

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI YÖNTEMLER İLE YETİŞTİRİLEN ANA ARILARIN BAZI
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kemal YAZICI

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç.Dr.Turgut KIRMIZIBAYRAK

Kars-2009

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI YÖNTEMLER İLE YETİŞTİRİLEN ANA ARILARIN BAZI
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kemal YAZICI

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç.Dr.Turgut KIRMIZIBAYRAK

Kars-2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Şekil Listesi.....	i
Tablo Listesi	ii
Önsöz.....	iii
1. Giriş ve Genel Bilgiler	1
1.1. Dünyada ve Türkiye’de Arı Varlığı.....	2
1.2. Ana Arının Önemi	4
1.3. Yüksük Uzunluğu	14
1.4. Ana Arının Canlı Ağırlığı	15
1.5. Kışlama Yeteneği	19
1.6. Yaşama Gücü	20
1.7. Yumurtlamaya Başlama Süresi.....	20
1.8. Spermateca Çapı.....	20
1.9. Spermatozoa Sayısı.....	21
2. Materyal ve Metot	23
2.1. Materyal	23
2. 1.1. Arı Materyali.....	23
2. 1.2. Aşılama Kullarılan Araçlar	23
2. 1.2.1. Ana Arı Yüksük Hazırlama Kalıbı	23
2. 1.2.2. Transfer Kaşığı	23
2. 1.2.3. Taşıyıcı Çıtalar ve Çerçeveler	23
2.1.2.4. Başlatma Kovanı.....	24
2.1.2.5. Beslenme Kovanı.....	24
2.1.2.6. Kek Yapımı	24
2.1.2.7. Şurup Yapımı.....	24
2.1.2.8. Cetvel	24
2.1.2.9. Tartı Aleti	25
2.1.2.10. Mikroskop	25
2.1.2.11. Toma Lamı	25
2.2. Metot	25
2.2.1. Deneme Planı.....	25
2.2.2. Deneme Süresi.....	26
2.2.3. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması.....	26
2.2.4. Başlatma Kolonisinin Hazırlanması	26
2.2.5. Larva Transferi.....	27
2.2.6. Beslenme Kolonisinin Hazırlanması	27
2.2.7. Kapalı Yüksüklerin Hasadı	28
2.2.8. Çiftleştirme Kutularının Hazırlanması	28
2.2.9. Ana Arının Kafeslenmesi	30
2.2.10. Ana Arıların Arı Kolonilerine Verilmesi.....	30
2.3. İncelenen Özellikler	30
2.3.1. Yüksük Uzunluğu	30
2.3.2. Ana Arının Canlı Ağırlığı	30
2.3.3. Kışlama Yeteneği	30
2.3.4. Yaşama Gücü	31
2.3.5. Yumurtlamaya Başlama Süresi.....	31
2.3.6. Spermateca Çapı.....	31

2.3.7. Spermatozoa Sayısı.....	31
2.3.8. İstatistiki Değerlendirme	31
3. Bulgular	32
3.1.Yüksük Uzunluğu	32
3.2. Ana Arının Canlı Ağırlığı	35
3.3. Yumurtlamaya Başlama Süresi.....	35
3.4. Spermateca Çapı.....	36
3.5. Spermatozoa Sayısı.....	37
3.6. Kışlama Yeteneği	37
3.7. Yaşama Gücü	38
4. Tartışma ve Sonuç	39
4.1. Yüksük Uzunluğu	39
4.2. Ana Arının Canlı Ağırlığı	39
4.3. Yumurtlamaya Başlama Süresi.....	39
4.4. Spermateca Çapı.....	41
4.5. Spermatozoa Sayısı.....	42
4.6. Kışlama Yeteneği	42
4.7. Yaşama Gücü	43
5. Özet	44
6. Summary	45
Kaynaklar	46
Özgeçmiş.....	52

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: Doğal olarak meydana gelen ana arı yüksüğündeki ana arı larvasının bakıcı işçi arılarca beslenmesi	7
Şekil 2: Kaliteli bir ana arının yavru düzeni.....	10
Şekil 3: Çiftleştirme kutularına genç işçi arıların doldurulması	29
Şekil 4: Ana arı yetiştirmek için hazırlanmış çiftleştirme kutuları	29
Şekil 5: Doğal olarak meydana gelen ana arı yüksükleri.....	32
Şekil 6: Tek aşılama ile meydana gelen ana arı yüksükleri.....	33
Şekil 7: Çift aşılama ile meydana gelen ana arı yüksükleri.....	33

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: Dünyadaki koloni varlığı ve verimi yönünden ilk sırada yer alan ülkeler	2
Tablo 2: Dünyada başlıca bal üreticisi ülkeler	4
Tablo 3: Uygulama yöntemlerine göre 2007 ve 2008 yıllarında elde edilen ana arı edilen ana arı yüksük uzunlukları	34
Tablo 4: Uygulama yöntemlerine göre 2007 ve 2008 yıllarında elde edilen ana arılardan canlı ağırlıkları.....	35
Tablo 5: Uygulama yöntemlerine göre 2008 yılında yetiştirilen ana arıların incelenen üreme özellikleri	36
Tablo 6: Ana arıları farklı yöntemlerle elde edilen kolonilerin kışlama ve yaşama gücü değerleri.....	37

ÖNSÖZ

Arıcılık günümüzde dünyadaki önemli yetiştiricilik kollarından biridir. Arıcılık bal, polen, propolis, arı sütü, oğul arı, ana arı ve arı zehiri gibi ürünlerinin yanı sıra, bitki döllenmesindeki rolünden dolayı insan hayatında vazgeçilmez bir yere sahiptir. Arıcılıktan daha fazla ürün elde etmede en önemli faktörlerden birisi genç ve kaliteli ana arı ile çalışmaktır. Ana arının kalitesini belirleyen en önemli faktör ise yetiştirme metodudur. Bu çalışma, farklı ana arı üretim yöntemleriyle elde edilen ana arıların özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada bana yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Doç.Dr.Turgut Kırmızıbayrak'a, Zootekni Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Ali Rıza Aksoy'a Doç.Dr. Muammer Tilki'ye, Arş.Gör.Dr.Mehmet Sarı'ya, Arş.Gör.Serpil Adıgüzel'e ve çalışmama sağladığı katkılar nedeniyle Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr.Ahmet Dodoloğlu, Yrd.Doç.Dr.M.Murat Cengiz ile Yrd.Doç.Dr.Berna Emsen'e teşekkür ederim.

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı çerçevesinde hazırlanmış olan bu çalışma, yapılan tez sınavı sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Tez Savunma Jürisi

İmza

Başkan: Prof.Dr.Ali Rıza AKSOY

.....

Üye: Doç.Dr.Turgut KIRMIZIBAYRAK

.....

Üye: Doç.Dr.İsmail KAYA

.....

Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun.....gün ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç.Dr.Hakan KOCAMIŞ
Enstitü Müdürü

1 - GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

Bal arısının (*A.mellifera* L.) geçmişi insanlıktan daha eskidir. Bal arıları farklı çevre koşullarına uyum yetenekleri sayesinde, dünyada kutuplar dışında tüm kara parçalarına yayılmışlardır. Farklı ekolojik koşullara uyum sonucu çok sayıda arı ekotipi ortaya çıkmıştır (Crane, 1984).

Bal arısı zoolojik sistemde; hayvanlar alemi, eklembacaklılar (arthropoda) grubu, antenliler (antennata) alt grubu, böcekler (hexapoda) sınıfı, zarkanathılar (hymenoptera) takımı, arılar (apidae) familyası, bal arıları (apis) cinsi ve bal arısı (apis mellifera) türü içerisinde yer almaktadır (Genç, 2003).

Arıcılık, bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin içinde buldukları yöreye göre nektar akımının en fazla olduğu dönemlerde ergin arı popülasyonunun en fazla sayıya ulaştırılması ve bu popülasyonun bal üretimi veya bitkilerin polinasyonu amacıyla kullanılma sanatı olarak tanımlanabilmektedir (Kaftanoğlu, 1987).

Genel olarak arıcılık, küçük sermaye ve düşük üretim maliyetiyle toprağa bağımlı kalmaksızın yapılabilen, kısa sürede gelir getirebilen, orman içi ve orman kenarı köylerde yaşayan topraksız ve az topraklı çiftçilerin gelir düzeyinin artmasını sağlayan ve sosyo ekonomik önemi olan bir yetiştiricilik koludur.

Günümüzde bal arılardan elde edilen başlıca arı ürünleri; bal, polen, propolis, bal mumu, arı sütü ve arı zehiridir. Arı ürünleri çok önemli ekonomik ve ticari değere sahip olmakla birlikte, günümüzde gittikçe önem kazanan oğul arı ve ana arı üretimiyle de ticari değerini artırmaktadır. Bununla birlikte arıların asıl ekonomik önemi bitki döllenmesinde (polinasyon) ortaya çıkmaktadır. Arıların bitki döllenmesindeki polinatör rolüyle sağladığı ekonomik değer, arı ürünlerinden sağlanan ekonomik değerden 10-12 kat daha fazladır. Bu da arıların insan hayatındaki önemini ortaya koymaktadır. Bal arılar, polinatör özellikleriyle hem tarımsal üretim miktarını ve hem de üretilen ürünün kalitesini arttırmaktadır.

1.1. Dünyada ve Türkiye’de Arı Varlığı

Tablo 1’de görüldüğü gibi, Türkiye koloni sayısı bakımından dünyada dördüncü sırada yer almakla birlikte, koloni başına bal verimi bakımından beşinci sırada ve Dünya ortalamasının altındadır (FAO, 2006). Koloni başına bal verimini arttırmada en önemli faktör

kaliteli damızlık ana arı kullanmaktır. Kaliteli ana arı kullanan işletmelerde koloni başına ortalama bal verimi 50-60 kg'a kadar yükselebilmektedir (Kutlu, 1996).

Tablo 1. Dünyada balarısı koloni varlığı ve bal verimi yönünden ilk sıralarda yer alan ülkeler*

Sıra	Ülke	Koloni Varlığı (Adet)	Koloni Varlığının Dünyadaki Oranı (%)	Bal Verimi (kg/koloni)
1	Hindistan	9.800.000	13.29	5.30
2	Çin	7.405.000	10.04	41.18
3	Etiyopya	4.884.468	6.62	9.00
4	Türkiye	4.851.683	6.58	17.28
5	İran	3.500.000	4.74	10.28
6	Rusya Fed.	3.234.726	4.38	17.10
7	Arjantin	2.950.000	4.00	27.11
8	Tanzanya	2.700.000	3.66	10.00
9	Kenya	2.490.000	3.37	10.04
10	İspanya	2.400.000	3.25	12.50
11	A.B.D	2.392.000	3.24	29.36
12	Kore	2.100.000	2.84	11.42
13	Meksika	1.787.514	2.42	31.30
14	Mısır	1.590.000	2.15	5.65
15	Polonya	1.400.000	1.89	8.46
	DÜNYA	73.691.843		19.51

*: FAO, 2006

Türkiye'de yılın her döneminde dört mevsimin yaşanabildiği bir coğrafyanın var olması, gezginci arıcılık bakımından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ülkemizin geniş çayır, mera ve ormanları birer nektar deposu halindedir. Ancak, bu potansiyel bugün verimli ve ekonomik bir şekilde değerlendirilemediği için kuruyup yok olmaktadır. Ülkemizin mevcut nektar kaynaklarının yeterince değerlendirilmesiyle, kırsal kesimdeki dar gelirli ailelere ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlanması olanaklıdır.

Küçük ölçekli bir arılıkta arı kovanlarını yerleştirmek için, 400–500 m²'lik tarıma elverişli olmayan bir alan bile yeterli olabilmektedir. Arıcılık, diğer yetiştiricilik kollarına göre daha az iş gücü ve masraf gerektiren, yaşlıların ve ev kadınlarının hatta tüm çalışanların bile kolaylıkla yapabilecekleri bir yetiştiricilik koludur.

Ülkemiz gerek iklim ve flora bakımından, gerekse kovan sayısı bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak kovan başına bal verimi düşük düzeydedir.

Türkiye'deki arıcılığın temel sorunu koloni sayısını artırmak yerine, koloni başına bal verimini ve diğer arıcılık ürünleri üretimini artırmaktır. Bunun için yetiştiriciliğin yapıldığı yöreye uygun üstün verimli arı ırklarıyla çalışılmalı, modern alet ve malzeme kullanılmalı ve uygun arılık yerlerinde arıcılık yapılmalıdır. Ayrıca Türkiye arıcılığı bakımından önemli bölgelerin bitki örtüsü, çiçeklenme zamanı ve süresini belirten flora haritalarının hazırlanarak arıcıların hizmetini sunulması da gezginci arıcılık bakımından önem taşımaktadır. Bununla

birlikte nektar verimi yüksek olan yem bitkilerinin ekiminin yaygınlaştırılması ve tarım yapılmaya uygun olmayan arazilerin akasya gibi nektar verimi yüksek ağaçlarla ağaçlandırılması arıcılık bakımından önemlidir.

Türkiye, toplam bal üretiminde (Tablo 2) dünyada ikinci sırada yer almakta ve dünya bal üretimindeki payı ise %5.82 düzeyindedir (FAO, 2006).

Arıcılıkta verimler üzerinde etkili başlıca faktörler, iklim ve bitki örtüsü gibi çevre faktörleriyle, kaliteli ana arı kullanımı, en uygun bakım ve besleme koşulları ile arı hastalık ve zararlılarıyla zamanında ve uygun metotlarla mücadele gibi faktörlerdir. Bu faktörlerden sadece iklim ve bitki örtüsü, sabit arıcılıkta arıcının kontrolünde değildir. Bunun dışındaki bütün faktörler arıcının kontrolindedir. Arıcılıkta istenilen verimin alınabilmesinde arıcının teknik yetiştiricilik bilgisi çok önem taşımaktadır.

Tablo 2. Dünyada Başlıca Bal Üreticisi Ülkeler*

Sıra	Ülke	Bal Üretimi (ton)	Dünyadaki Payı (%)
1	Çin	304.978	21.20
2	Türkiye	83.842	5.82
3	Arjantin	80.000	5.56
4	Ukrayna	75.600	5.25
5	A.B.D.	70.238	4.88
6	Meksika	55.970	3.89
7	Rusya Federasyonu	55.316	3.84
8	Hindistan	52.000	3.61
9	Kanada	48.353	3.36
10	Etiyopya	44.000	3.05
11	İran	36.000	2.50
12	Brezilya	33.800	2.35
13	İspanya	30.000	2.08
14	Tanzanya	27.000	1.87
15	Kenya	25.000	1.73
	DÜNYA	1.438.261	-

*: FAO, 2006

Gözenler (2000), sabit veya bölge içi gezgincilik şeklinde yapılan arıcılık faaliyetlerinde, bölgenin iklim ve florası ile örtüşen üreme döngüsüne sahip arı genotiplerinin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

1.2. Ana Arının Önemi

Bir arı kolonisinin en önemli bireyi ana arıdır. Koloninin üretim performansından birinci derecede ana arı sorumludur. Bunun için bir koloninin iyi verim verebilmesi ana arının görevini iyi yapmasına bağlıdır (Morse, 1982). Arıcılığı ileri ülkeler koloni başına bal verimi ve diğer arıcılık ürünlerindeki üretimi artırmaya ana arı üretimiyle başlamışlar ve ana arı üretimi üzerine çeşitli çalışmalar yapmışlardır.

Arıcılıkta önemli olan yüksek verimli ırklar ile çalışıp, bol ürün almaktır. Yüksek verimli kültür veya lokal saf ırk ana arılar yetiştirilerek arıcıların hizmetine sunmak, arıcılığın geleceği ve ekonomisi için çok önemlidir. Ülkemizdeki mevcut kolonilerin ana arıları yüksek verimli genotiplerden oluşturulduğu taktirde, bugünkü üretim düzeyini kolaylıkla 3-4 kat artırmak olasıdır (Yılmaz, 1985).

Bir arı kolonisinin üretim gücü üzerinde iklim ve bitki örtüsünün yanısıra, ana arının performansıda etkilidir (Genç, 1992).

Erkan (1999), florası ve ekolojik koşulları arıcılığa oldukça elverişli olan ülkemizde, arıcılığın daha karlı hale getirilmesi ve teknik arıcılık kurallarına göre yapılabilmesi için ana arı üretimi büyük önem taşıdığını ve bu amaçla ana arı üretimine gereken ilginin gösterilmesini ve ülke arıcılığına hizmet edebilecek ana arı üretim programlarının bir an önce uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Arı yetiştiriciliğinde önemli olan ana arıların üstün özelliklerini gelecek kuşaklara aktarmasıdır. Gelecek generasyonlara bu özellikleri aktaracak olan ana arısı yaşlı, güçsüz ve zayıf kolonilerde ana arıların salgılayacağı feromon salgısı az olacağından koloni düzenli çalışmaz. Bir ana arının damızlık kalitesi, koloninin verim özellikleri ve kolonideki işçi arıların morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özellikleriyle belirlenmektedir. Fakat burada önemli olan bir konuda bu yüksek düzeydeki özelliklerin koloninin belli bir dönemindeki işçi arılarda içinde değil, aynı kolonide generasyonlar boyunca devam etmesidir. Yani bu özellikler kalıtsal olmalıdır.

Son yıllarda ülkemizde gezginci arıcılığın yaygınlaşmasına da bağlı olarak koloni bal veriminde önemli artışlar olmuştur. Gezginci arıcılığın yaygınlaşmasıyla birlikte ana arının kontrolsüz alanlarda doğal çiftleşmesinden dolayı bölgesel arı ırklarında melezleme kaçınılmaz olmaktadır. Bu nedenle gezginci arıcılık yaparak fazla bal elde etmek, hem de bölgesel arı ırklarının melezlenmesini önlemek için kontrollü ana arı üretimi şarttır.

Ana arı, işçi arılar gibi dömlü yumurtadan meydana gelmesine rağmen, larva döneminde daha fazla ve daha kaliteli arı sütüyle beslenmesi nedeniyle işçi arıdan şekil ve fonksiyon olarak farklılık göstermektedir.

Ana arının oluşacağı bir yumurta kuluçka dönemini 16 günde tamamlayarak ergin ana arı pupadan çıkar ve çıkışı takiben 6-7 gün içerisinde cinsel olgunluğa erişir ve çiftleşme uçuşuna çıkar. Çiftleşme uçuşunda spermatecasına 4-5 milyon spermatozoa depolayan ana arı 3-4 gün sonra yumurtlamaya başlar. Ana arı hem dömlü hem de dömsüz yumurta yumurtlayabilir. Ana arının yumurtalıklarında üretilen yumurtalar vajinadan geçerken, spermatecadan salgılanan spermatozoonlarla karşılaşarak birleşirse dömlü, karşılaşamazsa dömsüz yumurta meydana gelir. Dömlü yumurtalardan ana arı ve işçi arılar, dömsüz yumurtalardan ise erkek arılar meydana gelir. Bir koloninin üretim gücü, kolonideki işçi arıların sayısı ile doğru orantılıdır. Çalışkan bir ana arının fazla sayıda dömlü yumurta yumurtlaması gerekir. İyi bir ana arı günde 1500-2000 adet, bir yılda ise 200-250 bin adet yumurta yumurtlar. Bu durumda spermatecasındaki, spermatozoaların azalmasına neden olur. Böylece her geçen yıl ana arının dömlü yumurta atma oranı azalır. Ana arının bu durumu önemli ekonomik kayıplara neden olacaktır. Bu sakıncayı önlemek için gezginci arıcılıkta ana arının her yıl, sabit arıcılık yapılıyorsa iki yılda bir değiştirilmesi gerekir. Ülkemizdeki yaklaşık 5 milyon arı kolonisi göz önüne alındığında yıllık 2.5 milyon damızlık kaliteli ana arıya ihtiyaç vardır. Oysa Türkiye’de ana arı üretim izni olan işletmelerce üretilen ana arı miktarı bu rakamın çok altındadır.

Doğal koşullar altında bir arı kolonisi, üç nedenden dolayı kendiliğinden ana arı yetiştirir.

Koloninin herhangi bir nedenden dolayı anasız kalması, bu durum arıcının kontrolleri sırasındaki yanlış uygulamalardan dolayı meydana gelen ana arı kaybı yada güçlü arı kolonilerinden suni oğul alarak anasız koloni oluşturulabilmektedir. Bu durumdaki kolonilerde ortalama 8-10 adet ana arı yüksüğü inşa edilir ve bu yüksükler genellikle peteğin kenar kısımlarında bulunur. Bu yöntemde kaliteli ana arı üretebilmek için, koloni anasız kaldıktan ya da bırakıldıktan sonraki beşinci gününde kovadaki mevcut kapalı yüksükler dağıtılır ve takip eden ikinci beş günde mevcut yüksükler hasad edilip, kaliteli ana arılar elde edilebilir.

Ana arının yenilenmek istenmesi ana arısının yaşlanmasına bağlı olarak, koloniye hâkimiyetinin azalması durumunda kaybettiği (genellikle 3-4 yaşındaki ana arılı kolonilerde) zaman kolonideki işçi arılar yeni bir ana arı yetiştirmek üzere, 3-4 adet ana arı yüksüğü inşa ederler. Bu yüksükler genellikle peteğin orta yerinde bulunur. Bu durumda işçi arılar tarafından bilinçli ve istekli bir seçim yapıldığı ve larva döneminde iyi besleme yapılması nedeniyle (Şekil 1) kaliteli ana arı yetiştirilebilmektedir.



Şekil 1. Doğal olarak meydana gelen ana arı yüksüğündeki ana arı larvasının bakıcı işçi arılarca beslenmesi

Koloni oğul vermek istediğinde: Bu durumdaki arı kolonisi ortalama 15–30 adet ana arı yüksüğü inşa eder. Bu dönemde, kolonideki genç işçi arı sayısı fazlalığı, doğadaki nektar ve polen bolluğu ve fazla sayıda erkek arı varlığı, fizyolojik özellikler bakımından kaliteli ana arılar yetiştirilmesine olanak sağlar. Oğul verme durumunda, bazen koloni ikinci, hatta üçüncü oğul hazırlığı yapar ki, bu durumda, kolonideki bazı yüksükler işçi arılarca koruma altına alınır ve ilk kuluçka süresini tamamlayarak meydana gelen ana arının diğer yüksükleri dağıtması engellenir. Bunun haricindeki doğal olarak yetiştirilen yüksüklerde, vaktinde hasat edilmezse ilk önce kuluçka süresini tamamlayıp meydana gelen ana arı diğer yüksükleri dağıtır. Yaşı büyük larvalardan meydana gelen yüksükler, yeterince bu larvaların beslenememelerinden dolayı küçük olurlar ve bunlardan küçük cüsseli ve düşük verimli ana arılar meydana gelir. Bu larvalar yaşlarının büyük olmasından dolayı, kuluçka sürelerini daha genç larvalara göre erken tamamlar ve bunlardan meydana gelen küçük cüsseli verimsiz ana arı, diğer yüksükleri dağıtır.

Bu üç durumda da koloninin, çiftleşmiş ve yumurtlatabilen bir ana arıya sahip olması için yaklaşık 30 güne gereksinim vardır. Ancak bu durumda koloni büyük bir zaman kaybıyla karşı karşıyadır. Ayrıca doğal yolla üretilen ana arılarda, gelecek generasyonun

ebeveynlerinin kontrol dışı seçilmelerinden dolayı, genetik ilerleme istenilen düzeyde gerçekleşemez.

Bir arı kolonisinde ana arı kaybı durumunda, işçi arı petek gözlerindeki işçi arı larvalarından ana arı yapılır. Seçilen larvanın üç günlükten az olması kaliteli ana arı yetiştirilmesi bakımından önemlidir. Bu durumda petek gözüne konulan arı sütü miktarı, normal ana arı yetiştirmedeki arı sütünden fazladır. Bunun nedeni eksik beslenmesini gidermek içindir (Doğaroğlu,1999). Bu durumdaki bir arı kolonisinde 8–10 adet ana arı yüksüğü meydana gelir. Bunlar içerisinde genç larvalardan meydana gelenler, daha iyi beslendikleri için uzun yapıldırlar ve bunlardan canlı ağırlığı fazla olan ana arılar elde edilir. Fakat üç günlükten büyük larvadan meydana gelen yüksükler iyi beslenememelerinden dolayı kısa yapıldırlar ve bunlardan canlı ağırlığı daha düşük olan küçük yapılı ana arılar meydana gelir. Ancak bunların meydana geldiği larvalar, daha yaşlı olduğu için daha kısa sürede meydana gelirler. Bu durumda yüksükler zamanında hasat edilmezse meydana gelen küçük cüsseli ana arılar, daha kaliteli ana arı meydana getirebilecek büyük yüksükleri dağıtacaktır. Bu nedenle yüksüklerin vaktinde hasat edilmeleri önemlidir. Bu yöntemle ana arı elde etme zaman kaybına neden olacağı için teknik arıcılıkta tercih edilmez.

Doğal yolla koloni içinde ana arı yetiştirilmesi ve ana arının kontrolsüz çiftleşmesi nedeniyle genetik iyileştirme istenilen düzeyde gerçekleşmemektedir. Kontrollü ana arı yetiştiriciliğinde ise damızlık kolonilerin seçiminde iyi huylu, oğul eğilimi düşük, çalışma yeteneği, bal verimi, hastalıklara dayanıklılık gibi özellikler bakımdan üstün ırklar olmasına dikkat edilmesinin yanı sıra izole bölgelerde ana arının denetimli çiftleşmeye tabi tutulması nedeniyle doğal yöntemle göre bu olumsuzluklar en düşük seviyeye indirilebilmektedir (Kutlu, 1997). Bu durum nedeniyle teknik arıcılıkta kontrollü ana arı yetiştiriciliği tercih edilir.

Kontrollü ana arı yetiştiriciliğinde en çok kullanılan yöntem Doolittle (aşılama) yöntemidir. Bu yöntemde aşılacak larvayı seçme olanağı olduğu gibi, larvanın beslenmesinde etkili olan faktörler kontrol altına alınarak, kaliteli ve çok sayıda ana arı üretilebilmektedir. Fakat her iki yöntemde de dikkat edilmesi gereken konular yetiştirilecek larvanın genetik yapısı ile iç ve dış yetiştirme faktörleridir.

Ana arı üretiminde, damızlık olarak kullanılacak arı kolonilerinin bal verimi, hırçınlık, uysallık, yağmacılık, propolis toplama, kışlama yeteneği, oğul eğilimi, rengi, hastalıklara karşı dayanıklılığı ve gelişme hızı gibi özelliklerinin en az iki yıl takip edilmesi gerekir. Ana arı olacak larvanın iyi beslenmesi gerekir. Ana arı üretilecek larvanın yaşı ne kadar küçük olursa, o kadar fazla arı sütüyle beslenir. Bu nedenle larva transferinde 0–24 saatlik yaştaki larvalar tercih edilmektedir. Larva dönemindeki arı sütüyle fazla beslenme ana arının vücut

büyükliğini artırır ve buna bağlı olarak da meydana gelen ana arının üreme organları büyük ve yumurtlama kapasiteleri yüksek olur. Yüksük büyüklüğü ana arı larvasının larval dönemdeki beslenme durumu hakkında fikir veren önemli bir özelliktir. İyi beslenmiş larvaların içinde buldukları yüksükler daha büyüktür. Ayrıca kontrollü ana arı yetiştiriciliğinde kullanılan yüksük hazırlama kalıbının çapının 9 mm olması gerekir. Larva beslenmesi güçlü kolonilerde yapılır. Yine diğer kolonilerden, bu larva beslenmesinin yapıldığı koloniye pupalı çerçeve takviyesi yaparak bu kolonideki arı sütü salgılayan 5–15 günlük yaştaki genç işçi arı sayısı artırılmalıdır. Ayrıca ana arı üretilecek koloniye ek besleme yapmak gerekmektedir.

Kaliteli bir ana arı, yavru düzenini merkezden çevreye doğru, göz atlamadan (Şekil 2) meydana getirir. Kalitesiz bir ana arının yavru düzeni ise petek üzerine düzensiz bir şekilde dağılmıştır.



Şekil 2. Kaliteli bir ana arının yavru düzeni

Bir arıcılık işletmesinin ana arı temini için en uygun olanı, ihtiyacı olan ana arıları kendisinin yetiştirmesidir. Eğer bunu yapamıyorsa uygun işletmelerden ana arı satın almalıdır. Her iki metotla da ana arının yenilenmemesi durumunda her yıl bu işletmedeki kolonilerin ana arılarının 1/3 ünün ölümü normaldir. Ana arılar ortalama en çok 3–4 yıl yaşarlar, 3–4 üncü yıllarda yumurtlama kapasiteleri azalacağı için ölümler veya kolonideki işçi arılarca öldürülürler. Bu tip ana arı kayıpları genellikle erkek arıların olmadığı sonbahar, kışın ve erken ilkbaharda olmaktadır. Kayıpların meydana geldiği bu dönemlerde koloni erkek arı yokluğu nedeniyle kendi kendine ana arısını yetiştirememektedir. Böylece işletmelerde ana arı

kaybı nedeniyle her yıl kolonilerin 1/3'ü kaybedilmiş olur. Bunun için işletmesindeki kolonilerinin 1/3'ünü kaybeden arıcı, işletmesindeki kalan kolonilerinin 1/3'ünden suni oğul olarak kaybettiği kolonilerini telafi etmek isteyecektir. Böylece bu durumdaki işletmelerde kolonilerin sadece 1/3'ünden bal alınabilecektir (İnci, 1999).

Ana arı üretiminde transfer edilen larvaların yaşı küçüldükçe larvaların kabul edilme oranı ile işçi arılar tarafından salgılanan arı sütü miktarı artmaktadır. Bu nedenle larva transferinde mümkün olduğunca genç (bir günlük) larvaların kullanılması gerekmektedir. Ayrıca kolonilere ek besleme yapmanın arı sütü verimini artırdığı, şurup ve kek ile beslenen kolonilerin arı sütü üretiminin, sadece şurupla beslenen kolonilere göre %16,5 düzeyinde daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şahinler, 1998).

Budak (1992), ana arı üretimi yapan çeşitli kurumların ürettiği ana arılar ile oluşturduğu kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranışsal farklılıklarını araştırdığı çalışmada, bal verimi ile ergin arı gelişimi ($r=0.551$) ve kuluçka alanı gelişimi arasındaki ($r=0.534$) ilişkinin önemli ($P<0.01$) olduğunu ve fazla popülasyona sahip kolonilerin bal verimlerinin de yüksek olduğunu belirtmiştir.

Verimsiz arı ırklarıyla çalışmak, doğal kaynaklardan istenilen ölçüde yararlanıp, istenilen verim düzeyine ulaşmada en büyük engeldir. Verimlilik ve buna bağlı olarak yüksek gelirin esas alındığı modern arıcılıkta buna ulaşmanın yolu kontrollü olarak yetiştirilmiş genç ve kaliteli ana arı kullanmaktır (Genç, 1994).

Gürel (1995), yaptığı çalışmada ana arının kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birinin ana arı yetiştirme tekniği olduğu ve damızlık koloniler çok iyi olsa bile kolonilerden uygun olmayan teknikte ana arı yetiştirilmesinin ana arının kalitesini önemli ölçüde olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Bu nedenle başlatıcı ve bitirici kolonilerin hazırlanması, larva transferi, kolonilere verilen yüksük miktarı, başlatıcı ve bitirici kolonilerin popülasyon miktarı ile besin stoku ve yetiştirme mevsimi gibi birçok faktörün ana arının kalitesini etkilediği belirtilmiştir.

Simpson (1973), bir arı kolonisinin hızla büyümesinin oğul verme ve ana arı üretimini hızlandırdığını ve kolonideki ergin arı popülasyonunun fazla olmasının ana arı üretimini teşvik ettiğini bildirmiştir.

Ana arı üretiminde zaman çok önemlidir. Ana arı üretebilmesi için doğada üretilen ana arıları tohumlayacak çiftleşme olgunluğuna erişmiş erkek arıların bulunması gerekir. Ülkemiz de bu dönem nisan mayıs aylarında başlar eylüle kadar devam eder. Üretilen ana arılar 7–8 gün sonra cinsel olgunluğa erişirler, bu dönemde bunların verimli bir şekilde çiftleşebilmeleri için yeteri miktarda cinsel olgunluğa erişmiş erkek arı olmalı ve hava şartlarında yağmursuz

ve rüzgarsız olması gerekir. Şayet ana arı cinsel olgunlaşmasını tamamladığı halde sürekli yağın yağmurdan ve esen rüzgardan dolayı uzun süre çiftleşme uçuşuna çıkamasa üreme organları küçülür ve verimsiz olur.

Ana arının değeri, yeterli miktarda yumurtlaması ve buna bağlı olarak yılın değişik mevsimlerinde, değişik işkollarında çalışan kuvvetli işçi arı kadrosunu devam ettirmesiyle ölçülür. Bunun için koloninin yüksek bir performans göstermesi, ana arının kaliteli olup olmadığına bağlıdır. Ana arıda bulunan iyi veya kötü karakterler, koloniyi oluşturan bireylere, bireylerden de koloniye geçer (Öder, 1997).

Cale ve Rothenbuhler (1984)'in yaptığı çalışmaya göre, koloni popülasyonu ile bal verimi arasında oldukça yüksek bir korelasyon ($r=0.93$) tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada günlük yumurtlama hızı ile bal verimi arasında yüksek bir korelasyon ($r=0.70$) bulunmuştur. Yani ana arının yumurtlama hızı ve buna bağlı olarak meydana getirdiği popülasyon büyüklüğü bal verimi ile yakından ilgilidir.

Bir arılıkta bulunan bütün kolonilerden verim alınabilmesi için, verimsiz ana arıların değiştirilmesi gerekir. Bir ana arının verimsiz oluşu ise ırk özelliğinden, yaşlı oluşundan, hastalıklı oluşundan, akrabalı yetiştirilmiş olmasından, yeterli döllememiş olmasından ve ana arının larval dönemde iyi beslenmemesi sonucu küçük yapılı olmasından kaynaklanır (Yılmaz, 2003).

Polonya'da yapılan bir araştırmada ise genç ana arıların daha fazla arı üretme kabiliyetinde oldukları için bir yaşındaki ana arıya sahip kolonilerin iki yaşlı ana arıya sahip kolonilere göre %19–27 daha fazla bal ürettiği tespit edilmiştir (Woyke, 1984).

Çukurova bölgesinde yapılan bir çalışmada ana arıların bir kolonide en fazla iki yıl durması gerektiği ve üçüncü yıldan itibaren koloninin gelişme hızında büyük bir azalma olduğunu tespit edilmiştir (Gül ve Kaftanoğlu, 1990).

Kither (1983), ana arının en fazla bir yaşında yumurta ürettiği, ikinci yılında %30–40, üçüncü yılında ise %50 den fazla yumurtlama gücünde azalma meydana geldiğini tespit etmiştir. Kaliteli ana arı üretmek için zaman çok önemlidir. Morse (1979) kaliteli ana arı üretmek için en uygun zamanın çevrede yeterince nektar ve polenin bulunduğu oğul mevsimi olduğunu belirtmiştir. Bu dönemde nektar ve polenin bol miktarda olması ve arıların strese girmemesi bakıcı arıların iyi beslenip daha fazla arı sütü salgılamalarına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle ana arı larvaları bu dönemde daha iyi beslenir ve kaliteli ana arılar meydana getirirler.

Doolittle (1982), oğul döneminde üretilen ana arıların diğer dönemlerde üretilen ana arılara göre daha kaliteli olduğunu belirtmiştir.

Ana arı yetiştirilen kolonilerin hastalıksız olması gerekir, eğer hastalık da varsa bunlara gerekli tedavi yöntemlerinin uygulanması gerekir. Aksi takdirde yetiştirilen hastalıklı ana arılar vasıtasıyla hastalık yeni kolonilere bulaşacaktır. Böylece arı hastalıkları, arıcılarla birlikte, bitki tozlaşmasından dolayı çiftçileri ve dolayısıyla ülke ekonomisini zarara uğratacaktır (Çakmak, 1998).

Ana arının kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri de ana arının çiftleşmesidir. Ana arının çiftleşmesinde önemli olan kaliteli erkek arılarla yeterince çiftleşmesidir. Çünkü yeterince çiftleşemeyen ana arılar yeterince spermatozoa depolayamadıkları için ikinci yıla veya üçüncü yıla çıkma şansları yoktur. Bir ana arının meydana getirdiği dişi bireylerin (ana arı ve işçi arı) genetik yapısında, ana arının kendisi kadar çiftleşmiş olduğu erkek arılarında önemi vardır.

Güler (2008), yaptığı çalışmada ülkemiz arıcılık potansiyelinin tam olarak değerlendirilebilmesi için, yüksek verimli ve hastalıklara dayanıklı arı genotiplerinin üretilmesinin zorunlu olduğunu, bu amaçla ana arı üreten işletmelerin erkek arı üretimini ihmal etmemesi ve erkek arıların özellikleri bilinen kolonilerden üretilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Ana arıların doğal çiftleşmesinde kontrolü sağlamanın yolu, çiftleştirme alanında bulunan analı kovanların ihtiyacı olan yeterli sayıda erkek arı kolonilerinin bulundurulmasıdır. Normalde bir ana arı 7–8 tane erkek arıyla çiftleşir, fakat sağlıklı çiftleşmesini sağlamak için 30–40 erkek arı hesaplanır. Elli adet ana arı çiftleştirme kovana için içerisinde en az iki erkek yavrulu çerçeve bulunan bir adet erkek arı yetiştirme kolonisi hesaplanır.

Arı kolonisini oluşturan bireylerin tümü ana arı tarafından oluşturulduğundan, ana arının kalitesi ve özelliği, koloniyi ve buna bağlı olarak bal verimini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Genç bir ana arı yaşlı bir ana arıya göre daha fazla yumurta atar ve daha az oğul verir. Dolayısıyla genç analı kolonilerin verimi daha yüksek olur. Bu nedenle arıcılığı ileri ülkelerde ekonomik üretimin sağlanması için, kışı ılıman geçen bölgelerde her yıl, soğuk geçen bölgelerde ise iki yılda bir ana arı yenilenmelidir (Kutlu, 1996).

Arı kolonilerinin ana arıları kontrollü olarak değiştirildiğinde, kolonilerin ana arılarının gençleştirilmesi doğanın tesadüflerine bırakılmamaktadır. Damızlığa en elverişli kolonilerden alınan genç larvalardan elde edilen ana arılarla, yaşlı ana arılar değiştirilerek arı ıslahına gidilir. Her zaman bulundurulan genç yetişkin ana arılarla, kolonilerin ana arısız kalmasının önüne geçilmiş olur (Onaran ve Katı, 2008).

Ana arı üretiminden beklenen faydayı sağlayabilmek için, gerekli olan kalite ve kontrol mekanizmasını çalıştırmak gerekir. Aksi halde kontrolsüz olarak üretilen ana arılarla, arıcılığımız bu günkü durumundan daha da geriye gidebilir (İnci, 1993).

1.3. Yüksük Uzunluğu

Buhler (1967), ana arının salgılamış olduğu feromonların, ana arı yüksüğü yapımını engellediğini ve işçi arıların yapılmış olan yüksükleri parçalayarak, yeni ana arının meydana gelmesini önlediğini belirtmiştir.

Yetiştirilen yüksüğün uzun olması, ana arının canlı ağırlığının fazla olması bakımından önemli bir kriterdir. Bulut (2004), yaptığı çalışmada yüksük uzunluğu ortalamasını 24.6 ± 0.4 mm olarak saptamıştır.

Kumova ve ark (2007) yaptıkları çalışmada %100 arı sütüyle ve kuru olarak yapılan aşılama gruplarında yüksük uzunluğu ortalamalarını 2.28 ± 0.03 ve 1.91 ± 0.03 cm bildirmiştir.

Emsen (2001), bir günlük larvalarda tek ve çift aşılama metoduyla elde ettiği yüksüklerin uzunluk ortalamalarını sırasıyla 30.12 ± 0.19 ve 29.83 ± 0.16 mm olarak belirlemiştir.

Dodoloğlu ve Genç (1996), doğal olarak elde edilen yüksükler ile doolittle yöntemi ile ana arı yetiştirmiş ve doğal olarak elde edilen yüksüklerin uzunluklarını 19.47 ± 0.40 ve doolittle yöntemi ile elde edilen yüksüklerin uzunluklarını 24.80 ± 0.37 mm olarak tespit etmişlerdir.

Koç ve Karacaoğlu (2004), Ege bölgesinde yaptıkları bir çalışmada yetiştirme mevsimini yüksük uzunluğu üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

1.4. Ana Arı Canlı Ağırlığı

Afrika arılarından çift aşılama yöntemiyle yapılan ana arı yetiştiriciliğinde ise ana arıların canlı ağırlıkları 222.68 mg olarak bildirilmektedir (Corbella ve Gonçalves, 1982).

Balkaya (2003), ticari olarak üretilen ana arıların yüksükten çıktıktan sonraki canlı ağırlıklarının minimum 110 mg olması, çiftleştikten sonra ise minimum 200 mg olması ve çiftleştirme kutularında en az bir generasyon yavru çıkartması gerektiğini belirtmiştir. Bu kriterler dikkate alınarak üretilen ana arıları koloninin kabul oranı %98, kabul edilen bu ana arının yumurtlama oranının %100 olduğunu, dolayısıyla bu ana arıların koloninin devamlılığını ve verimliliği açısından olumlu sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

Genç (1990), Erzurum şartlarında yaptığı çalışmada, yemleme, mera ve ana arı çıkış ağırlığının koloni gelişimde önemli etkilerinin olduğunu belirtmiş ve aylar itibariyle koloni gelişiminin gösterdiği değişimi %99 bu faktörlerin etkilediğini bildirmiştir.

Özmen (2004), Ankara da Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında anasız ve analı kolonilerde ana arı yetiştirmiş, larva kabul oranının anasız kolonilerde (%67.19), analı kolonilere (%55.21) göre daha fazla olduğunu ve an arı canlı ağırlığının anasız kolonilerde (193.5 ± 4.85 , 190.9 ± 3.48 , 181.1 ± 3.71), analı kolonilere göre (156.3 ± 5.54 , 183.8 ± 3.38 , 179.8 ± 6.66) daha yüksek düzeyde saptamıştır. Ayrıca mevsimin elverişsiz olduğu dönemlerde, ana arısız yetiştirme kolonilerine besin ve genç işçi arı takviyesi yapılması gerektiği ortaya konmuştur. Yine aynı çalışmada 12 saatlik yaştan küçük larvalardan (193.6 ± 2.95 mg), 36 saatlik yaştan büyük larvalara (177.5 ± 2.22 mg) göre canlı ağırlığı daha fazla olan ana arılar elde edildiğini, fakat larva kabul oranının 12 saatlik yaştan küçük larvalara göre (%59.38), 36 saatlik yaştan büyük larvalarda (%63.02) daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Bulut (2004), yaptığı çalışmada larva kabul oranını 71.6 ± 6.5 , yüksük uzunluğunu 24.6 ± 0.4 mm, meydana gelen ana arıların canlı ağırlığı ortalamasını ise 207.3 ± 2.7 mg, olarak saptamıştır.

Kahya (2006), ana arıların çıkış ağırlıklarını 172.1-219.6mg arasında ve ortalamasını ise 196.3mg olarak bildirmiş ve ana arı çıkış ağırlığının ana arının kalitesinin belirlenmesinde önemli bir faktör olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada ana arının canlı ağırlığının çeşitli dönemlerde, özellikle çiftleşme ve yumurtlamanın başladığı dönemlerde değiştiği, ana arının çiftleşme ve yumurtlama süreleri üzerinde çıkış ağırlığından çok iklimsel faktörlerin etkili olduğu ve ana arının çiftleşmesinde hava sıcaklığının 20°C olmasının en önemli meteorolojik faktör olduğu bildirilmiştir.

Hamgir (2007), Ardahan bölgesinde yaptığı çalışmada, bu bölgede en iyi ana arı yetiştirme döneminin Haziran ve Temmuz ayları olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ana arı yetiştirmede başarılı olmanın ilk aşamasının larva kabul oranının yüksek seviyede olması gerektiği belirtilmiş, yetiştirilecek ana arının canlı ağırlığı üzerine üretim dönemi, başlatma kolonisinin gücü ve başlatma kolonisinin analı veya anasız olmasının etkili olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada yetiştirme döneminin ana arıların çiftleşme oranına, çiftleşme öncesi süreye ve spermateca çapına etkisinin önemli olduğu ve ana arı üretimi yapacak işletmelerin, yetiştirme mevsimine dikkat etmeleri ve başlatma kolonilerinin güçlü ve anasız olması gerektiği bildirilmiştir.

Koç ve Karacaoğlu (2004), yetiştirme mevsiminin ana arının çıkış ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir.

Kumova ve ark (2007) yaptıkları çalışmada %100 arı sütüyle ve kuru olarak aşılama yapmış ve larva kabul oranlarının %87.45±3.2 ve %58.33±3.2 bulmuşlar ve sonucun istatistiki bakımdan önemli (P<0.05) olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada pupa canlı ağırlıklarını 267.30±4.75 mg ve 246.70±4.75 mg bulmuşlar ve bu sonuçlarında istatistiki bakımdan önemli (P<0.05) olduğunu belirtmişler ve doolittle yöntemiyle yapılan ana arı yetiştiriciliğinde larvanın %100 arı sütüyle aşılmasının, kuru aşılama göre daha randımanlı olduğunu saptamışlardır.

Şahinler (1992) tarafından yapılan bir çalışmada, yumurta ve larvadan ana arı yetiştirilmiş, yetiştirme yönteminin ana arı kalitesini etkilediğini belirtmiştir. Yumurta transferiyle yetiştirilen ana arıların, canlı ağırlığının (187.6±2.66 mg), larva transferiyle yetiştirilene ana arıların, canlı ağırlığından (169.9±1.78 mg), daha fazla olmasına rağmen aşılama randımanının larva transferinde (%83), yumurta transferinden (%64) daha fazla olmasından dolayı, larva transferinden ana arı yetiştirme yönteminin çok kullanıldığını belirtmiştir. Yine aynı çalışmada, yumurta transferiyle yetiştirilen ana arıların üreme organlarının daha büyük olmasından dolayı daha verimli olacağı için, yumurta transferiyle ana arı yetiştirme yöntemlerinin geliştirilmesi için çalışmaların devam etmesi gerektiğini belirtmiştir.

Kaftanoğlu (1988), yaptığı çalışmada ana arının çıkış ağırlığını aşılama larvanın yaşının etkilediğini belirtmiş ve kaliteli ana arıların 0–24 saatlik yaştaki larvalardan yetiştirileceğini bildirmiştir. Yine aynı çalışmada 2, 3 ve 4 günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların daha küçük yapıları olduğunu bildirmektedir.

Emsen (2001) 1, 2 ve 3 günlük larvalardan tek ve çift aşılama metoduyla ana arı yetiştirmiş, kapalı yüksük uzunluğu ve çıkış ağırlığının kaliteli ana arı seçiminde kullanılacak önemli ölçütler olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bir günlük larvalardan tek ve çift aşılama metoduyla elde edilen ana arıların canlı ağırlıklarını 190.6±1.44 ve 189.7±1.92 mg ve canlı ağırlığı en yüksek olan ana arıları (190.6±1.44 mg) bir günlük larvalardan çift aşılama metoduyla elde edilen ana arılarda tespit etmiştir. Fakat ana arının çıkış ağırlığının, spermataca çapının, spermatozoa sayısının fazla olması ve erken yumurtlamaya başlaması için tek aşılama metoduyla 1–2 günlük genç larvalardan ana arı yetiştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bodlonova (1974), larva transferinden önce yüksüklere arı sütünün verilmesinin (astarlama) yetiştirilecek ana arıların canlı ağırlıklarını artırdığını bildirmiştir.

Woyke (1971), bir günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların canlı ağırlıklarını ortalama 189 mg belirlemiştir.

Shah (1999) yaptığı çalışmada ana arıların ortalama canlı ağırlıklarını 163 ± 1.04 mg bulmuş ve ana arı yetiştirmede, nektar ve polenin doğada bol olarak bulunduğu dönemlerde, ana arı yetiştirilen kolonilerine ek besleme yapılmasının ana arı yetiştirme performansını artırmadığını, aksine polenin kolonilerin oğul verme eğilimlerini uyardığını, fakat kolonilere sağlanacak ek enerjinin larva kabul oranını artırdığını belirtmiştir. Yine aynı çalışmada ana arının en önemli özelliği sayılan çıkış ağırlığının aşılacak larvanın yaşı ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Genç larvalardan daha ağır ana arılar elde edildiğini, larvanın yaşı arttıkça meydana gelecek ana arının canlı ağırlığının azalacağını, fakat yaşlı larvaların larva kabul oranlarının genç larvalara göre daha fazla olduğunu ve ağır ana arıların daha fazla ve uzun süre yumurtladığını belirtmiştir.

Ana arının kalitesini belirlemede çıkış ağırlığı da önemli bir faktördür. Taranov (1974), canlı ağırlığı 200 mg olan ana arılar kaliteli, canlı ağırlığı 220 mg dan fazla olan ana arıları ise çok kaliteli olarak tanımlamıştır.

Öztürk (1994), yaptığı bir çalışmada çıkış ağırlığı 170 mg ve altında olan ana arıları hafif çıkış ağırlığı grubu, çıkış ağırlığı 190 mg ve daha yüksek olan ana arıları ağır çıkış ağırlığı grubu olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca ana arı çıkış ağırlığının kaliteli ana arı üretiminde güvenilir bir sonuç olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Dodoloğlu ve Genç (1996), doğal olarak elde edilen yüksükler ile doolittle yöntemiyle ana arı yetiştirmiş ve doğal olarak elde edilen ana arıların canlı ağırlıklarını 178.47 ± 2.05 mg, doolittle yöntemiyle elde edilen ana arıların canlı ağırlıklarını 206.13 ± 3.20 mg bildirmişlerdir.

Eğimlioğlu (1990), ana arıların canlı ağırlıklarını ortalama 187.8 ± 1.5 mg olarak belirlemiştir.

Alpay ve Güler (2008)'in yaptığı çalışmada, ana arının üreme fizyolojisi ve davranışları üzerine çevrenin etkisinin genotipik yapıdan daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada en fazla canlı ağırlığa sahip ana arıların 15 Haziran ile 15 Temmuz dönemlerinde hava sıcaklığının 21°C olduğu dönemlerde olduğunu belirtmiş, hava sıcaklığının ana ve erkek arıların çiftleşme aktivitelerini artırdığını ve buna bağlı olarak ana arıların daha çok erkek arıyla çiftleşme imkanı bulduğunu belirtmiştir.

Szabo (1977), ana arısız kolonilere ana arı kazandırmada, canlı ağırlığı fazla olan ana arıların ana arısız kolonilerce daha kolay kabul edildiğini, dolayısıyla ana arının canlı ağırlığının fazla olmasının, ana arının cazibesini artırdığını belirtmiştir.

Dodoloğlu (1995), Erzurum koşullarında doğal yuksuklerden ve aşılama yontemiyle ana arı yetiştirmiş ve doğal olarak elde edilen ana arıların canlı ağırlıklarını ortalama 179.08 ± 1.70 mg, aşılama yontemiyle elde edilen ana arıların canlı ağırlıklarını ortalama 203.32 ± 2.30 mg bulmuştur. Aynı çalışmada incelenen ozellikler arasındaki korelasyonlar yuksuk uzunluğu ile çıkış ağırlığı arasında ($r=0.84$), çıkış ağırlığı ile spermateca çapı arasında ($r=0.75$), spermateca çapı ile spermatozoa sayısı arasında ($r=0.97$), çıkış ağırlığı ile spermatozoa sayısı arasında ($r=0.64$) ve yuksuk uzunluğu ile spermatozoa sayısı arasında ($r=0.62$) pozitif ve yuksek duzeyde belirlenmiştir.

Gul (1986), Çukurova bolgesi koşullarında u ayrı yontemle (arı sutu ile yapılan larva transferi, kuru yontemle yapılan larva transferi ve su ile ıslatarak yapılan larva transferi) gerçekleştirilen larva transferinden ana arı yetiştirmiş ve transfer yonteminin yetiştirilen ana arının kalitesini onemli olude etkilediğini ve en kaliteli ana arıların arı sutu ile yapılan larva transferinden elde ettiğini belirtmiştir. Ayrıca bu yontemle yetiştirilen ana arıların canlı ağırlıklarının daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

1.5. Kışlama Yeteneği

Akyol ve ark. (2005), aynı yaşta ana arı kullanarak saf ve melez bal arısı kolonilerinde yaptıkları çalışmada, kışlama yeteneklerini $\%82.92 \pm 4.13$ belirlemişlerdir. Genç ve ark. (1999), Kafkas arısı genotipleri uzerinde yaptıkları çalışmada, kışlama yeteneğini $\%53.51$ saptamışlardır.

1.6. Yaşama Gucu

Akyol ve ark. (2005), aynı yaşta ana arı kullanarak saf ve melez bal arısı kolonilerinde yaptıkları çalışmada, yaşama gucu nu $\%82.50$ tespit etmişlerdir. Fıratlı ve Budak (1994), Kafkas arısı ile yaptıkları çalışmada yaşama gucu nu $\%60$ bildirmişlerdir.

1.7. Yumurtlamaya Başlama Suresi

Eğinlioğlu (1990), yapay tohumladığı ve doğal çiftleşmeye bıraktığı ana arıların yumurtlamaya başlama suresi ortalamasını sırasıyla 6.83 ± 0.21 ve 12.30 ± 0.22 gun, Dodoloğlu ve Genç (1996) ise doğal yuksukler ile Doolittle yontemiyle elde ettiği ana arıların yumurtlamaya başlama suresi ortalamasını sırasıyla 11.1 ± 0.5 ve 10.9 ± 0.3 gun olarak saptamışlardır.

Öztürk (1994), yaptığı çalışmada canlı ağırlığı 190 mg dan fazla olan ana arıların ortalama yumurtlamaya başlama sürelerini 12.00 gün, canlı ağırlığı 170 mg ve altında olan ana arıların ortalama yumurtlamaya başlama sürelerini 13.10 gün tespit etmiştir.

Emsen (2001), bir günlük larvalardan tek ve çift aşılama metoduyla elde ettiği ana arıların yumurtlamaya başlama sürelerini 11.69 ± 0.094 ve 12.50 ± 0.125 gün olarak bildirmiştir.

Bulut (2004), yetiştirdiği ana arıların yumurtlamaya başlama sürelerini 13.22 ± 0.7 gün, Zırhlioğlu (2002) bir günlük larvalardan yetiştirdiği ana arılarda bu süre ortalama 11 gün, Dodoloğlu (1995) doğal yüksüklerden ve Doolittle yöntemiyle yetiştirilen ana arılarda bu süreyi 11.23 ± 0.44 ve 11.00 ± 0.33 gün olarak bildirmiştir.

1.8. Spermateca Çapı

Ana arılarda spermateca çapının incelendiği çalışmalarda Dodoloğlu ve Genç (1996) doğal olarak elde edilen ana arılarda spermateca çapı ortalamasını 0.88 ± 0.01 mm ve Doolittle yöntemiyle elde edilen ana arılarda ortalama 0.98 ± 0.01 mm; Emsen (2001) bir günlük larvalardan tek ve çift aşılama metoduyla elde ettiği ana arılarda bu değeri sırasıyla 0.98 ± 0.0025 ve 1.02 ± 0.0033 mm; Şahinler (1992) yumurta ve larvadan elde ettiği ana arılarda 1.132 ve 1.039 mm; Bulut (2004) ise 1.19 ± 0.01 mm; Dodoloğlu (1995) Erzurum koşullarında doğal yüksüklerden ve doolittle yöntemiyle elde ettiği ana arılarda bu değeri sırasıyla 0.836 ± 0.011 ve 0.929 ± 0.014 mm düzeyinde bildirmişlerdir.

1.9. Spermatozoa Sayısı

Bir arı kolonisinde, yumurtlamanın dışındaki tüm işleri işçi arılar yapar. İşçi arı sayısı azaldıkça kolonideki verim düşer, işçi arı sayısı arttıkça koloninin verimi de artar. Ayrıca işçi arı sayısı fazla olan koloniler kışın kovan içi ısıyı daha kolay sağlayıp, daha az bal tükettikleri için kışlama yetenekleri daha iyi olur. Bütün bunların olması için, koloninin ana arısının genç, çalışkan ve kaliteli olması gerekir. Ana arının salgılamış olduğu bir yumurtanın döllenmesi için, spermatecasından 6–8 adet spermatozoa salgılanır. Spermatecasında 4–5 milyon spermatozoa bulunan bir ana arının yılda 200–250 bin yumurta attığını düşünürsek, iki yılda spermateca'daki spermatozoaların tükendiğini görürüz. Bunun için kolonideki ana arıların her yıl veya en geç iki yılda bir değiştirilmesi gerekir (Kaftanoğlu, 1987).

Ana arının yumurtlaması sonucu meydana getirdiği kuluçka alanının sıcaklığının sağlanması için fazla miktarda işçi arı gereklidir. Ana arının yaşlanmasıyla birlikte spermatecasındaki spermatozoalar azalacağı için az sayıda işçi arı çok sayıda erkek arı meydana getirecek ve koloninin üretkenliği azalacaktır. Bundan dolayı yüksek verimli

koloniler oluşturmak için kolonilerdeki ana arıların genetik özelliklerini, yumurtlama kapasitelerinin ve yaşlarının bilinmesi gerekir. Ana arının taşıdığı sperma miktarı, ana arının ekonomik değerini belirtir (Gösterit ve Gürel, 2003).

Ana arının kalitesini belirleyen önemli faktörlerden biride, ana arının taşıdığı spermatozoa sayısıdır. İdeal bir ana arının spermatecasında 4–5 milyon spermatozoa mevcuttur. 4 milyonun altında spermatozoa taşıyan ana arıların yetiştirmelerinde ve çiftleşmelerinde eksiklik vardır (İnci, 1999).

Ana arının, güçlü koloniler meydana getirebilmesinde damızlık değeri kadar, yaşıda önemlidir. Çünkü ana arının damızlık değeri ne kadarda fazla olsa, yaşlandıkça spermatecasındaki spermatozoalar azalacağı için döllü yumurta atma oranı azalacaktır. Bu da koloninin istenilen popülasyon seviyesine ulaşmasını engelleyecektir. Szabo ve Heikel (1987) 0, 1, 2 ve 3 yaşlarındaki ana arıların sperma keselerinde sırayla 9.77 ± 0.79 , 7.63 ± 0.85 , 5.57 ± 0.63 ve 2.08 ± 0.62 milyon spermatozoa tespit etmişlerdir.

Eğınlioğlu (1990), yetiştirdiği ana arıların yarısını yapay tohumlamış diğer yarısını da doğal çiftleştirmiştir. Yapay tohumlanan ana arıların sperma kesesindeki spermatozoa sayılarını 2.765 ± 0.204 milyon, doğal çiftleşenlerde ise 4.690 ± 0.210 milyon olarak tespit etmiş ve yapay tohumlamanın arı ıslahında tek uygun yöntem olduğunu ve yaygınlaştırılması gerektiğini, bunun içinde yapay tohumlama uygulama olanaklarını ortaya çıkaracak ve sorunlarını çözümlenecek daha ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Bir arıcılık işletmesinin kazançlı olabilmesi için kovan başına arı popülasyonunun fazla olan kolonilerle çalışması gerekir. Arı kolonisinde arı popülasyonunun fazla olması için de ana arısının genç ve kaliteli olması gerekir. Bu çalışmanın amacı, üç ayrı yöntemle yetiştirilmiş ana arılarda performansı etkileyen bazı özelliklerin düzeylerinin belirlenmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Arı Materyali

Araştırmada, Kafkas Üniversitesi Ardahan Meslek Yüksekokulu arılığı ile Ardahan ili Posof ilçesi Yeniköy köyündeki Cengiz Yazıcı'nın arılığındaki toplam 60 adet Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasica*) arı kolonisi kullanılmıştır.

Araştırmada, standart Langstroth kovanları ile 4 çerçeveseli çiftleştirme kutuları kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılacak damızlık kolonilerin seçiminde, koloninin son iki yıldaki bal verimi, kışlama yeteneği, sakinliği, oğul eğilimi ve hastalıklara dayanıklılığı ile işçi arılarının vücut rengi dikkate alınmıştır.

2.1.2. Aşılamada Kullanılan Araçlar

2.1.2.1. Ana Arı Yüksük Hazırlama Kalıbı

Çalışmada, çapı 9 mm ve uzunluğu 10 mm olan tırmık dişi şeklinde olan ahşap yüksük hazırlama kalıbı kullanılmıştır. Yüksük kalıplarının, önce eritilmiş saf bal mumuna, daha sonra soğuk suya daldırılmasıyla 9 mm çapında, 4 mm kalınlılığında ve 10 mm uzunluğundaki ana arı yüksükleri elde edilmiştir.

2.1.2.2. Transfer Kaşığı

Larvayı petek gözünden alıp yüksüğün içerisine aşılamak (transfer etmek) için otomatik transfer kaşıkları kullanılmıştır.

2.1.2.3. Taşıyıcı Çıtalar ve Çerçeveseler

Saf bal mumundan hazırlanan ana arı yüksükleri, taşıyıcı çıtalara yerleştirilmiştir. Bu işlem için önce taşıyıcı çitanın yüzeyine bal mumu döküldü ve bal mumu tam olarak kurumadan, hazırlanmış olan yüksükler bu çıtalara yerleştirilmiştir. Yüksüklerin daha güvenli yerleşmesini sağlamak için altlarına bir miktar bal mumu dökülmüştür. Her çıtada 15 tane yüksük olacak şekilde iki veya üç tane aşılama çıtası aşılama çerçevesine yerleştirilmiştir. Damızlık olarak seçilen koloniden 0–24 saatlik yaştaki larvalar aşılama çerçevesindeki yüksüklerin içerisine transfer edilmiştir. Transfer işleminden sonra, aşılama çerçevesi başlatma kovanına verilmiştir.

2.1.2.4. Başlatma Kovanı

Damızlık kovandan alınarak yüksüklere transfer edilmiş olan larvaların kabulünü sağlamak amacıyla, işçi arı sayısı fazla ve anasız olan iki adet başlatma kovani kullanılmıştır.

2.1.2.5. Beslenme Kovanı

Başlatma kovanından 24–48 saat sonra çıkarılan kabul edilmiş yüksüklerin beslenmesinde kullanılmak üzere analı ve işçi arı sayısı fazla olan ve iki katlı ve ana arısı kuluçkalığa ana arı ızgarasıyla hapsedilmiş dört adet beslenme kovanları kullanılmıştır.

2.1.2.6. Kek Yapımı

Ana arıyı yetiştirecek işçi arıların beslenmesi için kek hazırlanmıştır. Kek yapımı için 10 kg toz şeker pudra haline getirilerek 3 kg bal ve bir paket 100 gr arı polivit karışımı kullanılmıştır. Hamur kıvamındaki kekten her kivi için 500 gr kullanılmıştır.

2.1.2.7. Şurup Yapımı

Başlatma ve beslenme kovanlarının beslenmesinde 1/1 oranında hazırlanan şeker şurubu ile düzenli olarak günlük besleme gerçekleştirilmiştir.

2.1.2.8. Cetvel

Yetiştirilen yüksüklerin uzunluklarının ölçülmesi için 0.01 mm ölçülü cetvel kullanılmıştır.

2.1.2.9. Tartı Aleti

Ana arıların kuluçkadan çıktıktan sonraki canlı ağırlıkların saptanmasında 0.1 mg hassas dijital terazi kullanılmıştır.

2.1.2.10. Mikroskop

Spermateca çapının ölçülmesinde stereo mikroskop ve spermatozoid sayısının belirlenmesinde 40x10 büyütme mikroskop kullanılmıştır.

2.1.2.11. Toma Lamı

Ana arıların spermatecaları içindeki spermatozoaların sayısını sayımla belirlemek amacıyla toma lamı kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Deneme Planı

Denemede, anasız bırakılan kovanlar ile oğul hazırlığı yapan kovanlardan alınan doğal yüksükler ile tek aşılama ve çift aşılama yöntemiyle elde edilen yüksüklerden meydana gelen ana arıların bazı özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla iki yıl içerisinde 90 adet ana arının bazı özellikleri incelenmiştir. 2007 yılında her üç gruptan 20 şer adet olmak üzere 60 adet ana arı yetiştirilmiş ve bu ana arıların yüksük uzunluğu, canlı ağırlığı, kışlama yeteneği ve yaşama gücü gibi özellikleri karşılaştırılmıştır. Yine bu amaçla 2008 yılında her üç gruptan 10 ar adet olmak üzere 30 adet ana arı yetiştirilmiştir. Bu ana arılarında, yüksük uzunluğu, canlı ağırlığı, yumurtlamaya başlama süresi, spermateca çapı ve spermatozoa sayıları gibi özellikleri incelenmiştir.

Doğal yüksüklerden ana arı yetiştirilmesinde elde edilen yüksükler keskin bir bıçakla yüksüğün zarar görmeyeceği şekilde petek üzerinden çıkartılmış ve boyu cetvelle ölçüldükten sonra çiftleştirme kutularına verilmiştir.

Tek aşılama grubunda ise başlatma kovanına verilen 32 tane aşılama yüksüğün, 48 saat sonraki kontrollerinde 26 tanesinin tuttuğu gözlemlenmiş ve bu tutan yüksükler daha sonra beslenme kovanına, alınarak burada 8 gün beslendikten sonra çiftleştirme kutularına yerleştirilmiştir.

Çift aşılama yönteminde ise başlatma kovanına verilen aşılama çerçevesinin 48 saat sonra yapılan kontrolünde kabul edilmiş larvaların transfer kaşığıyla yüksüklerin içerisinden çıkartılarak yerlerine 0-24 saatlik yaştaki yeni larvaların transferi yapılmıştır. Böylece aynı yüksüğe iki defa aşılama yaparak, aynı yüksüğe başlatma kovanındaki işçi arılardan iki defa arı sütü salgılatılması sağlanmıştır.

2.2.2. Deneme Süresi

Araştırma 26 Mart 2007 ile 10 Ekim 2008 yılları arasında yürütülmüştür.

2.2.3. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması

Bu amaçla önce tırmık dişi şeklinde ve 9 mm çapındaki yüksük kalıbı hazırlanmıştır. Daha sonra eritilmiş bal mumuna daldırılıp çıkarılarak soğuk suya batırılır ve bu işlem aynı sırayla bir kaç kez daha yapılır. Bu işlem sonucunda 9 mm çapında, 10 mm uzunluğunda ve

0.4 mm kalınlığında ana arı yüksükleri hazırlanmıştır. Hazırlanan yüksükler, üzerine bal mumu dökülen aşılama ıtalalarına yapıştırılarak aşılama çerçevesine monte edilmiştir.

2.2.4. Başlatma Kolonisinin Hazırlanması

İki adet başlatma kolonisi de, işçi arı mevcudu ve yavru miktarı fazla olan, hızlı gelişen fakat oğul hazırlığı olmayan güçlü iki koloninin anasızlaştırılması sonucu elde edilmiştir. Aşılamanın başarılı olabilmesi için anasızlandırdıktan sonra sekiz gün beklenilmiş ve kovanlarda iyice anasızlık içgüdüsünün uyanıp ana arı yetiştirmeye yönlendirilmesi sağlanmıştır. Sekizinci günde kovadaki doğal olarak yapılmış ana arı yüksükleri çıkarıldıktan sonra önceden hazırlanmış olan aşılama çerçevesi kovana yerleştirilmiştir. Başlatma kovanındaki çerçeveler, ballı, polenli, kapalı yavrulu, açık yavrulu, aşılama çerçevesi, açık yavrulu, kapalı yavrulu, polenli, ballı çerçeve ve şurupluk şeklinde düzenlenmiştir. Başlatma kolonilerinde arı sütü salgılayan 5–15 günlük yaştaki genç işçi arıların sayılarının fazla olması, bu kolonilere aşılama larvalara daha fazla arı sütü salgılanmasına ve kaliteli ana arı elde edilmesine neden olacaktır. Bunun için başlatma kolonilerine diğer kolonilerden açık ve kapalı yavrulu çerçeve takviyesi yapılmıştır. Başlatma kolonilerinde beslenmede çok önemli olduğu için polenli ve ballı çerçeve takviyeleri yapılmış ve kolonilere ayrıca 1/1 oranında hazırlanmış şeker şurubuyla ek besleme uygulanmıştır.

2.2.5. Larva Transferi

Larva transferinde, damızlık kolonilerden alınan açık yavrulu çerçeveler, yavruların üşümemesi için nemli bir beze sarılarak, sıcaklığı 25-30°C ve nispi nemi %50 olan transfer odasına getirilmiştir. Transfer odasının sıcaklığı termometreyle kontrol edilmiş ve gerekli nemi sağlamak için oda tabanına sıcak su serpilmiştir. Sonra bu çerçevelerdeki 0–24 saatlik yaşta ve C harfi şeklindeki larvalar transfer kaşığıyla sırtlarından tutularak zedelenmeden yüksüklerin içerisine transfer edilmiştir. Daha sonra içerisine larva transfer edilen yüksükler, başlatma kovanına verilmiş ve 48 saat sonra buradan çıkartılarak kabul edilen yüksükler beslenme kolonisine verilmiştir. Çift aşılama ise başlatma kovanından 48 saat sonra çıkartılan kabul edilen yüksüklerin içerisindeki larvalar çıkartılıp, birikmiş arı sütü üzerine 0–24 saatlik yaşta larvalar transfer edilmiş ve tekrar başlatma kovanına verilmiş ve 48 saat sonra çıkartılarak beslenme kovanlarına verilmiştir.

2.2.6. Beslenme Kolonisinin Hazırlanması

Başlatma kovanına verilen aşılama çerçevelerinin 48 saat sonraki kontrolünde çıtalar üzerindeki larvası kabul edilmeyen yüksükler imha edilmiş, larvası kabul edilen yüksükler ise beslenme kovanına verilmiştir. Beslenme kovani, iki katlı ve işçi arı sayısı fazla olan güçlü bir kolonidir. Kolonideki mevcut ana arının verilen yüksükleri dağıtmaması için kuluçkalıkla ballık arasına ana arı ızgarası konulmuş ve ana arının kuluçkalık kısmında kalması sağlanmıştır. Aşılama çerçevesi ise kovanın ballık kısmına yerleştirilmiş ve yanına açık yavrulu çerçeveler verilmiştir. Ayrıca beslenme kolonisinde kapalı yavrulu, ballı ve polenli çerçevelerin olmasına dikkat edilmiştir. Yine beslenme kolonisi 1/1 oranında hazırlanmış şeker şurubu ile ek olarak beslenmiştir. Aşılama çerçevesi beslenme kolonisinde sekiz gün kalmıştır. Böylelikle kuluçka süresinin tamamlanmasına iki gün kala ana arı yüksükleri beslenme kolonisinden alınarak, ana arı çiftleştirme kutularına (kivikiler) verilmiştir.

2.2.7. Kapalı Yüksüklerin Hasadı

Anasız bırakılan ve oğul hazırlığı yapan kolonilerdeki doğal olarak meydana gelen ana arı yüksükleri, keskin bir bıçakla yüksüğün zarar görmeyeceği şekilde kesilip çıkartılmış, boyu ölçüldükten sonra çiftleştirme kutularına verilmiştir. Tek ve çift aşılama yöntemiyle elde edilen yüksükler ise kuluçka sürelerini tamamlamalarına iki gün kala, beslenme kolonisinden çıkartılıp, boyları ölçüldükten sonra çiftleştirme kutularına verilmiştir.

2.2.8. Çiftleştirme Kutularının Hazırlanması

Önce ana arı çiftleştirme kutularının kek bölümüne arıların beslenmesi için, kek konulmuştur. Çiftleştirme kutularındaki işçi arıların ballı kekle beslenmesi, daha fazla tarlacı arının polen toplamasına ve buna bağlı olarak daha fazla arı sütü salgılanıp ana arının daha iyi beslenmesini sağlar. Sonra diğer kovanlardan alınan arılı bir çerçevenin bir bezin üzerine çırılmasıyla, tarlacı arıların uçmasından sonra geriye kalan genç işçi arılar çiftleştirme kutusunun içerisine (şekil 1) doldurulup çiftleştirme kutusuna 14 günlük yaştaki bir ana arı yüksüğü verilmiştir. Daha sonra kapağı kapatılan çiftleştirme kutusu karanlık bir odada 48 saat muhafaza edildikten sonra, akşam üzeri arılığa getirilip, ağzı açılarak arılığa (şekil 2) yerleştirilmiştir. Bundan sonra ana arının pupadan çıkışı, vücut ağırlığının tartımı, çiftleşmesi ve yumurta atma faaliyetleri izlenmiştir.



Şekil 3. Çiftleştirme kutularına genç işçi arıların doldurulması



Şekil 4. Ana arı yetiştirmek için hazırlanmış çiftleştirme kutuları

2.2.9. Ana Arının Kafeslenmesi

Yetiştirilen ana arıların canlı ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla ana arı kafesinin darası belirlendikten sonra, ana arı kafeslenip tartılmış ve ana arının canlı ağırlığı tespit edilmiştir.

2.2.10. Ana Arıların Kolonilere Verilmesi

2007 yılında yetiştirilen 60 adet ana arı, Temmuz ve Ağustos aylarında 60 adet arı kolonisine verilerek bu kolonilerin kışlama yeteneği ve yaşama gücü incelenmiştir.

2.3. İncelenen Özellikler

2.3.1. Yüksük Uzunluğu

Olgunlaşmış yüksüklerin uzunlukları 0.01 mm ölçülü cetvelle ölçülerek, üç farklı gruptaki 90 adet ana arı yüksüğünün uzunluğu belirlenmiştir.

2.3.2. Ana Arı Canlı Ağırlığı

Çiftleştirme kutularına alınan yüksüklerden çıkan ana arılar kafeslenip 0.1 mg hassas terazide tartılarak, ana arıların canlı ağırlıkları tespit edilmiştir.

2.3.3. Kışlama Yeteneği

2007 yılında üç ayrı yöntemle yetiştirilen 60 adet ana arı Temmuz ve Ağustos aylarında 60 adet arı kolonisine verilmiştir. Sonbaharda, bu kolonilere varroa ilaçlaması (varroset ve perizin) yapılmıştır. Kovanların içerisindeki bal miktarı ve arı yoğunluğuna bakılarak içeride kışlatma yapılmıştır. İlkbahara çıkan kolonilerin arılı çerçeve sayıları, sonbahardaki arılı çerçeve sayılarıyla karşılaştırılarak kolonilerin kışlama yetenekleri hesaplanmıştır.

2.3.4. Yaşama Gücü

Ana arıları üç değişik metotla yetiştirilen 60 koloni kışlatılmaya alınmış, ilkbaharda ana arılarını kaybetmiş ve sönen koloni sayısı belirlenerek yaşama gücü tespit edilmiştir.

2.3.5. Yumurtlamaya Başlama Süresi

Üç ayrı yöntemle 2008 yılında yetiştirilen toplam 30 adet ana arının yüksükten çıkıştan yumurtlamaya başlayıncaya kadar geçen süre gün olarak tespit edilmiştir.

2.3.6. Spermateca Çapı

2008 yılında üç ayrı yöntemle yetiştirilen 30 adet ana arı laboratuvara alınarak her bir ana arının 8 ve 9. abdomen segmentleri ince uçlu bir pens ile kopartılarak spermateca açığa çıkartılmış ve spermateca üzerindeki trace ağı temizlenerek bir lam üzerine alınmıştır. Oküler

kısmına mikrometre takılan bir mikroskop altında spermateca çapı mm düzeyinde ölçülmüştür.

2.3.7. Spermatozoa Sayısı

Çapı ölçülen spermateca içinde 1 ml %0.9 luk sodyum klorür çözeltisi bulunan porselen bir kap içinde parçalanmış ve pastör pipeti yardımı ile karıştırılarak spermanın sıvı içerisinde dağılması sağlanmıştır. Daha sonra bunun üzerine 9 ml çeşme suyu ilave edilerek spermatozoa'nın kıvrılarak yuvarlak bir şekil oluşturması sağlanmıştır. Bu karışımdan örnek alınıp toma lamına yerleştirilmiş ve mikroskop altında spermatozoa sayımı yapılmıştır.

2.3.8. İstatistiki Değerlendirme

Çalışmada, aynı yetiştirme yöntemiyle 2007 ve 2008 yıllarında elde edilen yüksek uzunluğu ve ana arı canlı ağırlığı ortalamalarının karşılaştırmasında t-testi kullanılmıştır. Ayrıca, aynı yıl içerisinde uygulama yöntemlerine göre yapılan değerlendirmelerde Varyans Analizi Yöntemi, grup ortalamaları arasındaki önemliliklerin belirlenmesinde ise Duncan testi kullanılmıştır. Yetiştirme gruplarının kışlama yeteneği ve yaşama gücü için khi-kare testi uygulanmıştır (SPSS 12.0).

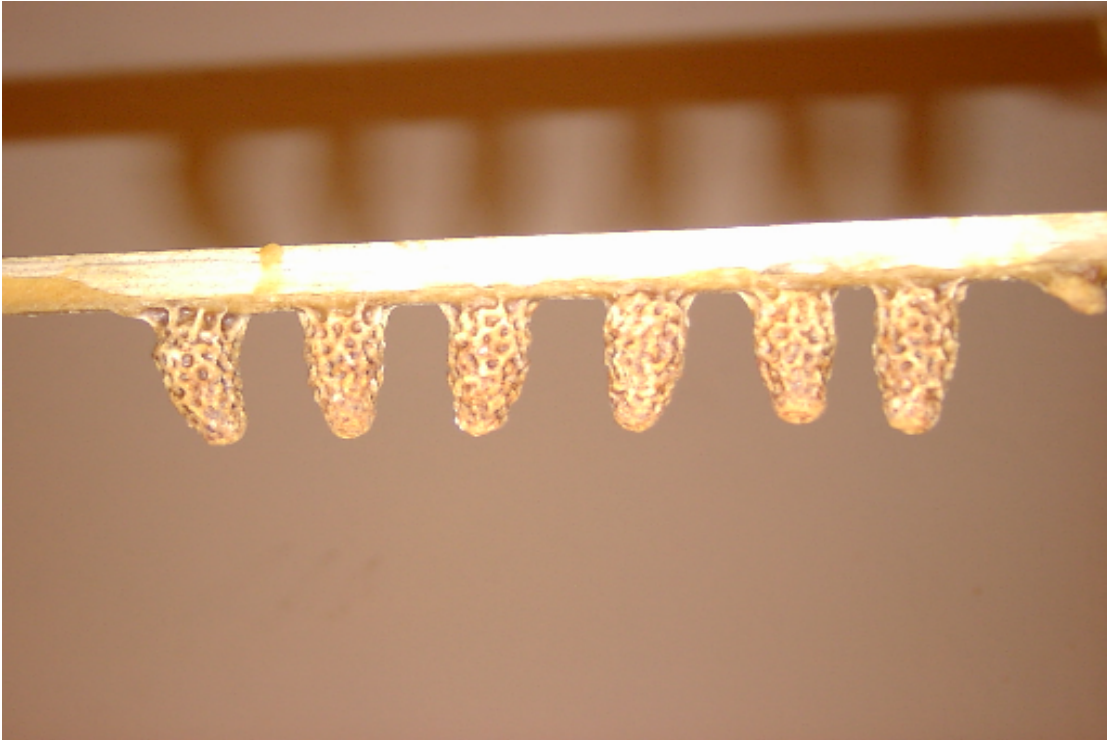
3. BULGULAR

3.1. Yüksek Uzunluğu

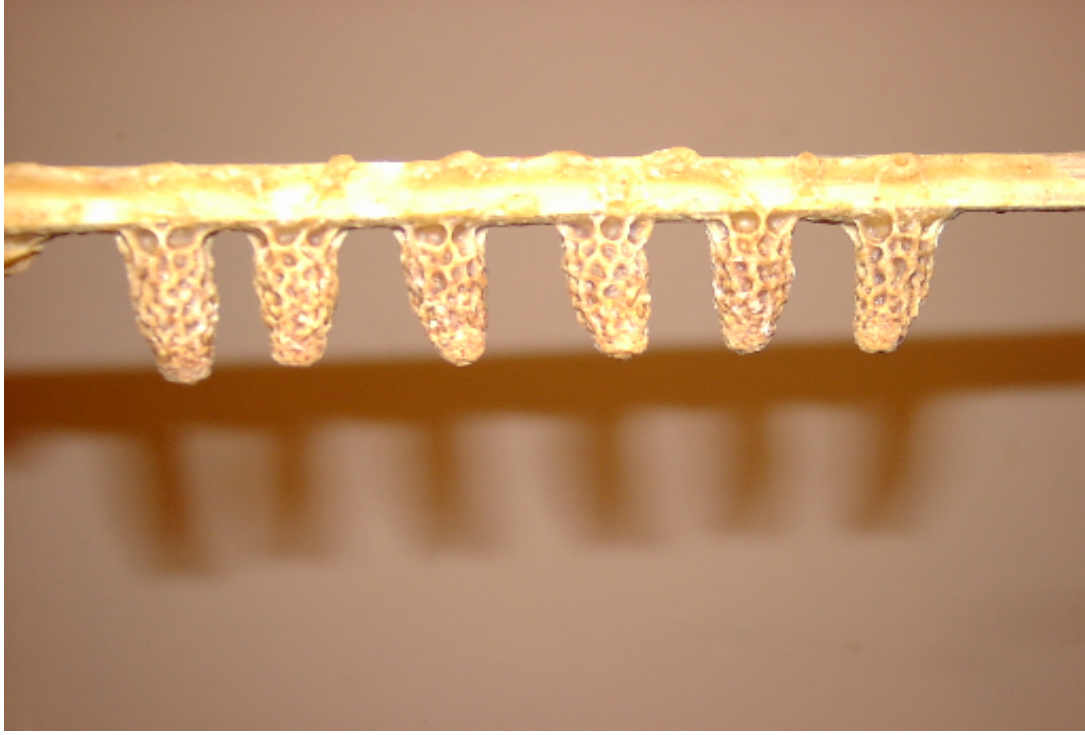
Yetiştirilen yüksüğün uzunluğuna bağlı olarak, meydana gelecek ana arının canlı ağırlığı fazla olacağından, kaliteli ana arı yetiştirilmede yüksek uzunluğu önemli bir kriterdir. Çalışmada gerek doğal olarak elde edilen (Şekil 5), gerekse de tek aşılama (Şekil 6) ve çift aşılama (Şekil 7) yöntemiyle elde edilen ana arıların yüksek uzunluğu ortalamaları Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 5. Doğal olarak meydana gelen ana arı yüksükleri



Şekil 6. Tek aşılama ile meydana gelen ana arı yüksükleri



Şekil 7. Çift aşılama ile meydana gelen ana arı yüksükleri

Doğal olarak edilen 2007 yılındaki 20 adet yüksüğün ortalama uzunluğu 23.55 ± 0.905 mm ve aynı yöntemle 2008 yılında elde edilen 10 adet yüksüğün ortalama uzunluğu ise 22.90 ± 1.015 mm olarak saptanmıştır.

Tablo 3. Uygulama yöntemlerine göre 2007 ve 2008 yıllarında elde edilen ana arı yüksük uzunlukları (mm)

Yöntem	2007 Yılı		2008 Yılı		t- değeri	P	Genel	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$			n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Doğal Yüksük	20	23.55 ± 0.91^c	10	22.90 ± 1.02^c	0.48	0.64	30	23.33 ± 0.68
Tek Aşılama	20	28.00 ± 0.39^b	10	27.20 ± 0.92^b	0.80	0.44	30	27.73 ± 0.40
Çift Aşılama	20	31.20 ± 0.53^a	10	31.70 ± 0.52^a	0.81	0.43	30	31.37 ± 0.28
F-değeri	40.828		27.145					
P	***0.000		***0.000					

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Tek aşılama yöntemiyle 2007 yılında üretilen 20 adet yüksüğün ortalama uzunluğu 28.00 ± 0.391 mm ve aynı yöntemle 2008 yılında elde edilen 10 adet yüksüğün ortalama uzunluğu ise 27.20 ± 0.916 mm olarak belirlenmiştir. Çift aşılama yöntemiyle 2007 yılında elde edilen 20 adet yüksüğün ortalama uzunluğu 31.20 ± 0.337 mm ve aynı yöntemle 2008

yılında elde edilen 10 adet yüksüğün ortalama uzunluğu ise 31.70 ± 0.517 mm olarak tespit edilmiştir.

3.2. Ana Arı Canlı Ağırlığı

Ana arının canlı ağırlığının fazla olması, üreme organları büyük olup, daha fazla döllü yumurta meydana getirmesine neden olacağı için, ana arının kalitesini belirlemede canlı ağırlığının fazla olması önemli bir kriterdir. Kuluçkadan çıkan ana arıların vücut ağırlığı ortalamaları Tablo 4'te verilmiştir. Her üç yöntemle de 2007 yılında 20'şer adet, 2008 yılında ise 10'ar adet ana arı yetiştirilmiştir. Doğal olarak yetiştirilen ana arıların ortalama canlı ağırlıkları 2007 ve 2008 yıllarında 176.45 mg ve 177.00 ± 5.487 mg olarak belirlenmiştir. Tek aşılama yöntemi ile yetiştirilen ana arıların ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 193.00 ± 15 mg ve 190.00 ± 3.944 mg olarak tespit edilmiştir. Çift aşılama yöntemiyle yetiştirilen ana arıların ortalama canlı ağırlıkları aynı sırayla 211.55 ± 2.759 mg ve 214.50 ± 2.929 mg olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Uygulama yöntemlerine göre 2007 ve 2008 yıllarında elde edilen ana arıların canlı ağırlıkları (mg)

Yöntem	2007 Yılı		2008 Yılı		t- değeri	P	Genel	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$			n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Doğal Yüksük	20	176.45 ± 5.01^c	10	177.00 ± 5.49^c	0.07	0.94	30	176.63 ± 3.80
Tek Aşılama	20	193.15 ± 2.37^b	10	190.00 ± 3.94^b	0.68	0.50	30	192.10 ± 2.03
Çift Aşılama	20	211.35 ± 2.76^a	10	214.50 ± 2.93^a	0.79	0.44	30	212.40 ± 2.03
F-değeri	23.542		20.051					
P	***0.000		***0.000					

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir ($P < 0.05$).

3.3. Yumurtlamaya Başlama Süresi

Ana arının yumurtlamaya başlama süresinin kısa olması, ana arının zamanında ve üreme organlarının en gelişmiş olduğu dönemde çiftleştiğini gösterir. Bu nedenle, yumurtlamaya başlama süresi kaliteli ana arı yetiştirmede önemli bir kriterdir. Doğal yüksüklerden 2008 yılında elde edilen 10 adet ana arının yumurtlamaya başlama süresinin ortalaması 12.70 ± 0.30 gün, tek aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen 10 adet

ana arı için 11.8 ± 0.533 gün, çift aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen 10 adet ana arı için ortalama 10.40 ± 0.339 gün olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Uygulama Yöntemlerine Göre 2008 Yılında Elde Edilen Ana Arıların İncelenen Üreme Özellikleri

Yöntem	n	Yumurtlamaya Başlamaya Süresi (gün)	Spermateca Çapı (mm)	Spermatozoa Sayısı (x milyon)
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Doğal Yüksük	10	12.70 ± 0.030^a	0.911 ± 0.025^b	4.320 ± 0.086^b
Tek Aşılama	10	11.80 ± 0.533^{ab}	0.975 ± 0.031^b	4.496 ± 0.967^b
Çift Aşılama	10	10.40 ± 0.339^b	1.093 ± 0.032^a	4.970 ± 0.693^a
F-değeri		8.224	9.411	16.041
P		***0.002	***0.001	***0.000

a,b: Aynı sütunda ortak harf taşımayan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî önemlidir ($P < 0.01$).

3.4. Spermateca Çapı

Ana arının spermateca çapının büyüklüğü ile depolayacağı spermatozoa sayısı doğru orantılıdır. Bunun için ana arının kalitesini belirlemede, spermateca çapı önemli bir kriterdir. Bu çalışmada (Tablo 5) 2008 yılında doğal olarak meydana gelen yüksüklerden elde edilen ana arılarda spermateca çapı ortalaması 0.910 ± 0.025 mm, tek aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen ana arılarda 0.975 ± 0.031 mm ve çift aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen ana arılarda ise 1.093 ± 0.032 mm olarak belirlenmiştir.

3.5. Spermatozoa Sayısı

Ana arının taşıdığı spermatozoa sayısı meydana getireceği dömlü yumurta miktarı bakımından önemlidir. Bunun için ana arının kalitesini belirlemede taşıdığı spermatozoa sayısı önemli bir özelliktir. 2008 yılında doğal olarak meydana gelen yüksüklerden elde edilen 10 adet ana arının spermatozoa sayısı ortalaması 4.32 ± 0.86 milyon, tek aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen 10 adet ana arının spermatozoa sayısı ortalaması 4.49 ± 0.967 milyon ve çift aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen 10 adet ana arının spermatozoa sayısı ortalaması 4.97 ± 0.698 milyon olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

3.6. Kısılama Yeteneği

Kıışa girerken kovandaki işçi arı yoğunluğu ve bal miktarı, ilkbaharda ise arı yoğunluğu ve bal miktarı belirlenmiştir. Koloni kıışa girerken arıların kaplayamadığı boş çerçeveler kovandan çıkartılmıştır. Böylece arının kaplayabileceği kadar çerçeve bırakılmıştır. Kıışlama performansı ile ilgili bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Ana arıları farklı yöntemlerle elde edilen arı kolonilerinin kıışlama ve yaşama gücü değerleri

Yöntem	Kıışlatılan Koloni Sayısı (adet)	İlkbahara Çıkan Koloni Sayısı (adet)	Yaşam Gücü (%)	Kıışlatma Öncesi Kolonideki Arılı Çerçeve Sayısı (adet) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Kıışlatma Sonrası Kolonideki Arılı Çerçeve Sayısı (adet) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Kıışlama Yeteneği (%)
Doğal Yüksük	20	19	95	7.80±0.212	7.20±140	92
Tek Aşılama	20	20	100	7.55±0.343	7.40±135	98
Çift Aşılama	20	19	95	7.35±0.173	6.85±150	93

Kıışlatma yeteneği, ana arısı doğal yüksüklerden elde edilen kolonilerde %92, ana arısı tek aşılama ile elde edilen kolonilerde %98 ve ana arısı çift aşılama ile elde edilen kolonilerde %93 olarak tespit edilmiştir. Kıışlama yeteneği bakımından üç grup arasındaki farklılıklar, istatistiki bakımdan önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

3.7. Yaşama Gücü

Ana arısı doğal yüksüklerden elde edilen 20 tane koloniden 19 tanesi ilkbahara sağlıklı çıkmıştır (yaşama gücü %95). Ana arısı tek aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen 20 tane koloniden hepsi ilkbahara sağlıklı çıkmıştır (yaşama gücü %100). Ana arısı çift aşılama ile meydana gelen yüksüklerden elde edilen 20 tane koloniden 19 tanesi ilkbahara sağlıklı çıkmıştır (yaşama gücü %95).

Yaşama gücü bakımından üç grup arasında ki kare testi yapılmış ve gruplar arasındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Yüksük Uzunluğu

Doğal olarak elde edilen 30 adet yüksüğün uzunluğu, ortalama 23.33 ± 0.68 mm belirlenmiştir. Tek aşılama ile elde edilen 30 adet yüksüğün uzunluğu ortalama 27.73 ± 0.40 mm tespit edilmiştir. Çift aşılama ile elde edilen 30 adet yüksüğün uzunluğu ise ortalama 31.37 ± 0.28 mm belirlenmiştir.

Yüksük uzunluğu bakımından çift aşılama ile elde edilen yüksükler en fazla, doğal olarak elde yüksükler ise en düşük bulunmuş ve gruplar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Kaliteli ana arı yetiştirmede önemli bir kriter olan uzun yüksük elde etmek için çift aşılama yönteminin kullanılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Doğal olarak elde edilen yüksüklerin uzunluğu, Dodoloğlu (1995)'nin, aynı yöntemle bulduğu yüksük uzunluğundan fazla tespit edilmiştir.

Tek aşılama ile elde edilen yüksüklerin uzunluğu, Emsen (2001)'in, bir günlük larvalardan tek aşılama ile elde ettiği yüksüklerin uzunluğundan düşük belirlenmiştir.

Çift aşılama ile edilen yüksüklerin uzunluğu, Emsen (2001)'in bir günlük larvalardan çift aşılama ile elde ettiği yüksüklerin uzunluğundan fazla olarak saptanmıştır.

Çalışmada bulunan yüksük uzunluğu diğer araştırmacıların tespit etmiş olduğu değerlerden farklılık göstermesinin nedeni ırk, yetiştirme yöntemleri, mevsim ve bakım beslemeden kaynaklanmış olabilir.

4.2. Ana Arının Canlı Ağırlığı

Doğal olarak elde edilen yüksüklerden meydana gelen 30 adet ana arının canlı ağırlıkları ortalama 176.63 ± 3.80 mg olarak tespit edilmiştir. Tek aşılama ile elde edilen 30 adet ana arının canlı ağırlığı ise ortalama 192.10 ± 2.03 mg olarak belirlenmiştir. Çift aşılama ile elde edilen 30 adet ana arının canlı ağırlıkları ise ortalama 212.40 ± 2.03 mg olarak tespit edilmiştir.

Üç farklı yöntemle yetiştirilen ana arıların canlı ağırlıkları arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Çift aşılama ile elde edilen ana arıların canlı ağırlıkları en yüksek, doğal yüksüklerden elde edilen ana arıların canlı ağırlıkları ise en düşük bulunmuştur. Bunun için kaliteli ana arı üretiminde önemli bir kriter olan canlı ağırlığın fazla olması için çift aşılama yönteminin kullanılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Doğal olarak elde edilen ana arıların canlı ağırlıkları, Dodoloğlu ve Genç (1997)'in belirlediği sonuçlara benzer tespit edilmiştir.

Tek aşılama ile elde edilen ana arıların canlı ağırlıkları, Dodoloğlu ve Genç (1997)'in bildirdiği değerler ile Bulut (2004)'un belirlediği değerlerden düşük tespit edilmiştir. Yine aynı metotla elde edilen ana arıların canlı ağırlık ortalamaları, şahinler (1992)'in bildirdiği ortalama değerden yüksek belirlenmiştir. Emsen (2001)'in bulduğu değerler ile Woyke (1971)'nin bulduğu değerlerle benzer belirlenmiştir.

Çift aşılama ile elde edilen ana arıların canlı ağırlıkları, Corbella ve Gonçalves (1982)'in Afrika arılarından bildirdikleri değerinden düşük, Emsen (2001)'in bildirdiği değerden yüksek tespit edilmiştir. Bu çalışmada bu metotla yetiştirilen ana arılar, Taranov (1974)'un 200 mg ağırlığının üzerinde kaliteli olarak bildirdiği sınıfa girmektedir.

4.3. Yumurtlamaya Başlama Süresi

Doğal olarak elde edilen ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri 11-14 gün arasında, ortalama 12.70 ± 0.30 gün olarak tespit edilmiştir.

Tek aşılama ile elde edilen ana arının yumurtlamaya başlama süreleri 9-14 gün arasında, ortalama 11.80 ± 0.53 gün olarak saptanmıştır.

Çift aşılama ile elde edilen arıların ise yumurtlamaya başlama süreleri ise 9-12 gün arasında, ortalama 10.40 ± 0.34 gün olarak tespit edilmiştir.

Üç ayrı yöntemle elde edilen ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli ($P < 0.002$) bulunmuştur. Kaliteli ana arı yetiştirmede önemli bir kriter olan yumurtlamaya başlama süresinin kısa olması bakımından çift aşılama yönteminin en uygun yöntem olduğu kanaatine varılmıştır.

Doğal olarak elde edilen ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri, Dodoloğlu ve Genç bildirdiği değerden benzer tespit edilmiştir.

Tek aşılama ile elde edilen ana arıların yumurtlama süreleri, Dodoloğlu ve Genç (1997)'in ile Emsen (2001)'in bildirdiği değerler ve Zırhlıoğlu (2002)'nin belirlediği değerler ile benzer bulunmuştur.

Çift aşılama ile elde edilen ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri, Emsen'in (2001) aynı metotla bulduğu değerlerin biraz altında çıkmıştır.

4.4. Spermateca Çapı

Ana arının spermateca çapları, doğal yöntemle 0.87-1.1 mm arasında ve ortalaması 0.911 ± 0.025 mm, tek aşılama yöntemiyle 0.89-1.1 mm arasında ve ortalaması 0.975 ± 0.031 mm, çift aşılama yöntemiyle 0.95-1.2 mm arasında ve ortalaması 1.093 ± 0.032 mm olarak belirlenmiştir.

Çift aşılama ile elde edilen ana arıların spermateca çapları en yüksek belirlenmiştir. Ayrıca diğer iki yöntemle elde edilen ana arılar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli ($P<0.001$) bulunmuştur.

Doğal olarak elde edilen ana arıların spermateca çapları, Dodoloğlu ve Genç (1997)'in bulduğu değerlere ve Dodoloğlu (1995)'nin bulduğu değerlere benzer tespit edilmiştir.

Tek aşılama ile elde edilen ana arıların spermateca çapları, Emsen'in (2001)'in bildirdiği değere benzer belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada çift aşılama ile elde edilen ana arıların spermateca çap ortalaması ile bu çalışma sonucu bulunan spermateca çap ortalaması benzer olduğu belirlenmiştir.

4.5. Spermatozoa Sayısı

Doğal olarak elde edilen 10 adet ana arının spermatozoa sayıları 3.84–4.8 milyon arasında ve ortalama 4.32 ± 0.86 milyon bulunmuştur. Aynı metotla Dodoloğlu (1995)'nin bulduğu değerlerden fazla bulunmuştur.

Tek aşılama ile elde edilen 10 adet ana arının spermatozoa sayıları 4.16–5.12 milyon arasında ve ortalama 4.49 ± 0.967 milyon tespit edilmiştir. Tek aşılama ile elde edilen ana arıların spermatozoalarının sayılarının ortalaması aynı metotla Şahinler (1992)'in bulduğu değerlerden fazla ve Bulut (2004)'un bulduğu değerlere benzerlik göstermektedir.

Çift aşılama ile elde edilen 10 adet ana arının spermatozoa sayıları 4.64–5.28 milyon arasında ve ortalama 4.97 ± 0.698 milyon tespit edilmiştir. Aynı metotla Emsen (2001)'in bulduğu değerlerden fazla bulunmuştur.

Her üç metotla elde edilen ana arıların spermatozoa sayıları, İnci'nin (1999), kaliteli bir ana arıda 4-5 milyon spermatozoa bulunması gerektiği görüşüyle paralellik göstermektedir.

Çift aşılama yöntemiyle elde edilen ana arıların spermatozoa sayıları en yüksek ve diğer yöntemlerle yetiştirilen ana arılarla aralarındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli ($P<0.001$) bulunmuştur.

4.6. Kışlama Yeteneği

Üç ayrı metotla 2007 yılında yetiştirilen 60 adet ana arının verildiği kolonilerin 2008 yılı ilkbaharında kışlama yeteneği, ana arısı doğal yüksüklerden elde edilenlerde % 92, ana arısı tek aşılama ile elde edilen kolonilerde %98 ve ana arısı çift aşılama ile elde edilen kolonilerde % 93 tespit edilmiş ve kışlama yeteneği bakımından aralarındaki fark istatistiki bakımdan ($P>0.05$) önemsiz bulunmuştur.

Kışlama yeteneği Akyol ve ark. (2005)'nin bulduğu değerlerden ve Genç ve ark. (1999)'nin bulduğu değerlerden fazla bulunmuştur.

4.7. Yaşama Gücü

Üç ayrı metotla 2007 yılında yetiştirilen ana arıların verildiği kolonilerin 2008 yılı ilkbaharında yaşama gücü tek aşılama ile elde edilenlerde %100, doğal ve çift aşılama ile elde edilenlerde %95 bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistiki bakımından ($P>0.05$) önemsiz bulunmuştur.

Yaşama gücü Akyol ve ark. (2005)'nin bildirdiği değerler ve Güler ve Kaftanoğlu (1999) nun bildirdiği değerlerden yüksek belirlenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada, kaliteli ana arı yetiştirmede önemli kriterler olan yüksek uzunluğu, ana arının canlı ağırlığının fazla olması, yumurtlamaya başlama süresinin kısalığı, spermateca çapı ve spermatozoa sayısının fazla olması gibi özellikler çift aşılama metoduyla elde edilen ana arılarda en fazla ve doğal yüksüklerden elde edilen ana arılarda en düşük bulunmuştur. Bunun için genetik ilerlemenin sağlanması ve kaliteli ana arı yetiştirmek için doğal yüksüklerden ana arı yetiştirmeden kaçınmak gerektiği, kaliteli ana arı yetiştirmek için aşılama metodunu, özelliklede çift aşılama metodunu kullanmak gerektiği kanaatine varılmıştır.

5. ÖZET

Bu çalışmada, 2007 ve 2008 yıllarında doğal olarak meydana gelen yüksükler ile tek ve çift aşılama metoduyla elde edilen toplam 90 adet ana arı kullanılmıştır. 2007 yılında her üç gruptan 20'şer adet olmak üzere toplam 60 adet ana arı yetiştirilmiş olup, yüksük uzunluğu ile ana arı canlı ağırlığı ortalamaları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Yüksük uzunluğu ve ana arı canlı ağırlığı en yüksek çift aşılama grubunda (31.20 ± 0.53 mm ve 211.35 ± 2.76 mg), en düşük ise doğal yüksük grubunda (23.550 ± 0.91 mm, 176.455 ± 0.01 mg) tespit edilmiştir. Aynı yıl için kışlama yeteneği ve yaşama gücü bakımından ise gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

2008 yılında ise her üç gruptan 10'ar adet olmak üzere toplam 30 adet ana arının yüksük uzunluğu, canlı ağırlık, yumurtlamaya başlama süresi, spermateca çapı ile spermatozoa sayısı incelenmiştir. Yüksük uzunluğu, ana arı canlı ağırlığı, spermateca çapı ve spermatozoa sayısı en yüksek çift aşılama grubunda (31.70 ± 0.52 mm, 214.50 ± 2.93 mg, 1.093 ± 0.025 mm ve 4.970 ± 0.693 milyon), en düşük ise doğal yüksük grubunda (22.901 ± 0.02 mm, 177.00 ± 5.49 mg, 0.911 ± 0.025 mm, 4.320 ± 0.086 milyon); yumurtlamaya başlama süresi ise en uzun doğal yüksük grubunda (12.70 ± 0.030 gün), en kısa çift aşılama grubunda (10.40 ± 0.339 gün) belirlenmiştir. Gruplar arasında yüksük uzunluğu, ana arıların canlı ağırlığı, yumurtlamaya başlama süreleri, spermateca çapı ile spermatozoa sayısı bakımından farklılıklar istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Sonuç olarak ana arı kalitesi etkileyen yüksük uzunluğu, ana arı ağırlığı, spermateca çapı ve spermatozoa sayısı en yüksek ve yumurtlamaya başlama süresi en kısa çift aşılama metoduyla elde edilen ana arılarda belirlenmiştir.

6. SUMMARY

This study was conducted to determine the characteristics of totally ninety queen bees reared by natural queen cells, single grafting and double grafting methods in 2007 and 2008 years. The differences among the groups were statistically significant ($P<0.05$) for the queen cell length and queen weight at emergence of sixty queen bees for first year. Means of the queen cell length and queen weight at emergence were highest in double grafting methods (31.20 ± 0.53 mm and 211.35 ± 2.76 mg) and were lowest in natural queen cell group (23.550 ± 0.91 mm, $176.455\pm .01$ mg). But there were no statistically differences among the groups for wintering ability and survival rate for first year.

The differences among the groups were statistically significant ($P<0.05$) for queen weight at emergence, pre-oviposition period, diameter of spermatheca and the number of spermatozoa of thirty queen bees for second year. Means of the queen cell length, queen weight at emergence, diameter of spermatheca, and the number of spermatozoa were highest in double grafting methods (31.70 ± 0.52 mm, 214.50 ± 2.93 mg, $1.093\pm .025$ mm, 4.970 ± 0.693 milyon), and natural queen cell group (22.901 ± 0.02 mm, 177.00 ± 5.49 mg, 0.911 ± 0.025 mm, 4.320 ± 0.086 milyon). Means of pre-oviposition period were highest in natural queen cell group (12.70 ± 0.030 days) and were lowest in double grafting methods (10.40 ± 0.339 days).

As a result of the study, effective characteristics on quality of queen bees like the queen cell length, queen weight at emergence, diameter of spermatheca, the number of spermatozoa and pre-oviposition period were best level in double grafting methods than single grafting methods and natural queen cell group.

KAYNAKLAR

- Akyol, E., Özkök, D., Öztürk, C., Bayram, A.: Bazı saf ve melez bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin oğul eğilimi, yaşama gücü, kışlama yeteneği ve petek işleme etkinliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Uludağ Arıcılık Dergisi, Bursa, Kasım 2005.
- Alpay, H. Güler, A.: Önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin üreme özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı. Samsun, 2008.
- Anonim, FAO 2006 Verileri, Erişim: www.fao.org.
- Balkaya, H.: Ticari ana arıların kalite kontrolü. II. Ulusal Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova, Nisan 2003
- Bodlonova, E.Y.: Transfer of larvae and quality of queens. Apic.Abst,94, 15-17, 1974.
- Budak, M.E.: Ülkemizde çeşitli kurumlara yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranışsal farklılıklarının araştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1992.
- Buhler, C.G.: Insect pheromones. Biol. Rev. 42:42-87, 1967.
- Bulut, G.: İtalyan, Karniyol, Kafkas ve Anadolu arılarının (*Apis mellifera* L.) bazı gelişme ve üreme özellikleri ile juvenil hormon analogu (Methopren) uygulamasının ana arı kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2004.
- Cale, G.H., Rothenbuhler, W.C.: Genetics and breeding of the honeybee. The Hive and Honey Bee. Dadant and Sons Illinois (7th ed.), 157-184, 1984.
- Corbella, E., Gonçaves, L.S.: Relationship between weight at emergence, number of ovarioles and spermathecal volume of Africanized honey bee queens (*Apis mellifera* L.) Apic. Abst.,153-84, 1982.
- Crane, E.: The worlds beekeeping past and present. The Hive and Honey bee. Dadant and Sons Inc. Illinois, 1-18, 1984.
- Çakmak, İ.: Bal arılarında ana arı sağlığının önemi, Teknik Arıcılık Derg., 62, 14-15, 1998.
- Dodoloğlu, A., Genç, F. 1996. Larva transferi ve doğal yüksükler kullanarak yetiştirilen ana arıların bazı özelliklerinin karşılaştırılması. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi. Cilt 1, 18-20 Eylül 1996 İzmir.
- Dodoloğlu, A.: Erzurum koşullarında yetiştirilen ana arıların (*Apis mellifera* L.) nitelikleri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, Erzurum, 1995.
- Doğaroğlu, M.: Modern arıcılık teknikleri I. Baskı, Tekirdağ 1999.
- Doolittle, G.M.: How I Rear My Queens. American Bee journal 18, 454-455, 1982.

Eğınlioğlu, G.: Yapay tohumlanmış ve tabii çiftleşmiş bal arısı (*Apis mellifera* L.) ana arılarının bazı özellikler bakımından kıyaslanması. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, İzmir, 1990.

Emsen, B.: Farklı yaşta larvalardan tek ve çift aşılama yöntemi ile yetiştirilen ana arıların (*Apis mellifera* L.) özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, 2001.

Erkan, C.: Türkiye’de arıcılık sorunları ve I. ulusal arıcılık sempozyumu, 28-30 Eylül 1999, Kemaliye/Erzincan, 1999.

Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., Kutluca, S.: Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 4: 645–650, 1999.

Genç, F.: Arıcılığın Temel Esasları, III. Baskı, Erzurum, 2003.

Genç, F.: Bal arılarında koloni performansını etkileyen faktörler, Teknik arıcılık derg, 27 Sayfa: 18-26, 1994.

Göserit, A. Güler, F.: Bal arılarında koloni yapısı ve çiftleşme davranışı, Teknik Arıcılık Dergisi, 81, 11-13, 2003.

Gözenler, E.: Kafkas ırkı ile Anadolu ve Muğla ekotipi bal arılarının (*Apis mellifera* L.) Orta Anadolu koşullarındaki üreme ve davranış özellikleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Ana Bilim Dalı, Ankara, 2000.

Gül, M, A, Kaftanoğlu, O.: Çukurova bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin ana arıların kalitesine olan etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Derg, 4, 41–49, 1990.

Gül, M.A.: Çukurova bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yönteminin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı, Adana, 1986.

Güler, A., Kaftanoğlu, O.: Determination of Performances of some important races and ecotypes of Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.) under migratory beekeeping condition. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 23: 577-580, 1999.

Güler, A.: Erkek arıların bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonileri için önemi ve yetiştiriciliği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun, 2008.

Gürel, F.: Kimi ana arı üretme işletmelerindeki arıların (*Apis mellifera* L.) morfolojik özellikleri ve bunlardan hibrit ebeveyni hatları geliştirme olanakları. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1995.

Hamgir, B.: Larva transferi yöntemi ile ana arı üretiminde analı ve anasız başlatma kolonilerinin larva kabul oranı ve ana arı kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Tokat, 2007.

İnci, A.: Ana Arı üretimi I. Baskı, Ankara,1999.

İnci, A.: Ana arı yetiştiriciliğinde kalite kontrol. Teknik Arıcılık Dergisi, 41, 5-9, 1993.

Kaftanoğlu, O.: Arıcılıkta yapay tohumlama ve pratikte uygulama. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri Bildirileri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Bursa Sayfa: 76-86 10-11 Şubat 1988

Kaftanoğlu, O.: Ana arı yetiştiriciliğinin önemi. Teknik Arıcılık Dergisi, 9, 7-8, 1987.

Kahya, Y.: Ana arılarda (*Apis mellifera* L.) farklı dönem canlı ağırlıkları ve üreme özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.

Kither, G.Y.: Factors affecting the acceptance of transplanted worker larvae by queen cell building colonies in the commercial rearing of queen honey bees (*Apis mellifera* L.). Thesis of m.s.c., Bee Research Unit, University College Cardiff, 1983.

Koç, A.U., Karacaoğlu, M.: Ege bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arı kalitesine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Zootekni Bölümü, Aydın, 2004.

Kumova, U, Korkmaz, A, Burgut, A, Çetin, M.: Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde, larvaların farklı düzeyde arı sütü ile beslenmesinin çeşitli yetiştirme ve üretim faktörleri üzerine etkisinin araştırılması. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 5-8 Eylül 2007, Van, 2007.

Kutlu, M.A.: Kolonilerin bal verimini etkileyen faktörler, Teknik Arıcılık Dergisi, 53:29-30, 1996.

Kutlu. M.A.: Ana arının arıcıya sağladığı yararlar. Teknik Arıcılık Dergisi, 57:17-19, 1997.

Morse, R.A.: Rearing Queen Honey Bees. Wicwas press, Ithaca, 1982.

Onaran, M.A., Katı, M.: Ana arı yetiştiriciliği uygulaması, I.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, Muğla, 2008.

Öder, E.: Uygulamalı Ana Arı Yetiştiriciliği, Hasat Yayıncılık, 1997.

Özmen. G.: Yetiştirme koşullarının ana arı nitelikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2004.

Öztürk, A.İ.: Ana arı yetiştiriciliğinde çıkış ağırlığı ve depolamanın ana arı kalitesine etkileri. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, İzmir, 1994.

Qasım, S.S.: Yetiştirme kolonilerinin farklı beslenmesinin ve larva yaşının, kabul oranı ve ana arı özellikleri üzerine etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1999.

Simpson, J.: Influence of hive space restriction on the tendency of honey bee colonies to rear Queens. J.Apic.Res, 12, 183-186, 1973.

Szabo, T.F.: Effect of colony size and ambient temperature on comb building and sugar consumption by honey bee. J. Apic. Rec, 1977.

Szabo, T.I., Heikel, D.T.: Numbers of spermatozoa in spermathecae of queens aged 0 to 3 years reared in beaverlodge, Alberta, Apic. Abst., 40, 1987.

Şahinler, N.K.: 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. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 1998.

Şahinler, N.K.: Larva ve yumurta transferinin ana arı kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Adana, 1992.

Taranov, G.F.: Transfer of larvae and Quality of Queens. Apic. Abst. 1121/76, 1974.

Woyke, J.: Correlation Between the age at which honey bee brood was grafted, characteristics of the resultant queens and results, of Apicultural Research, 1971.

Woyke, J.: Correlations and interactions between population, length of worker life and honey production by honeybees in a temperature region Journal of Apicultural Research, 1984.

Yılmaz, B.: 2003. Bal arısı kolonilerinde genç ana arının önemi. Teknik Arıcılık Dergisi, 81, 3-6, 2003.

Yılmaz, B.: Ana arı yetiştiriciliği ve önemi. Teknik Arıcılık Dergisi, 1, 19-20, 1985.

Yılmaz, B.: Ana arı yetiştiriciliği. Teknik Arıcılık Dergisi., 86, 21-28, 2004.

Zırhlıoğlu, G.: Survival analiz yöntemleri kullanılarak bal arılarında (*Apis mellifera* L.) sosyal yaşamla ilgili parametrelerin tahmini ve ana arı yetiştiriciliğinde kullanım olanakları. Doktora tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Van, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

Kemal Yazıcı, 1973 yılında Ardahan ili Posof ilçesine bağlı Yeniköy köyünde doğdu. İlkokulu bu köyde tamamladı. Ortaokulu Kastamonu 23 Ağustos İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Lise öğrenimini ise Kastamonu Abdurrahman Paşa Lisesi'nde tamamladı. 1998

yılında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun oldu. 2000 yılına kadar Posof Tarım İlçe Müdürlüğü'nde sözleşmeli veteriner hekim olarak çalıştı. Askerlik görevinden sonra 2001 yılında Ardahan Meslek Yüksekokulu Arıcılık Bölümünde öğretim görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevine devam etmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.