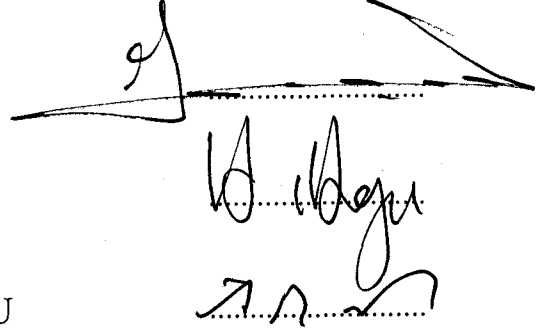


JURİ ÜYELERİ

Prof.Dr.Ferat GENÇ

Yrd.Doç.Dr.Ünsal DOĞRU

Yrd.Doç.Dr.Ahmet DODOLOĞLU



25.09.2001 tarihinde 29/258 kararla kurulan jürimiz iş bu Y.Lisans
tezini 01.10.2001 tarihinde kabul etmiştir.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

FARKLI YAŞTA LARVALARDAN TEK VE ÇİFT AŞILAMA YÖNTEMİ İLE
YETİŞTİRİLEN ANA ARILARIN (*Apis mellifera* L.) ÖZELLİKLERİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Berna EMSEN

109442

Yönetici: Prof. Dr. Ferat GENÇ

Yüksek Lisans Tezi

109442

ÖZET

Bir, iki ve üç günlük yaştaki larvalardan tek ve çift aşılama yöntemiyle yetiştirilen ana arıların özelliklerinin incelendiği bu çalışmada 4 adet besleyici koloni ile 91 adet çiftleştirme kolonisi kullanılmıştır. Aşılama gruplarında 1, 2 ve 3 günlük yaştaki larvalar kullanılarak A1 grubunda tek ve A2 grubunda ise çift aşılama uygulanmıştır.

A1 ve A2 gruplarında yetiştirilen ana arılar için ortalama larva kabul oranı % 77 ve % 70 olmuş ve bu değerler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Aynı gruplar için sırasıyla ortalama kapalı yüksük uzunluğu 25.20 ± 0.04 ve 26.77 ± 0.06 mm; ortalama yumurtlama öncesi süre 12.41 ± 0.028 ve 13.25 ± 0.040 gün; ortalama ana arı çıkış ağırlığı 181.8 ± 0.43 ve 172.7 ± 0.61 mg; ortalama spermateka çapı 0.97 ± 0.0001 ve 0.98 ± 0.0010 mm ve ortalama spermatozoid sayısı ise $4.500.000 \pm 0.07$ ve $4.462.000 \pm 0.09$ adet olarak bulunmuştur.

Kapalı yüksük uzunluğu bakımından aşılama grupları arasındaki fark önemli çıkmıştır ($P < 0.05$). Fakat ana arı çıkış ağırlığı, yumurtlama öncesi süre, spermateka çapı ve spermatozoid sayısı bakımından gruplar birbirinden farksız bulunmuştur. Diğer taraftan, aynı özellikler için 1 günlük larvalardan yetiştirilen ana arılarda, yaşlı larvalardan yetiştirilenlere göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir ($P < 0.05$).

SUMMARY

Characteristics of queen bees (*Apis mellifera* L.) reared by using various aged larvae and grafting methods were examined in this research and four feeding colonies and 91 mating colonies were used. Single and double grafting applied for A1 and A2 grafting groups, respectively and 1, 2 and 3 days old larvae were grafted in each group.

The average acceptance rate of larvae for the colonies in groups A1 and A2 were 77 % and 70 %, respectively. The difference between these values was not significant. The average heights of sealed queen cells were 25.20 ± 0.04 and 26.77 ± 0.06 mm; the average pre-oviposition periods were 12.41 ± 0.028 and 13.25 ± 0.040 days; the average queen weights at emergence were 181.8 ± 0.43 and 172.7 ± 0.61 mg; the average diameters of spermatheca were 0.97 ± 0.0001 and 0.98 ± 0.0010 mm and average numbers of spermatozoa were $4.500.000 \pm 0.07$ ve $4.462.000 \pm 0.09$ for the queen bees of A1 and A2 groups, respectively.

The difference of grafting groups were significant in respect to the heights of sealed queen cell ($P < 0.05$). But groups were not different in terms of queen weight at emergency, pre-oviposition period, diameter of spermatheca and the number of spermatozoa. On the other hand, better results were obtained for all of these characteristics of the queen bees reared by one day old larvae than that of reared from older larvae ($P < 0.05$).

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada konunun tespiti, araştırmanın planlanıp yürütülmesi ve tezin hazırlanmasında yakın ilgi, teşvik ve yardımlarını gördüğüm, öncelikle yöneticim saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Ferat GENÇ'e; Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Hakkı EMSEN'e, arazi çalışmalarım esnasında yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Ahmet DODOLOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Cemal DÜLGER'e; verilerin istatistik analizlerinde yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN, Yrd. Doç. Dr. Nurinisa ESENBUĞA, Arş. Gör. Mehmet TOPAL ve Arş. Gör. Memiş ÖZDEMİR'e içten teşekkür ediyorum.

Ayrıca; araştırma süresince verilerin elde edilmesinde gece, gündüz devam eden yoğun, tempolu çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayarak her türlü desteğini gördüğüm anneme en derin şükranlarımı sunuyorum.

Arş. Gör. Berna EMSEN

TABLO LİSTESİ

<u>TABLO NO VE ADI</u>	<u>SAYFA</u>
1. 1 Ülkeler İtibariyle Dünyada Arcılık.....	2
1. 2 Türkiye Arıcılığının 1960-1998 Yılları Arası Gelişimi.....	4
3. 1 Farklı Muamele Gruplarında Larva Transfer Sonuçları.....	26
3.2 Ana Arıların Kapalı Yüksük Uzunluğu İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.....	28
3.3 Ana Arıların Kapalı Yüksük Uzunluğuna İlişkin Tanımlayıcı Değerler.....	29
3.4 Ana Arıların Yumurtlama Öncesi Süreleriyle İlgili Varyans Analiz Tablosu.....	31
3.5 Ana Arıların Yumurtlama Öncesi Sürelerine ilişkin Tanımlayıcı Değerler.....	32
3. 6 Ana Arıların Çıkış Ağırlığı İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.....	34
3.7 Ana Arıların Çıkış Ağırlığına İlişkin Tanımlayıcı Değerler.....	35
3.8 Ana Arıların Spermateka Çapı İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.....	37
3.9 Ana Arıların Spermateka Çapına İlişkin Tanımlayıcı Değerler.....	38
3.10 Ana Arıların Spermatozoid Sayısı İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.....	39
3.11 Ana Arıların Spermatozoid Sayısına İlişkin Tanımlayıcı Değerler (10 ³).....	40

İÇİNDEKİLER

ÖZET	<u>SAYFA</u> i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
TABLO LİSTESİ	iv
İÇİNDEKİLER	v
1. GİRİŞ	1
2 . MATERYAL VE METOT	19
2. 1. Materyal.....	19
2. 1. 1. Kovan Materyali.....	19
2. 1. 2. Diğer Materyal ve Araçlar.....	19
2. 2. Metot	20
2.2.1. Ana Arı Yetiştirme Programı	20
2.2.2. Besleyici ve Çiftleştirme Kolonilerinin Hazırlanması ve Bakımı.....	22
2.2.3. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması.....	22
2.2.4. Larva Transferi (Aşılama).....	23
2.2.5. Kapalı Yüksüklerin Hasatı	23
2.2.6. İncelenen Özellikler	24
2.2.6.a. Aşılama Randımanı (Larva Kabul Oranı)	24
2.2.6.b. Yüksük Uzunluğu.....	24
2.2.6.c. Çıkış Ağırlığı.....	24
2.2.6.d. Yumurtlama Öncesi Süre	24
2.2.6.e. Spermateka Çapı.....	24
2.2.6.f. Spermatozoid Sayısı.....	25
2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25

3. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
3.1. Aşılama Randımanı (Larva Kabul Oranı)	26
3.2. Kapalı Yüksük Uzunluğu	28
3.3. Yumurtlama Öncesi Süre	30
3.4. Çıkış Ağırlığı	33
3.5. Spermateka Çapı	36
3.6. Spermatozoid Sayısı	39
3.7. İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyonlar	41
4. SONUÇ	43
KAYNAKLAR	51

1. GİRİŞ

Arıcılık, bal arısı kolonilerinin doğadaki çeşitli kaynaklardan çiçeklenme dönemlerinde nektar ve polen toplayarak bunları bal, polen, arı sütü, arı zehiri, propolis ve ana arı gibi değişik arıcılık ürünlerine dönüştürmelerini sağlamak ve/veya bitkisel üretimde polinasyon amaçlı olarak kullanmak üzere yapılan tarımsal bir faaliyettir.

Tarihin çok eski dönemlerinden beri geliştirilerek sürdürülen bu uğraşı dünyanın hemen her tarafına yayılmış durumdadır. Arıcılık, ABD ve Japonya gibi gelişmiş bazı ülkelerde bitkisel üretimin kaçınılmaz bir girdisi olarak desteklenirken; diğer birçok ülkede çeşitli kovan ürünlerinin üretiminde, istihdam alanı yaratmada ve tarımsal işletmeler için önemli bir gelir aracı olarak ele alınmaktadır. Türkiye açısından arıcılık en eski ve en yaygın olarak yapılan üretim kollarından birisidir. Çünkü Anadolu coğrafyası iklim, bitki örtüsü ve topoğrafik yapısı itibarıyla arıcılığa son derece uygun önemli bir gen merkezi durumundadır. Nitekim Türkiye sahip olduğu arılı kovan varlığı, bal ve balmumu üretimi ve arıcılık ürünleri dış satımı ile dünyanın sayılı ülkelerinden birisidir.

Anadolu'da rakım hem batıdan doğuya ve hem de sahillere doğru artmaktadır. Yüksek dağ sıraları ve onlar arasındaki derin vadilerle geniş düzlükler bu coğrafya üzerinde çiçeklenmenin farklı bölgelerde yılın değişik dönemlerinde olmasını sağlayarak arıcılık için uygun bir ekoloji yaratmakta ve etkin bir göçer arıcılık ortamı sağlamaktadır.

Halen yeryüzünde 52 milyondan fazla koloni bulunmakta ve yılda 1 milyon tonun üzerinde bal üretimi gerçekleştirilmektedir (Anon., 1997). Türkiye, 3.964.768 milyon koloni varlığı ile Çin ve Etiyopya'nın ardından dünyada 3. ve 63.319 ton bal üretimi ile

Çin, ABD ve Arjantin'den sonra dünyada 4. sırada yer alırken; koloni başına bal verimi bakımından ise 15.97 kg ile ABD, Çin, Meksika, Arjantin, Fransa ve İspanya'nın ardından dünyada 6. sırada bulunmaktadır (Anon., 1997).

Tablo1.1. Ülkeler İtibariyle Dünyada Arcılık (Anon., 1997).

Sıra	Ülke	Koloni Sayısı	kg/koloni	koloni/km ²	Sıra	Ülke	Bal Üretimi (ton)
1	Çin	6.390. 000	33.14	0.67	1	Çin	211. 791
2	Etiyopya	5. 200. 000	6.00	4.72	2	A.B.D	87. 270
3	Türkiye	3. 964. 768	15.97	5.09	3	Arjantin	70. 000
4	Arjantin	2. 766. 890	25.29	0.65	4	Türkiye	63. 319
5	A.B.D.	2. 579. 000	33.83	0.26	5	Ukrayna	55. 305
6	Tanzanya	2. 450. 000	10.00	2.59	6	Meksika	53. 681
7	Kenya	2. 450.000	10.00	4.22	7	Hindistan	51. 000
8	Meksika	2. 000. 000	26.84	1.02	8	Rusya Fed.	48. 000
9	Almanya	2. 000. 000	6.10	5.60	9	Etiyopya	31. 200
10	İspanya	1. 700. 000	16.47	3.37	10	Kanada	30. 021
11	Polonya	1. 500. 000	6.04	4.80	11	Fransa	28. 000
12	Orta Afrika C.	1. 340. 000	7.83	2.15	12	İspanya	28. 000
13	Yunanistan	1. 200. 000	11.40	9.09	13	Avustralya	25. 925
14	İran	1. 180. 000	7.00	0.72	14	Kenya	24. 500
15	Fransa	1. 115. 000	25.11	2.02	15	Tanzanya	24. 500
DÜNYA		52. 408. 690	21.48	-	DÜNYA		1. 126. 015

Türkiye'deki arı varlığı ve arıcılığın yapısında 1960'lı yıllardan bu yana önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Nitekim, 1960 yılında 1.497.400 adet olan toplam koloni varlığımız bugün 2 katından fazla bir artışla 4.199.351'e çıkmıştır. Aynı dönemde sahip olunan ilkel kovan oranı % 86.95'den % 4.60'a düşerken; koloni başına bal verimi 6.51 kg'dan 16.10 kg'a yükselmiştir (Anon., 1998).

Türkiye arıcılığının 1960 yılı sonrasındaki gelişiminin ve dönüşüm sürecinin özetlendiği Tablo 1.2 incelendiğinde, ülkemizde bir yandan koloni sayısının ve diğer yandan da toplam koloni varlığı içerisindeki modern kovan oranının sürekli arttığı; ancak kovan başına verim artışının oldukça sınırlı kaldığı görülmektedir. Nitekim, 1980 yılına kadar verimlilik açısından önemli bir değişiklik olmamış; bu alandaki esas gelişme 1980-1990 yılları arasında gerçekleşmiştir. Ancak 1990 yılından sonra verim düzeyi değişmediği halde ülkemizdeki koloni sayısı sürekli artmıştır. Yani Türkiye'deki toplam bal üretim artışı verimliliğin iyileştirilmesinden çok koloni sayısındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Halbuki modern ve teknik arıcılıkta koloni sayısı yerine kovan başına verimin temel ölçüt olarak ele alınması gerekmektedir. Nitekim iklim, bitki örtüsü ve topoğrafik yapısı itibarıyla Türkiye kadar uygun olmayan ABD, Çin, Meksika, Arjantin gibi ülkelerde koloni başına verim sırasıyla 33.83, 33.14, 26.84 ve 25.29 kg düzeyinde bulunmakta ve daha entansif bir arıcılık yapılmaktadır.

Tablo 1.2. Türkiye Arıcılığının 1960-1998 Yılları Arası Gelişimi (Anon., 1998).

Yıllar	Koloni Sayısı			İlkel Kovan (%)	Bal Üretimi (ton)	koloni/km ²	kg/koloni
	İlkel	Modern	Toplam				
1960	1. 302. 000	195. 400	1. 497. 400	86.95	9. 690	1.92	6.51
1965	1. 320. 969	299. 456	1. 620. 456	81.52	10. 320	2.08	6.37
1970	1. 253. 568	567. 394	1. 820. 962	68.84	14. 889	2.34	8.18
1975	1. 054. 656	918. 628	1. 973. 284	53.45	21. 250	2.53	10.77
1980	893. 260	1. 332. 217	2. 225. 477	40.14	25. 170	2.85	11.13
1985	645. 142	1. 940. 161	2. 585. 303	24.95	35. 840	3.32	13.86
1990	293. 948	2. 989. 510	3. 284. 000	8.95	51. 286	4.21	15.61
1991	266. 859	3. 161. 583	3. 428. 442	7.78	54. 655	4.40	15.94
1992	250. 656	3. 289. 672	3. 540. 328	7.08	60. 318	4.54	17.03
1993	234. 692	3. 450. 755	3. 685. 447	6.36	59. 207	4.73	16.07
1994	219. 236	3. 567. 352	3. 786. 588	5.79	54. 908	4.86	14.50
1995	214. 594	3. 701. 444	3. 916. 038	5.48	68. 620	5.02	17.52
1996	217. 140	3. 747. 578	3. 964. 718	5.47	62. 950	5.09	15.88
1997	204. 103	3. 798. 200	4. 002. 303	5.10	63. 319	5.13	15.82
1998	193. 962	4. 500. 369	4. 199. 351	4.60	67. 490	5.38	16.10

Kısaca ifade etmek gerekirse, Türkiye’de arıcılığın geliştirilmesi için artık bütün çabalar koloni sayısının artırılmasından çok, koloni başına verim düzeyinin geliştirilmesine odaklanmalıdır. Bir koloninin bal verimi, iklim ve bitki örtüsü başta olmak üzere bazı çevre faktörleri ile ana arı, koloni gücü, arı hastalık, parazit ve zararlıları, genotip, kullanılan arıcılık teknikleri gibi doğrudan koloniye ait faktörlerin ortak etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde arıcılıkla ilgili çevre faktörleri açısından koşullar son derece

uygun olduğuna göre verimi artırmanın yolu koloniye ait özelliklerde saklıdır. Bu özelliklerden en önemlisi ise ana arıdır.

Balarılar (*Apis mellifera* L.) koloni adı verilen topluluklar halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Her bir koloni genel olarak bir ana arı, sayıları mevsimlere göre değişmek üzere 20.000 ile 60.000 adet işçi arı ve birkaç yüz tane erkek arıdan oluşmaktadır. Ana arılar döllenmiş yumurtalardan meydana gelen, üreme organları tam gelişmiş dişi bireylerdir. Erginleşen ana arılar 8-10 gün sonra çiftleşme uçuşuna çıkarak havada 8-10 adet erkek arı ile çiftleşirler. Çiftleşmeyi takip eden 2-4 gün içerisinde yumurtlamaya başlarlar (Genç, 1994; Doğaroğlu, 1999).

Ana arı her şeyden önce kolonideki bütün bireylerin kaynağıdır. Yani koloni bireyleri ana arının bıraktığı yumurtalardan gelişmektedirler. Bu nedenle koloninin bal verimi, gelişme hızı, oğul verimi, hırçınlık ve yağmacılık eğilimi gibi özellikleri ile yaşama gücü, kışlama yeteneği ve hastalıklara karşı direnci ana arının damızlık değerine ve onunla çiftleşen erkek arıların genetik özelliklerine bağlıdır (Kaftanoğlu ve Kumova, 1992).

Bir ana arının damızlık değeri onun yaşı, ırkı, çıkış ağırlığı, yetiştirildiği dönem, ana arıya kaynak teşkil eden larva yaşı, larvaların aşılama biçimi, yetiştirilme koşulları, ovariool sayısı, spermateka çapı ve spermatekasındaki spermatozoid stoku ile anatomik bir kusurunun olup olmaması gibi özelliklerinin ortak bir bileşkesi durumundadır (Cheng ve Yuan, 1985; Kaftanoğlu, 1987a).

Ortalama olarak 4-5 yıl ömür uzunluğuna sahip olan ana arı, damızlık değeri yüksek bir ana bile olsa, bu üstün damızlık değerinin gerektirdiği özelliklerini ancak yaşamının ilk

1-2 yılı içerisinde gösterebilmektedir. İleri yaşlarda ise feromon salgısı, koloni bireyleri üzerindeki etkinliği ve performansı hızla azalmakta, verimden düşmekte ve yumurtlama hızı azalmaktadır. Bu nedenle ana arıların sabit arıcılıkta iki yılda bir, göçer arıcılıkta ise her yıl değiştirilmesi önerilmektedir (Öder, 1977; Kaftanoğlu, 1987a; Fıratlı, 1988; Genç, 1990, 1992; Kaftanoğlu vd., 1988, 1992).

Genç ana arılar daha fazla yumurtlama ve daha çok yavru üretme yeteneğindedirler. Bir yaşlı ana arıya sahip kolonilerin bal verimi ana arısı 2 yaşlı olanlardan % 19-27 daha fazla bulunmuştur (Woyke, 1984). Diğer taraftan ana arının genç olması halinde verimde % 30' luk bir artış sağlanabilmektedir (İnci, 1987). Genç (1992) ise, yaptığı bir çalışmada 1 ve 2 yaşlı ana arıya sahip koloniler arasında ana arısı genç olanlar lehine % 28'lik bir verim farkının olduğunu bildirmiştir.

Ana arının verimli olarak damızlıkta kullanılma çağıının 0-2 yaş dönemi olduğu, iki yaşını dolduran ana arıların hızla verimliliklerini kaybettikleri ve buna bağlı olarak kolonilerin gelişme hızlarının azaldığı bildirilmektedir (Morse ve Hooper, 1985).

Ana arısı yaşlı olan koloniler, genç ana arılı kolonilere göre daha fazla oğul verme eğilimindedirler. Yani sürekli genç analarla çalışmak ve kovanların ana arısını değiştirmek aynı zamanda önemli bir oğul önleme pratiği olmaktadır. Nitekim çeşitli araştırmacılar kolonilerdeki ana arıların iki yılda bir değiştirilmesi ile oğul vermenin büyük ölçüde önlenilebileceğini ifade etmektedirler ((Morse, 1974; Kaftanoğlu, 1987b; Balcı, 1988).

Yeni yumurtlamaya başlamış genç ana arıların spermatekalarında ortalama 4-6 milyon spermatozoid bulunmakla birlikte ana arının ilerleyen yaşlarında spermatozoid stoku

azaldığından hem daha az yumurtlamakta ve hem de daha fazla oranda dölsüz yumurta bırakmaktadırlar. (Öder, 1977; Kaftanoğlu, 1987a; 1987b; Fıratlı, 1988).

Wilde (1995), yaptığı bir çalışmada, ana arıların spermatekasındaki spermatozoid miktarının (yaklaşık 3-5 milyon), kolonilerin gerçek verimliliği üzerine çok önemli bir etkisinin olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Palacio ve Gonçaves (1995), doğal yolla çiftleşen ana arıların spermatekalarındaki spermatozoid miktarını ortalama olarak 6.54 ± 0.95 milyon adet ve spermateka çapını ise 1.2-1.5 mm bulmuşlar ve sonuç olarak spermateka çapı ile spermatekada depolanan spermatozoid miktarı arasında önemli bir ilişkinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Szabo ve Heikel (1987) tarafından 1982-1985 yılları arasında yapılan bir çalışmada, optimum koşullarda yetiştirilen 0, 1, 2 ve 3 yaşlarındaki ana arılarda ortalama olarak sırasıyla 7.77 ± 0.79 , 7.63 ± 0.85 , 5.57 ± 0.64 ve 2.08 ± 0.62 milyon adet spermatozoid sayılarak spermatozoid miktarının ana arı yaşı arttıkça logaritmik olarak azaldığı saptanmıştır.

Dodoloğlu ve Genç (1997) tarafından yapılan bir çalışmada en fazla spermatozoid miktarının ($4.231.000 \pm 0.110$ adet) 0-24 saatlik larvalardan yetiştirilen ve doğal yolla çiftleşmeleri sağlanan ana arılarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Ana arının damızlık değeri, en az yaşı kadar yetiştirildiği dönem ve yetiştirilmesinde kullanılan yöntemlerle de ilgilidir. Yüksek damızlık değere sahip ana arılar için en ideal yetiştirilme dönemi oğul mevsimidir. Yapılan çalışmalar oğul mevsiminde yetiştirilen ana arıların daha fazla çıkış ağırlığına sahip olduklarını göstermektedir (Weiss, 1983).

Kaftanoğlu vd., (1992); Genç, (1994), arıcılık yapılan yörede nektar ve polen gelişinin yeterli, eşeysel olgunluktaki erkek arıların bol ve iklim koşullarının sürekli arı uçuşuna izin verdiği dönemlerin kaliteli ana arı yetiştirmek için tartışmasız daha uygun olduğunu ve yetiştirme kolonilerinin sürekli yemlenmeleri gerektiğini bildirmektedirler.

Oğul verme dönemlerinde kolonilerdeki arı popülasyonu yeterli büyüklükte, petekler bal ve polen dolu ve tarlacı arılar daha yoğun çalıştıkları için hem kovan içinde hem kovan dışında nitelikli ana arı yetiştirmeyi mümkün kılacak bütün koşullar mevcut bulunmaktadır (Fıratlı, 1988).

Kaftanoğlu ve Kumova (1992) tarafından yapılan bir çalışmada, Çukurova Bölgesi'nde Nisan-Eylül ayları arasındaki dönemde ana arı yetiştirmenin mümkün olduğu; fakat aşılama randımanı ve çiftleşme oranı daha yüksek ve yumurtlama öncesi süre daha kısa olduğundan ticari ana arı yetiştiriciliğinin Nisan ve Mayıs aylarında daha ekonomik ve randımanlı olduğu bulunmuştur.

Yaz aylarındaki gibi uygun koşulların sağlanması, kolonilerin bal, polen ve su gibi ihtiyaçlarının karşılanması durumunda doğal üretim dönemleri dışında da ana arı üretiminin mümkün olabileceği; fakat ana arı ve erkek arı üretimi için en uygun sezonun koloni ihtiyaçlarının doğal şekilde karşılandığı mevsimler olduğu belirtilmektedir. (Taber ve Pole, 1974).

Oğul verme hazırlığındaki kolonilerde genç işçi arıların yumurtalıkları henüz gelişmemiştir. Dolayısıyla kolonide bulunan işçi arıların arı sütü salgı bezlerinin (hypophyrangeal bezler) etkinliği en üst düzeydedir. (Ruttner, 1983). Oysa oğul verme

hazırlığı ilerlemiş kolonilerdeki işçi arılar yumurtalıkları geliştigi için arı sütü üretiminde ve ana arı yetiştirmede etkili olamamaktadırlar.

Weiss (1983), damızlık değeri yüksek olan ana arıların, kolonilerdeki kuluçka üretiminin maksimum ve değişik yaş gruplarındaki işçi arı sayısının fazla olduğu dönemlerde yetiştirilebileceğini vurgulamaktadır.

Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, ana arının yumurtlamaya başlama süresinin 10-12 gün arasında değiştiği bulunmuştur (Kaftanoğlu ve Peng, 1982; Szabo, et al., 1987; Gül ve Kaftanoğlu, 1990; Dodoloğlu, 1995).

Taranov (1974), oluşturduğu iki farklı çıkış ağırlığı grubunda (hafif ve ağır olarak), ana arıların yumurtlamaya başlama süresini hafif grupta ortalama 17 gün, ağır grupta ise 10 gün olarak bulmuştur. Benzer olarak Eid, et al., (1980a) ana arı çıkış ağırlığı ile yumurtlamaya başlama süresi arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğunu, bunun sonucu olarak çıkış ağırlığı daha yüksek olan ana arıların daha kısa sürede yumurtlamaya başladıklarını belirtmişlerdir.

Erzurum yöresinde yetiştirme ayları ve larva transfer yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada (Genç, 1996), Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için arı sütü ilaveli, kuru ve su ilaveli olarak yapılan aşılama yumurtlama öncesi süre sırasıyla 13.20 ± 0.20 , 10.70 ± 0.54 ve 21.30 ± 0.58 ; 11.40 ± 0.43 , 10.60 ± 0.48 ve 20.10 ± 0.32 ; 11.90 ± 0.50 , 10.20 ± 0.25 ve 23.10 ± 0.97 gün olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bir araştırmada (Dodoloğlu ve Genç, 1997), yumurtlama öncesi süre kontrollü metotla yetiştirilip doğal yolla çiftleşen ve yapay tohumlama uygulanan ana arılarda

sırasıyla 11.00 ± 0.33 ve 13.88 ± 0.30 gün; doğal yüksüklerden yetiştirilip doğal olarak çiftleşen ve yapay tohumlama uygulanan ana arılarda ise sırasıyla 11.23 ± 0.44 ve 14.00 ± 0.44 gün olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada, Doolittle yöntemi ve doğal yüksükler kullanılarak yetiştirilen ana arılarda yumurtlama öncesi süre sırasıyla 10.9 ± 0.3 ve 11.1 ± 0.5 gün olarak tespit edilmiştir.

Ana arı yetiştiriciliğinde aşılama da kullanılan larva yaşı da ana arının kalitesi üzerinde oldukça önemli etkiye sahiptir. Nitekim, 1 günlük genç larvalardan yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıklarının daha fazla olduğu bulunmuştur (Rawash, et al., 1983).

Kaftanoğlu (1988), bu konuda yaptığı bir çalışmada 1, 2, 3, ve 4 günlük larvaları kullanmış ve sonuçta nitelikli ana arı üretimi için 0-24 saatlik larvaların aşılama gerektğini; aksi halde kullanılan yaşlı larvalardan çıkış ağırlığı düşük, ovariol sayısı az ve spermateka çapı daha küçük olan verimsiz ana arıların elde edilebileceğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı yaptığı bu çalışmada aşılama da 3 günlük larva kullanılarak yetiştirilen ana arıların spermatozoid stoklarının 1 günlük larvalardan yetiştirilen ana arılarınkine göre % 30-50 daha az olduğunu saptamıştır. Kaliteli ana arı yetiştirmede genç larva kullanımının önemi başka araştırmacılar tarafından da incelenmiş ve benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kaftanoğlu ve ark., 1988; Gül ve Kaftanoğlu, 1990; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Genç, 1996 ; Dodoloğlu ve Genç, 1997).

Öder'in (1984) Eckert'e (1934) atfen bildirdiğine göre, ana arı yüksüğündeki gıda miktarı ile ana arının büyüklüğü önemli ölçüde yüksüğün kabartılmaya başladığı andaki larva yaşı ile ilgili olup; yaşı 72 saate kadar olan larvalardan ana arı

yetiştirilebilmesine rağmen, 48 saatten yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların vücut büyüklüğü daha genç larvalardan yetiştirilenlerinkine göre tedrici olarak azalmaktadır.

Damızlık değeri üstün ana arı yetiştirmede diğer bazı faktörler de etkilidir. Örneğin Fıratlı (1988), larvaların üşüyüp kurumamaları için aşılamanın 25-30°C sıcaklığa ve % 50'nin üzerinde oransal neme sahip özel bir odada yapılmasını önermiş; bir kısım araştırmacılar da larva kabul oranını ve çıkış ağırlığını artırmak amacıyla aşılama arı sütü kullanmışlardır (Weiss, 1983; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).

Yüksük yapımında kullanılan balmumunun niteliği aşılama randımanını etkilemekte olup; aşılama randımanı eski mum kullanıldığında % 86 iken; yeni balmumundan yapılan yüksüklerde % 76 olmuştur (Ebadi ve Gary, 1979). Fakat diğer bir araştırmacı (Weiss, 1967) ise, ana arı üretmek için yapılan yüksüklerin eski ve yeni bal mumundan yapılmasının aşılama randımanı açısından önemli olmadığını bildirmektedir.

Aşılama öncesinde temel yüksüklere arı sütü verilmesi hem aşılamaı kolaylaştırmakta, hem uygulama sırasında larvaların kurummasını önlemekte ve hem de beslemede süreklilik sağlamaktadır (Weiss,1983). Ayrıca temel yüksüklerin arı sütü ile ıslatılması larva kabul oranının daha fazla olmasını sağlamaktadır (Bodolanova, 1974; Taranov, 1974; Ebadi ve Gary, 1979; Macicka, 1985).

Gül ve Kaftanoğlu (1990) tarafından yapılan bir çalışmada, larva kabul oranı arı sütü üzerine yapılan aşılama ortalama % 64.8, su üzerine yapılan aşılama ve kuru transfer yöntemlerinde ortalama % 55.2 olarak bulunmuştur.

Kaftanoğlu ve Kumova (1992) tarafından yapılan bir araştırmada, arı sütü kullanılarak yapılan aşılama ile ortalama aşılama randımanı Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz,

Ağustos ve Eylül aylarında sırasıyla % 91.4, % 83.3, % 81.7, % 85.0, % 60.0 ve % 58.3; ortalama çiftleşme oranı ise sırasıyla % 89.3, % 80.0, 75.0, 65.0, 69.2 ve 65.1 olarak tespit edilmiştir.

Genç (1996), yetiştirme ayları ve transfer yöntemlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışmada Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için aşılama randımanını arı sütü kullanılarak yapılan aşılama sırasıyla % 81.67, % 93.33 ve % 91.67; kuru aşılama sırasıyla % 65.00, % 98.33 ve % 53.33; su ilaveli aşılama ise sırasıyla % 48.33, % 68.33 ve % 80.00 olarak bulmuştur.

Döllü bir yumurtadan çıkan larvanın işçi arı ya da ana arı olarak farklılaşıp gelişmesi tümüyle larva döneminde tüketilen arı sütünün nitelik ve niceliğine bağlıdır. Ana arı aday larvalar, larva döneminin tamamında arı sütü ile beslenirken; diğer arı bireyleri larva döneminin sadece ilk 2 günü boyunca arı sütü almaktadırlar (Laidlaw, 1985). Polonya'da yapılan bir çalışmada arı sütü üzerine aşılama yapılması halinde diğer aşılama metodlarına göre daha yüksek bir larva kabul oranı elde edilmiştir (Bobrzecki ve Prabucki 1975).

Deleplane ve Harbo'ya (1988) göre, temel yüksüklerin arı sütü ile ıslatılması çıkış ağırlığı üzerinde de olumlu bir etki yaratmaktadır. Nitekim, Gül ve Kaftanoğlu (1990), arı sütü ilaveli larva transfer yönteminin kullanılması halinde daha uzun kapalı yüksükler elde ettiklerini ve uzun yüksüklerden çıkan ana arıların daha iri ve canlı ağırlıklarının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmaların bir sonucu olarak kaliteli ana arı yetiştirilmesi amacıyla aşılama öncesinde yüksüklere arı sütü verilmesi ve hatta aşılama izleyen gün yüksüklerdeki

larvaların alınarak birikmiş arı sütü üzerine aşılamanın tekrarlanması (çift aşılama) araştırmacıların üzerinde birleştiği önemli bir teknik ayrıntı halini almıştır. Yani çift aşılamanın esası ana arı adayları larvalara ihtiyaçlarının çok üzerinde arı sütü tüketme imkanı sağlamak suretiyle larva kabul oranını, yüksek uzunluğunu, çıkış ağırlığını artırmak ve dolayısıyla damızlık değeri üstün ana arılar yetiştirmektir (Laidlaw, 1979).

Corbella ve Gonçalves (1982) tarafından Afrika arıları ile yapılan bir araştırmada, çift aşılama yöntemi ile yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıkları ortalama 222,68 mg olmuştur. Bu ana arıların 56'sında ortalama 313,9 adet yumurta tüpü, 26'sında ortalama 1.04 mm³ spermateka hacmi bulunmuştur. Aynı araştırmacılar tarafından ana arı çıkış ağırlığı ile spermateka hacmi arasında pozitif bir ilişki bulunmuş; fakat bu ilişkinin istatistiki olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Yapılan bir çok çalışmada, ana arının çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı, kuluçka üretimi, koloninin bal verimi ve polen gelişi arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Nitekim çıkış ağırlığı ile yumurta tüpü arasında pozitif ve önemli bir korelasyon ($r = 0.75$) bulunarak (Woyke, 1971); çıkış ağırlığının kaliteli ana arıların seleksiyonunda kullanılabilecek oldukça güvenilir bir ölçüt olduğu bildirilmiştir (Fıratlı, 1982).

Ana arı ağırlığı ya da büyüklüğüne etkili faktörlerden birisi de genotiptir. Ana arının büyüklüğü başlangıçta orijin aldığı ırkın özellikleri doğrultusunda olmaktadır. Aşılanan larvanın genotipi çok kötü olmadığı sürece iç ve dış çevre koşulları ağırlık üzerine etkili olmamaktadır (Abdellatif, 1967). Ana arının çıkış ağırlığı bir kalite göstergesi olup, çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı arasında direkt bir ilişki bulunmaktadır.(Zhadanova, 1967).

Ana arı ağırlığının mevsim ile değiştiği ve bu değişimin nedeninin özel iklim şartları, bal özü akımı, üretim kolonilerinin gelişimi ve beslenmesi olduğu belirtilmektedir (Mirza, et all., 1967). Aynı araştırmacıların bildirdiğine göre, iklim koşullarının uygunluğu ve gerekli besinlerin sağlanabilmesi nedeniyle 15 Nisan -15 Ağustos tarihleri arasındaki dönemde nitelikli ana arı yetiştirilmesi mümkün olmaktadır.

Yapılan bir çalışmada (Rawash, et all., 1983), 1, 2 ve 3 günlük yaşlı larva aşıl原因arak yetiştirilen ana arılardan en ağırlarının 1 günlük; en hafiflerinin ise, 3 günlük larvalardan yetiştirilen ana arılar olduğu belirlenmiştir. Soares (1984) tarafından yapılan bir çalışmada ise, en fazla çıkış ağırlığına sahip ana arıların bir günlük larvalardan yetiştirilen ana arılar olduğu bulunmuştur.

Ana arı kalitesi daha çok koloninin üretkenliği ile belirlenmektedir. Ana arının kalitesini değerlendirmek için ana arı çıkış ağırlığı ile yumurta tüpü (ovariol) sayısı arasında, ana arı çıkış ağırlığı ile yavru alanı arasındaki ilişkiler ve bunların bal verimine etkileri araştırmacılarca incelenmiştir (Nelson ve Gary, 1983).

Çıkış ağırlığı fazla olan ana arılar daha erken yumurtlamaya başlamakta, yani yumurtlama öncesi süre ile çıkış ağırlığı arasında ters bir ilişki bulunmaktadır (Eid, et all., 1980a). Fıratlı (1982) ise, çıkış ağırlığı fazla olan ana arıların daha uzun süre ve daha fazla yumurtlama yeteneğinde olduklarını vurgulamıştır. Harbo (1986), ana arının çıkış ağırlığı ile günlük yumurtlama miktarı arasındaki ilişkinin derecesini $r = 0.73$ olarak bildirmiştir.

Karniol ana arılarında yumurtlama öncesi süre, çıkış ağırlığı, yumurta tüpü sayısı arasında ve spermatekadaki spermatozoid sayısı ile spermateka çapı arasında bir

ilişkinin bulunduğu; özellikle ilkbahar ve yaz mevsiminde yetiştirilen ana arılarda çıkış ağırlığının ana arıların diğer karakterleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu ve çıkış ağırlığının verimliliğin bir göstergesi olarak değerlendirilebileceği bildirilmiştir (Eid, et al., 1980b).

Huang ve Zhi (1985) tarafından 111 ana arı ile yapılan bir araştırmada, ana arıların çıkış ağırlıkları ile ovariool sayıları ve yumurtlamaya başlama ağırlıkları arasında yakın bir ilişki bulunduğu saptanmış ve ana arı çıkış ağırlığının yüksek verimli ana arıların seçiminde yararlı bir indeks olacağı ifade edilmiştir.

Dodoloğlu ve Genç (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, 0-24 saatlik yaştaki larvalardan yetiştirilen ana arılar ile doğal yüksükler kullanılarak yetiştirilen ana arıların ağırlıkları sırasıyla 203.32 ± 2.30 mg ve 179.08 ± 1.70 mg olarak tespit edilmiş ve araştırmacılar en ağır ana arıların 0-24 saatlik yaştaki larvalardan yetiştirilen grupta elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Genç (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için arı sütü ilaveli, kuru ve su ilaveli olarak yapılan aşılama ile yetiştirilen ana arılarda spermateka çapı sırasıyla 0.924 ± 0.013 , 0.918 ± 0.008 ve 0.936 ± 0.009 ; 0.895 ± 0.022 , 0.902 ± 0.010 ve 0.922 ± 0.011 ; 0.880 ± 0.017 , 0.872 ± 0.012 ve 0.922 ± 0.008 mm olarak tespit edilmiştir.

Dodoloğlu (1995) ise, yetiştirme ve tohumlama yöntemlerinin karşılaştırıldığı diğer bir araştırmada, spermateka çapını kontrollü yöntemle yetiştirilip doğal ve yapay yöntemle tohumlanan ana arılarda sırasıyla 0.978 ± 0.009 ve 0.880 ± 0.009 mm; doğal yüksüklerden

yetiştirilerek doğal ve yapay yolla tohumlanan ana arılarda ise sırasıyla 0.858 ± 0.014 ve 0.815 ± 0.012 mm olarak bulmuştur.

Ana arı üretiminde genellikle anasız üretim kolonileri kullanılmaktadır. Bazı ana arı yetiştiricileri aynı koloniyi hem başlatıcı ve hem de besleyici koloni olarak kullanmaktadırlar (Morse, 1979).

Ana arının bazı özelliklerini ortaya koymak için yapılan başka bir çalışmada (Shawer, 1980); larva kabul oranı, olgun ana arı yüksüğü ve çıkan ana arı sayısı yazın yetiştirilenlerde diğer dönemlerde yetiştirilenlerinkinden daha yüksek bulunmuştur. Mayıs ve Ağustos aylarında yetiştirilen ana arılarda çıkış ağırlığı, yüksük büyüklüğü, spermateka hacmi, yumurtalık uzunluğu ve yumurta tüpü sayısı daha fazla bulunurken; polen kıtlığı çekilen Nisan, Haziran, Eylül ve Ekim aylarında yetiştirilen ana arılarda sayılan bu özellikler daha düşük çıkmıştır.

Weiss'e (1971) göre, başlatıcı ve bitirici kolonilere bakabileceğinden fazla sayıda yüksük verilmesi halinde, kabul edilen yüksüklerden küçük olanlarını ayırıp imha etmek gerekmektedir. Çünkü yüksük büyüklüğü ile ana arının vücut büyüklüğü ve ovariol sayısı arasında pozitif bir korelasyonun ($r= 0.70$) olduğu bildirilmektedir (Cale ve Gowen, 1956).

Kolonide üretilen yavru miktarı ile koloninin bal verimi arasında pozitif bir ilişki mevcut olup; Cale ve Gowen (1956), ana arının günlük yumurtlama hızı ile koloninin bal verimi arasında $r=0.70$ gibi önemli ve oldukça yüksek bir korelasyon bulmuşlardır. Yine aynı şekilde Farrar (1937) de, koloni popülasyonu arttıkça bal veriminin arttığını

ve bu iki değişken arasında pozitif ve yüksek bir ilişkinin ($r=0.93$) olduğunu bildirmiştir (Genç, 1992).

Yapılan bir çok çalışmada, ana arının çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı, yavru üretim miktarı, bal verimi ve polen gelişi arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Nitekim Woyke (1971), ana arının çıkış ağırlığı ile yumurta tüpü sayısı arasında pozitif bir korelasyon ($r=0.75$) bulunduğunu saptamış ve bazı araştırmacılar da çıkış ağırlığının arıcıların seleksiyon için kullanabilecekleri güvenilir bir indeks olduğunu vurgulamışlardır (Woyke, 1971; Szabo, 1973).

Harbo'ya (1986) göre, ana arının ağırlığı ile günlük yumurtlama miktarı arasında oldukça yüksek bir korelasyon ($r=0.73$, $n=112$) mevcut olup, doğal çiftleşen ana arılar yapay tohumlama yapılanlardan hem daha ağırdırlar ve hem de günde daha fazla yumurta bırakmaktadırlar.

Ana arının çıkış ağırlığı ile yumurta tüpü sayısı arasında pozitif bir ilişkinin ($r=0.75$) bulunduğu saptanmış ve çıkış ağırlığının seleksiyonda önemli bir kriter olabileceği vurgulanmıştır (Woyke, 1971).

Trishina ve Shemeleva (1974), farklı genotiplere ait ana arılar üzerinde yaptıkları bir çalışmada; vücut ağırlığı, yumurta tüpü sayısı, ana arı yüksüklerinin büyüklüğü ve derinliği gibi karakterler arasında bir ilişkinin mevcut olmadığını, en büyük ilişkinin yumurta tüpü sayısı ile yüksük büyüklüğü arasında olduğunu ortaya koymuşlardır.

Dodoloğlu ve Genç (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, kapalı yüksük uzunluğu ile çıkış ağırlığı arasında $r=0.84\pm0.08$, çıkış ağırlığı ile spermateka çapı arasında $r=0.75\pm0.027$, spermateka çapı ile spermatozoid sayısı arasında $r=0.97\pm0.10$, çıkış

ağırlığı ile spermatozoid sayısı arasında $r=0.64\pm0.31$ ve kapalı yüksük uzunluğu ile spermatozoid sayısı arasında $r=0.62\pm0.32$ düzeyinde ilişkiler bulunduğunu belirtmişlerdir.

Halen ülkemizde mevcut 4.2 milyon bal arısı kolonisi için yılda 2 milyon civarında kaliteli ana arıya ihtiyaç bulunmaktadır. Türkiye’de ana arı üretimi Türkiye Kalkınma Vakfı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’na bağlı bazı birimler ve bazı özel arıcılık işletmelerinde yapılmaktadır. Ancak bütün bu kişi ve kuruluşlarca her yıl üretilen ana arı miktarı en iyimser bir yaklaşımla 150-200 bin kadar olup ihtiyacı karşılamaktan çok uzaktır. Yani damızlık değeri yüksek ana arı üretimi ve kullanımının yaygınlaştırılması Türkiye arıcılığının can alıcı ve öncelikli sorunlarından birisidir. Türkiye’de ana arı ihtiyacının karşılanabilmesi için öncelikle ve hızla kaliteli ana arı yetiştirmenin esaslarının araştırılması, elde edilen modern yetiştirme tekniklerinin arıcılara aktararak uygulamaya konulması ve arıcılarımız nezninde ana arı yetiştiriciliğinin desteklenip teşvik edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada Erzurum koşullarında 1, 2 ve 3 günlük yaştaki larvalar kullanılarak tek ve çift aşılama yöntemiyle ana arı yetiştirilmesi, yetiştirilen ana arıların çeşitli özelliklerinin incelenip karşılaştırılması suretiyle ana arı yetiştiriciliği yapacak özel ve tüzel kişiler için gerekli ana arı yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi, ana arı seleksiyonunda kullanılabilecek güvenilir ölçütlerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin saptanması ve konuyla ilgili olarak yetiştiricilerle araştırmacılara ışık tutacak somut bilimsel bulguların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Araştırmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Ziraat İşletme Müdürlüğü bünyesindeki Eğitim Araştırma ve Uygulama Arılığında bulunan bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonileri kullanılmıştır.

Ana arı üretimi için damızlık larva temini amacıyla arılıktaki üstün nitelikli, güçlü kolonilerden seçilen bir koloni; yine güçlü kolonilerden seçilen 4 adet besleyici koloni ve toplam 91 adet çiftleştirme kolonisi kullanılmıştır.

2.1.1. Kovan Materyali

Kovan materyali olarak standart ölçülerde Langstroth tipi ahşap arı kovanları ile her biri üçer çerçeveli ikişer bölmeli çiftleştirme kovanları (ruşet) kullanılmıştır.

2.1.2. Diğer Materyal ve Araçlar

Damızlık, besleyici ve çiftleştirme kolonilerine 1:1 oranında hazırlanmış şeker şurubu ile yemleme yapılmış ve aşılama çerçeveleri, yüksük taşıyıcı çıtalar, transfer kaşığı, ana arı ızgarası, ana arı kafesleri, balmumu ve diğer arıcılık malzemeleri ile inkübatör, soğuk ışık kaynağı, araştırma mikroskobu, thoma lamı, oküler mikrometre, hassas terazi, bistüri, ince uçlu pens, cımbız gibi laboratuvar gereçleri kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Ana Arı Yetiştirme Programı

Ana arı yetiştirme programı çerçevesinde Doolittle (aşılama) yöntemi kullanılmıştır. Bir grup larva için (A1 grubu) tek aşılama ve diğer grup larvalar için ise (A2 grubu) çift aşılama yapılmıştır. İki aşılama grubunun her birisinde 1, 2 ve 3 günlük larvalar aşılanmış ve böylece tek ve çift aşılama gruplarında (A1, A2) farklı yaşta larvalardan yetiştirilen ana arıların doğal çiftleştirilmeleri sağlanmıştır.

Arılıktaki kolonilerden aynı koşullardaki diğerlerine üstünlük gösteren bir koloni damızlık olarak kullanılmıştır. Aşılama için ihtiyaç duyulan sayı ve yaşta larva elde etmek üzere, damızlık koloninin ana arısı aşılamadan 4 gün önce bu kolonide özel bir bölmeye alınmıştır. Ana arı ızgaralı bölme tahtası ile ayrılmış olan bu bölmeye kabartılmış boş bir petek verilerek ana arının yumurtlaması sağlanmıştır. Dördüncü gün bu yumurtalardan çıkan 0-24 saatlik larvalar aşılamada kullanılmıştır (Fıratlı, 1988; Genç, 1996).

Araştırmada, ayrı ayrı başlatıcı ve bitirme kolonileri düzenlemek yerine, her bir aşılama grubu için iki adet ana arısız besleyici koloni kullanılmıştır. Besleyici kolonilerin her birine 1 adet aşılama çerçevesi verilmiştir. Her bir aşılama çerçevesindeki 3 adet yüksük taşıyıcı çıtadan birincisine 1 günlük, ikincisine 2 günlük ve üçüncüsüne 3 günlük 15'er adet olmak üzere toplam 45 adet larva kullanılmıştır. Böylece tek ve çift aşılama gruplarında (A1 ve A2) toplam 4 besleyici koloni $\times$ 45 larva = 180 larva transfer edilmiştir.

Aşılana larvalardan 90 tanesi (2 besleyici koloni x 45 larva) A1, diğeri 90 tanesi (2 besleyici koloni x 45 larva) ise A2 grubu besleyici kolonilere verilmiştir. İki gün sonra, A2 grubu larvaların verildiği aşılama çerçeveleri çıkarılarak, yüksüklerdeki larvalar alınıp biriken arı sütü üzerine aynı sayı ve yaştaki larvalarla 2. aşılama (çift aşılama) yapılmıştır. Aşılamaı izleyen günlerde besleyici koloniler kontrol edilerek arılar tarafından beslemeye alınmış olan larvalar sayılmak suretiyle her bir muamele grubu için aşılama randımanı bulunmuştur.

Besleyici kolonilerde kapanıncaya kadar kalan yüksükler, tek tek uzunlukları ölçölüp numaralandıktan sonra, aşılama çerçeveleri ile birlikte alınıp ana arı çıkışına kadar geçecek süre için, iç sıcaklığı 33.0 ± 0.05 °C ve oransal nemi % 60-65 olan bir inkübatörde tutulmuştur (Weiss, 1983; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).

İnkübatörde sürekli izlenen kapalı yüksüklerden çıkış yapan ana arılar çıkıştan hemen sonra 0.001 gr duyarlılıkta çalışan hassas bir terazi ile tartılmıştır. Böylece her birinin çıkış ağırlığı ölçülen ana arılar kafesle çiftleştirme kolonilerine verilmiştir.

Kafeslenerek çiftleştirme kolonilerine verilen dölsüz ana arılar 24 saat sonra kovan içinde serbest bırakılmıştır. Koloniler her gün düzenli olarak kontrol edilmek suretiyle çiftleşmesini yaparak yumurtlamaya başlayan ana arılarda yumurtlama öncesi süre belirlenmiştir. Çiftleştirme kolonilerine verilen ana arıların doğal yolla çiftleşmeleri sağlanmıştır. Her bir muamele grubunda yumurtlamaya başlayan ana arılar laboratuara alınarak bunların spermateka çapları ölçölüp spermatekalarındaki spermatozoid sayıları saptanmıştır. Bu işlem Temmuz-Ağustos 2001 döneminde yapılmıştır.

2.2.2. Besleyici ve Çiftleştirme Kolonilerinin Hazırlanması ve Bakımı

Tek ve çift aşılama grupları için (A1 ve A2) ikişer tane olmak üzere 4 adet besleyici koloni kullanılmıştır. Besleyici koloniler bol miktarda bakıcı işçi (genç) arı ve gıdası bulunan, fakat bakım gerektiren açık yavrusu olmayan anasız koloniler olarak düzenlenmiştir.

Bu amaçla, aşılama 1 gün önce arılıktaki güçlü kolonilerden 4 tanesinin ana arısı alınmış ve arılar kuluçkalığa silkelenerek tek kata sıkıştırılmıştır. Kuluçkalıktaki ballı, polenli ve çıkmak üzere olan kapalı yavrulu peteklerden 8 tanesi kolonide bırakılırken; yumurtalı ve açık yavrulu petekler koloniden çıkarılmıştır. Aşılama çerçeveleri ortadaki kapalı yavrulu petekler arasına yerleştirilirken; ballı ve polenli olanlar kovan kenarlarına yerleştirilmiştir (Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).

Çiftleştirme kolonileri, içerisine standart ölçülerde 3 çerçeve alabilen çiftleştirme kovanlarına 1 çerçeve arılı ve ballı, 1 çerçeve arılı ve kapalı yavrulu ve 1 çerçeve de örülmüş boş petek verilerek kullanımlarından 1 gün önce hazırlanmıştır. Ana arı yetiştirme süresince çiftleştirme kolonileri ile besleyici kolonilere 1:1 oranındaki şeker şurubu ile yemleme yapılmıştır (Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).

2.2.3. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması

Ana arı yüksüklerinin yapımında 10 cm boyunda ve 9 mm çapında sert ağaçtan yapılmış yüksük kalıpları kullanılmıştır. Bu kalıplardan 15 tanesi 2.5 cm ara ile taşıyıcı bir çığa üzerine monte edilerek mandril hazırlanmıştır. Mandrile bağlı yüksük kalıplarının 10 cm'lik uç kısımları 3-4 defa erimiş balmumuna daldırılıp çıkarılarak elde edilen yapay yüksükler diplerine balmumu dökülmek suretiyle taşıyıcı çığaya sabitleştirilmiştir.

2.2.4. Larva Transferi (Aşılama)

Aşılama işlemleri için kullanılacak larvaların bulunduğu petek, damızlık koloniden alınarak nemli bir beze sarılıp aşılama odasına taşınmıştır. Odanın sıcaklığı termometre ile kontrol edilmiş ve gerekli nemi sağlamak üzere aşılamadan önce odanın zeminine su serpilmiştir.

Tek ve çift aşılama gruplarında aşılancak farklı yaşlı larvalar 1:1 oranında sulandırılarak boş yüksüklere konan birer damla arı sütü üzerine transfer edilmişlerdir. Aşılama gruplarının (A1, A2) her biri için 90 adet larva transfer edilmiştir. Çift aşılama yapılan A2 grubunda ilk aşılamadan 2 gün sonra, yüksüklerdeki larvalar alınarak birikmiş arı sütü üzerine ilk aşılama ile aynı yaşlı yeni larvalar kullanılmak suretiyle, çift aşılama uygulanmıştır. Böylece tek ve çift aşılama yöntemiyle 1, 2 ve 3 günlük yaştaki larvalar kullanılarak A1Y1, A1Y2, A1Y3 ve A2Y1, A2Y2, A2Y3 olmak üzere toplam 6 muamele grubu oluşturulmuştur. Aşılancak larvalar 1 gün önceden hazırlanmış olan besleyici kolonilere verilmiştir.

2.2.5. Kapalı Yüksüklerin Hasatı

Besleyici kolonilerden alınan ana arı yüksükleri tek tek uzunlukları ölçüldükten sonra kuluçka süresini tamamlayıncaya kadar inkübatörde tutulmuştur. İnkübatörde sürekli izlenen yüksüklerden çıkış yapan dölsüz ana arılar çıkıştan hemen sonra tartılarak çıkış ağırlıkları ölçülmüştür. Çıkış ağırlıkları ölçülen ana arılar ise kafeslendikten sonra 1 gün öncesinden hazırlanan çiftleştirme kolonilerine verilmiştir.

2.2.6. İncelenen Özellikler

- a- **Aşılama Randımanı (Larva Kabul Oranı) :** Besleyici koloniden alınan aşılama çerçevesi üzerindeki larvalardan her bir muamele grubunda arılarca kabul edilerek beslemeye alınanlar sayılmış ve % olarak aşılama randımanı bulunmuştur (Laidlaw, 1985; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).
- b- **Yüksük Uzunluğu :** Kapalı ana arı yüksüklerinin uzunlukları mm taksimatlı bir cetvelle ölçülerek farklı muamele gruplarındaki yüksüklerin uzunlukları bulunmuştur. (Gül ve Kaftanoğlu, 1990; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).
- c- **Çıkış Ağırlığı :** İnkübatöre alınan kapalı ana arı yüksüklerinden çıkış yapan ana arılar 0.001 gr duyarlılıkla tartılarak ana arı çıkış ağırlıkları bulunmuştur (Fıratlı ve Budak, 1992; Genç ve Aksoy, 1993; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).
- d- **Yumurtlama Öncesi Süre :** Çifteleştirme kolonilerine verilen dölsüz ana arılar için, yüksükten çıkıştan yumurtlamaya başlayıncaya kadar geçen süre belirlenmiştir (Gül ve Kaftanoğlu, 1990; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).
- e- **Spermateka Çapı :** Çap ölçümü için laboratuara alınan her bir ana arıda 8 ve 9. abdomen segmentleri ince uçlu bir pens ile kopartılmak suretiyle spermateka açığa çıkartılmıştır. Sonra spermateka, üzerindeki trake ağı temizlenerek bir lam üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra ise mikroskop altında mikrometreli oküler yardımıyla “mm“ cinsinden spermatekanın çapı ölçülmüştür (Kaftanoğlu ve ark, 1988; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).

f- **Spermatozoid Sayısı** : ap lmnden sonra spermateka zarı parçalanmış ve bir pastör pipeti kullanılarak spermatozoidlerin küçük bir porselen kaptaki 1 ml % 0.009 NaCl zeltisi ile karışması sağlanmıştır. Bu karışıma 4 ml musluk suyu ilave edilip pipetle tekrar karıştırılmak suretiyle çözelti homojen hale getirilmiştir. Bu zeltiden pipetle alınan rnek Thoma lamına (haemocytometre) yerleştirilmiştir. Sayımın ıplak gözle ve daha kolay yapılabilmesi için mikroskoptaki görüntü bir monitöre aktarılmış ve sayım işlemi bu monitör ekranında yapılmıştır (Kaftanoğlu vd., 1988; Dodoloğlu, 1995; Genç, 1996).

2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında yetiştirilen ana arılara ait kapalı yüksük uzunluğu, çıkış ağırlığı, yumurtlama öncesi süre, spermateka çapı ve spermatekada depolanan spermatozoid sayısı değerleri varyans analizi ile test edilmiştir. Etkisi önemli bulunan özelliklere ait ortalamalara LSD (en küçük önemli fark) oklu karışılaştırma testi uygulanmıştır.

Aşılama randımanı için oran farkı testi (Z testi) kullanılmıştır. İncelenen bazı özellikler arasındaki korelasyon katsayısı değerleri hesaplanmış ve bu değerler için önem testi yapılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1994).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Aşılama Randımanı (Larva Kabul Oranı)

Tek ve çift aşılama gruplarında (A1, A2) 1, 2 ve 3 günlük yaştaki larvalardan elde edilen ana arılar kullanılarak A1Y1, A1Y2, A1Y3 ve A2Y1, A2Y2, A2Y3 olmak üzere 6 muamele grubu oluşturulmuştur. Farklı aşılama yöntemleri ile ve farklı yaşlı larvalardan elde edilen aşılama randımanı ve ana arı çıkış oranı değerleri Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Farklı Muamele Gruplarında Larva Transfer Sonuçları.

Gruplar	Aşılana Larva (ad)	Tutan Arı Gözü (ad)	Aşılama Randımanı (%)	Çıkış Yapan Ana Arı	Çıkış Oranı (%)
AŞILAMA YÖNTEMİ (A)					
Tek aşılama (A1)	90	69	77	53	77
Çift aşılama (A2)	90	63	70	38	60
LARVA YAŞI (Y)					
1 günlük larva (Y1)	60	50	83 a	28	56 c
2 günlük larva (Y2)	60	37	62 b	30	81 a
3 günlük larva (Y3)	60	45	75 ab	33	73 ab
A X Y					
A1xY1	30	24	80 abc	16	67 abc
A1xY2	30	22	73 a	20	91 a
A1xY3	30	23	77 abc	17	74 abc
A2xY1	30	26	87 b	12	46 b
A2xY2	30	15	50 c	10	67 abc
A2xY3	30	22	73 abc	16	73 abc
GENEL	180	132	73	91	69

a, b, c: Aynı özellik için farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

Tablo 3.1.’de de görüldüğü üzere, tek aşılama grubunda aşılana 90 larvadan 69 adeti; çift aşılama grubunda aşılana 90 larvadan 63 adeti arılarca kabul edilerek beslemeye alınmıştır. Buna göre aşılama randımanı tek aşılama grubunda % 77, çift aşılama grubunda ise % 70 olarak bulunmuştur. Genel değerler üzerinden elde edilen aşılama

randımanı % 73 çıkmıştır. Tek ve çift aşılama grupları için bulunan aşılama randımanı değerleri iki oran farkı testi (Z testi) ile irdelenmiş ve sonuçta aşılama grupları arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada, tek aşılama grubu için % 77 ve çift aşılama grubu için % 70 olarak bulunan aşılama randımanı değerlerine karşılık; Weiss (1967), eski ve yeni balmumundan yapılan yüksükleri kullanarak sırasıyla % 86 ve % 76; Gül ve Kaftanoğlu (1990), arı sütü ilaveli transfer yönteminde % 64.8, su ilaveli ve kuru transfer yöntemlerinde ise % 55.2 değerlerini elde etmişlerdir. Diğer taraftan Kaftanoğlu ve Kumova (1992), Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları için sırasıyla % 91.4, % 83.3, % 81.7, % 85.0, % 60.0 ve % 58.3; Genç (1996) ise Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için sırasıyla % 81.67, % 93.33 ve % 91.67'lik aşılama randımanı değerlerini bulmuşlardır. Araştırmada bulunan aşılama randımanı değerleri literatür bulgularının bazılarından düşük ve bazılarından yüksek olmasına rağmen bir kısmı ile uyumaktadır. Aşılama randımanı açısından elde edilen sonuçların bir kısım literatür bulguları ile olan farkının operatör, mevsim koşulları, genotip ve besleyici kolonilerin kondisyonlarına bağlı olarak ortaya çıktığı sanılmaktadır.

Her bir muamele grubunda elde edilen kapalı yüksüklerle bunlardan çıkış yapan ana arı sayıları ve çıkış oranı değerleri Tablo 3.1.'de sunulmuştur. Buna göre tek aşılama grubunda 69 kapalı yüksükten 53 ana arı çıkışı sağlanmış ve çıkış oranı % 77 olarak bulunmuşken; çift aşılama grubunda 63 kapalı yüksükten 38 ana arı elde edilmiş ve çıkış oranı % 60 olarak hesaplanmıştır. Genel değerler üzerinden elde edilen ana arı çıkış oranı % 69 olmuştur. Tek ve çift aşılama grupları için bulunan ana arı çıkış oranı değerlerine iki oran farkı testi uygulanmış ve gruplar arasındaki fark önemsiz

bulunmuştur. Diğer taraftan bütün muamele gruplarında çıkış yapan ana arıların tümü kayıp vermeden yumurtlamaya başlamışlardır.

Araştırma bulgularına göre, ana arı yetiştiriciliğinde tek ya da çift aşılama uygulanması aşılanan larvalardan arılarca kabul edilerek beslemeye alınanların oranında istatistik olarak bir farklılık doğurmadığından, çift aşılama yapılarak ana arı yetiştirme programının uzatılmasına, daha fazla larva kullanılmasına ve emek harcanmasına gerek olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak aşılama 1 günlük genç larvalar kullanıldığında her iki aşılama yönteminde de aşılama randımanı daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle hangi aşılama yöntemi kullanılırsa kullanılsın 0-24 saatlik genç larvaların tercih edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

3.2. Kapalı Yüksük Uzunluğu

Yapılan varyans analizi sonucunda tek ve çift aşılama yöntemleri ve farklı yaşlı larvalar kullanılarak elde edilen kapalı yüksük uzunluğu değerleri üzerine larva yaşının etkisi çok önemli iken ($P<0.01$); aşılama yönteminin etkisi ile aşılama yöntemi x larva yaşı interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Ana Arıların Kapalı Yüksük Uzunluğu İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.

Var. Kaynakları	SD	KT	KO	F	Ö. Derecesi
Aşılama Yöntemi (A)	1	52.893	52.893	10.723	*
Larva Yaşı (Y)	2	687.202	343.601	69.659	**
Aşılama Yönt. X Larva Yaşı	2	62.817	31.408	6.367	*
Hata	85	419.275	4.933		
Genel	90	1.283.670			

*: Önemli ($P<0.05$) **: Çok önemli ($P<0.01$).

Kapalı ana arı yüksüklerinin uzunluğu, tek aşılama yönteminin uygulandığı A1 grubu için 19 mm ile 37 mm arasında değişerek ortalama 25.20 ± 0.04 mm; çift aşılama yönteminin uygulandığı A2 grubunda ise 22 mm ile 33 mm arasında değişerek ortalama 26.77 ± 0.06 mm olmuştur. Ortalama kapalı yüksük uzunluğu 1, 2 ve 3 günlük larva grupları için ise sırasıyla 29.98 ± 0.08 , 24.27 ± 0.78 ve 23.56 ± 0.67 mm olarak bulunmuştur.

Kapalı yüksük uzunluğu, tek aşılama uygulanan A1Y1, A1Y2, A1Y3 gruplarında sırasıyla 30.12 ± 0.19 , 23.65 ± 0.01 ve 21.82 ± 0.13 mm iken; çift aşılama uygulanan A2Y1, A2Y2, A2Y3 gruplarında sırasıyla 29.83 ± 0.16 , 24.90 ± 0.22 ve 25.56 ± 0.14 mm olmuştur (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Ana Arıların Kapalı Yüksük Uzunluğuna İlişkin Tanımlayıcı Değerler.

Gruplar	N	$\bar{x} \pm S_x$	Max.	Min.	C.V
AŞILAMA GRUBU (G)					
Tek aşılama (A1)	53	25.20 ± 0.04	37	19	1.21
Çift aşılama (A2)	38	26.77 ± 0.06	33	22	1.37
LARVA YAŞI (Y)					
1 günlük larva (Y1)	28	29.98 ± 0.08 a	34	27	1.41
2 günlük larva (Y2)	30	24.27 ± 0.78 b	28	22	1.77
3 günlük larva (Y3)	33	23.56 ± 0.67 c	31	22	1.63
AX Y					
A1xY1	16	30.12 ± 0.19 a	37	25	1.84
A1xY2	20	23.65 ± 0.01 c	26	22	2.09
A1xY3	17	21.82 ± 0.13 d	25	19	2.47
A2xY1	12	29.83 ± 0.16 a	33	28	2.14
A2xY2	10	24.90 ± 0.22 bc	28	22	2.82
A2xY3	16	25.56 ± 0.14 b	30	22	2.17
GENEL	91	25.98 ± 0.14	37	19	2.25

a,b,c,d : Aynı özellik için farklı harfi taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır ($P < 0.05$), LSD.

Yapılan karşılaştırma testi sonuçlarına göre; A1 ve A2 aşılama gruplarına ait ortalama kapalı yüksük uzunluğu değerlerinin birbirinden farkı önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Ayrıca aynı özellik için 1, 2 ve 3 günlük larvalardan elde edilen kapalı yüksük uzunluğu ortalamaları da genç larvalar lehine daha yüksek olmuştur ($P<0.05$). Diğer taraftan, hem tek aşılama hem de çift aşılama yapılan ve 1 günlük genç larva kullanılan gruplardaki (A1Y1, A2Y1) kapalı yüksük uzunlukları yaşlı larvaların kullanıldığı gruplara ait kapalı yüksük uzunluklarından önemli ölçüde ($P<0.05$) daha fazla bulunmuştur (Tablo 3.3).

Araştırmada A1Y1, A1Y2, A1Y3 ve A2Y1, A2Y2, A2Y3 muamele grupları için yukarıda verilen yüksük uzunluğu değerlerine karşılık; Gül ve Kaftanoğlu (1990), Doolittle yöntemi ile elde ettiği ortalama kapalı yüksük uzunluğu değerlerini 23.25 ± 0.67 , 21.75 ± 0.52 ve 20.63 ± 0.77 mm olarak bildirmiştir. Dodoloğlu (1995) ise, aynı yöntem ile elde ettiği yüksükler için 24.28 ± 0.29 mm ve doğal yüksükler için ise 19.56 ± 0.32 mm uzunluk değerlerini bulmuştur. Diğer taraftan Genç'in (1996), arı sütü ilaveli, kuru ve su ilaveli transfer yöntemleri ile bulduğu ortalama kapalı yüksük uzunluğu değerleri sırasıyla 23.13 ± 0.66 , 22.30 ± 0.39 ve 19.87 ± 0.22 mm olmuştur. Araştırmada tek ve çift aşılama yöntemi ile farklı yaşlı larvalar kullanılarak elde edilen kapalı yüksük uzunluğu değerleri literatür bulgularıyla uyuşmakta veya bazılarından yüksek bulunmaktadır.

Alınan sonuçlara göre, ana arı yetiştiriciliğinde daha uzun yüksük elde etmek bakımından öncelikle çift aşılama yönteminin kullanılması ve her iki aşılama yöntemi için de 0-24 saatlik genç larvaların tercih edilmesi gerekmektedir.

3.3. Yumurtlama Öncesi Süre

Farklı muamele gruplarında yetiştirilen ana arılar için yüksükten çıkıştan yumurtlamaya kadar geçen süreler belirlenmiştir. Elde edilen yumurtlama öncesi süre değerlerine

uygulanen varyans analizi sonuçlarına göre, bu özellik üzerine aşılama yönteminin etkisi önemsiz çıkarken; larva yaşının etkisi çok önemli ($P<0.01$) ve aşılama yöntemi x larva yaşı interaksiyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Ana Arıların Yumurtlama Öncesi Süreleriyle İlgili Varyans Analiz Tablosu.

Var. Kaynakları	SD	KT	KO	F	Ö. Derecesi
Aşılama Yöntemi (A)	1	15.275	15.275	6.727	Ös.
Larva Yaşı (Y)	2	38.126	19.063	8.395	**
Aşılama Yönt. X Larva Yaşı	2	25.295	12.648	5.570	*
Hata	85	193.005	2.271		
Genel	90	276.418			

Ös: Önemsiz *: Önemli ($P<0.05$) *: Çok Önemli ($P<0.01$).

Farklı yaştaki larvalardan tek aşılama yöntemiyle yetiştirilen ana arılar için bulunan ortalama 12.41 ± 0.028 günlük yumurtlama öncesi süre değerine karşılık; çift aşılama yöntemi ile yetiştirilen ana arılar için bu değer 13.25 ± 0.040 gün olmuştur. Ortalamalara uygulanan karşılaştırma testi sonucunda bu iki değer birbirinden farklı önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Maksimum ve minimum yumurtlama öncesi süre değerleri ise her iki aşılama grubunda da sırasıyla 16 gün ve 9 gün çıkmıştır.

Ana arıların ortalama yumurtlama öncesi süre değerleri 1, 2 ve 3 günlük yaştaki larva grupları için sırasıyla 12.09 ± 0.054 , 12.73 ± 0.053 ve 13.67 ± 0.045 gün olarak bulunmuştur. Bunlardan 3 günlük larva grubu için elde edilen 13.67 ± 0.045 gün değeri 1 ve 2 günlük larva gruplarına ait değerlerden önemli ölçüde yüksek çıkarken ($P<0.01$); 1 ve 2 günlük larva gruplarına ait ortalamalar arasında önemli bir fark bulunmadığı saptanmıştır.

Ana arıların yumurtlama öncesi süre ortalamaları A1Y1, A1Y2, A1Y3 ve A2Y1, A2Y2, A2Y3 gruplarında sırasıyla 11.69 ± 0.094 , 12.95 ± 0.075 , 12.59 ± 0.088 gün ve 12.50 ± 0.125 , 12.50 ± 0.150 ve 14.75 ± 0.094 gün olarak bulunmuştur (Tablo 3.5). Söz konusu ortalamalara uygulanan LSD testi sonucunda, çift aşılama yapılarak 3 günlük yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların diğer bütün gruplardaki ana arılara göre daha geç yumurtladıkları saptanmıştır.

Tablo 3.5. Ana Arıların Yumurtlama Öncesi Sürelere İlişkin Tanımlayıcı Değerler

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Max.	Min.	C.V
AŞILAMA YÖNTEMİ (A)					
Tek aşılama (A1)	53	12.41 ± 0.028	16	9	1.67
Çift aşılama (A2)	38	13.25 ± 0.040	16	9	1.87
LARVA YAŞI (Y)					
1 günlük larva (Y1)	28	12.09 ± 0.054 b	15	9	2.37
2 günlük larva (Y2)	30	12.73 ± 0.053 b	16	9	2.29
3 günlük larva (Y3)	33	13.67 ± 0.045 a	16	11	1.91
A X Y					
A1xY1	16	11.69 ± 0.094 c	14	9	3.21
A1xY2	20	12.95 ± 0.075 b	16	9	2.60
A1xY3	17	12.59 ± 0.088 bc	14	11	2.90
A2xY1	12	12.50 ± 0.125 bc	15	9	3.48
A2xY2	10	12.50 ± 0.150 bc	14	11	3.81
A2xY3	16	14.75 ± 0.094 a	14	11	2.55
GENEL	91	12.83 ± 0.104	16	9	3.09

a,b,c: Aynı özellik için farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır ($P < 0.05$), LSD.

Araştırmada elde edilen ve yukarıda verilen ana arıların yumurtlama öncesi süre değerlerine karşılık; Szabo, et all.,(1987), yumurtlamaya başlama süresinin mevsimlere bağlı olarak 4-22 gün arasında değiştiğini bildirmiş; Taranov (1974) ise bu süreyi çıkış ağırlığı düşük ana arılar için 10 gün ve çıkış ağırlığı yüksek ana arılar için 17 gün olarak bulmuştur. Diğer taraftan Genç (1996), Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için arı sütü

ilaveli aşılama yöntemi kullanarak 13.20 ± 0.20 , 11.40 ± 0.43 ve 11.90 ± 0.50 günlük yumurtlama öncesi süre değerlerini tespit etmiştir. Dodoloğlu ve Genç'in (1997) Doolittle yöntemi ve doğal yüksükler kullanarak yetiştirdikleri ana arılarda yumurtlama öncesi süre sırasıyla 10.9 ± 0.3 ve 11.1 ± 0.5 gün; aynı araştırmacıların Doolittle yöntemi ile yetiştirerek doğal çiftleşme ve yapay tohumlama uyguladıkları ana arılarda ise yumurtlama öncesi süre sırasıyla 11.00 ± 0.33 ve 13.88 ± 0.30 gün olmuştur. Araştırmada farklı muamele gruplarında yetiştirilen ana arılar için bulunan yumurtlama öncesi süre değerleri bu konudaki literatür bulgularıyla büyük bir benzerlik göstermektedir.

Ana arı yetiştiriciliğinde çiftleştirme kolonilerine verilen dölsüz ana arıların mümkün olduğunca erken yumurtlamaya başlamaları, mevsimin daha verimli kullanılmasını sağlamakta, ruşet etkinliğini artırmakta ve ana arıların damızlıkta kullanılabilme sürelerini uzatmakta olduğundan arzu edilen bir durumdur. Bu nedenle ana arıların yumurtlama öncesi sürelerini kısaltmak bakımından yetiştiricilikte öncelikle tek aşılanmanın tercih edilmesi ve 1 veya 2 günlük genç larvaların kullanılması daha doğru olacaktır.

3.4. Çıkış Ağırlığı

İki farklı aşılama yöntemi ve 3 değişik yaştaki larvalar kullanılarak yetiştirilen ana arıların kuluçkadan çıkıştan hemen sonraki ağırlıkları "mg" cinsinden belirlenmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde aşılama yönteminin ana arı çıkış ağırlığını etkilemediği, fakat larva yaşının aynı özellik üzerine etkisinin önemli ($P < 0.05$) olduğu saptanmıştır. Ayrıca aşılama yöntemi x larva yaşı etkileşimi de önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Ana Arıların Çıkış Ağırlığı İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.

Var. Kaynakları	SD	KT	KO	F	Ö. Derecesi
Aşılama Yöntemi (A)	1	1.777.559	1.777.559	3.346	Ös.
Larva Yaşı (Y)	2	7.051.471	3.525.736	6.636	*
Aşılama Yönt. X Larva Yaşı	2	895.840	447.920	0.843	Ös.
Hata	85	45.161.38	531.310		
Genel	90	54.183.60			

Ös: Önemsiz *: Önemli ($P<0.05$).

Tek aşılama uygulanan A1 grubundaki ana arıların çıkış ağırlıkları ortalama 181.8 ± 0.43 mg; çift aşılama uygulanan A2 grubundaki ana arıların çıkış ağırlıkları ise, ortalama 172.7 ± 0.61 mg olmuştur. Ana arıların çıkış ağırlığı değerleri A1 grubunda 114 mg ile 238 mg, A2 grubunda ise 128 mg ile 207 mg arasında değişmiştir.

Ortalama ana arı çıkış ağırlığı, 1, 2 ve 3 günlük larva grupları için sırasıyla 190.2 ± 0.83 , 170.5 ± 0.81 ve 171.1 ± 0.69 mg bulunurken; A1Y1, A1Y2, A1Y3, A2Y1, A2Y2 ve A2Y3 muamele gruplarında sırasıyla 190.6 ± 1.44 , 179.1 ± 1.15 , 175.7 ± 1.35 , 189.7 ± 1.92 , 161.9 ± 2.30 ve 166.5 ± 1.44 mg değerleri saptanmıştır (Tablo 3.7).

Ortalamalara uygulanan çoklu karşılaştırma testinde, ana arı çıkış ağırlığı 1 ve 2 günlük larva gruplarında birbirinden farksız; fakat bu yaş gruplarına ait ortalamalar 3 günlük larva grup ortalamasından önemli ölçüde ($P<0.05$) daha yüksek bulunmuştur (Tablo 3.7).

Bu konuda yapılan bir çok çalışmada farklı koşullarda yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıkları incelenmiş ve çıkış ağırlığının kaliteli ana arı seleksiyonunda kullanılabilecek güvenilir bir ölçüt olduğu bildirilmiştir.

Woyke (1971); Fıratlı (1982); Nelson ve Gary (1983). Rawash, et all., (1983), farklı yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılardan en ağırının 1 günlük, en hafiflerinin ise 3 günlük larvalardan yetiştirilen ana arılar olduğunu belirlemiş; Soares (1984) ise, en fazla çıkış ağırlığına sahip ana arıların 1 günlük larvalardan yetiştirilebileceğini bulmuştur. Diğer taraftan Corbella ve Gonçaves'in (1982) çift aşılama yöntemi ile Afrika arılarından yetiştirilen ana arılar için ortalama çıkış ağırlığını 222.68 mg olarak bildirmişlerdir.

Tablo 3.7. Ana Arıların Çıkış Ağırlığına İlişkin Tanımlayıcı Değerler.

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_x$	Max.	Min.	C.V
AŞILAMA YÖNTEMİ (A)					
Tek aşılama (A1)	53	181.8±0.43	238	114	1.74
Çift aşılama (A2)	38	172.7±0.61	207	128	2.20
LARVA YAŞI (Y)					
1 günlük larva (Y1)	28	190.2±0.83 a	238	130	2.31
2 günlük larva (Y2)	30	170.5±0.81 a	232	114	2.61
3 günlük larva (Y3)	33	171.1±0.69 b	207	124	2.34
AX Y					
A1xY1	16	190.6±1.44	238	130	3.02
A1xY2	20	179.1±1.15	232	114	2.87
A1xY3	17	175.7±1.35	201	124	3.18
A2xY1	12	189.7±1.92	218	158	3.50
A2xY2	10	161.9±2.30	183	128	4.50
A2xY3	16	166.5±1.44	207	142	3.46
GENEL	91	178.3±1.6	238	114	3.42

a,b: Aynı özellik için farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05), LSD.

Dodoloğlu ve Genç (1997) tarafından 1 günlük larvalar kullanılarak Doolittle yöntemi ile yetiştirilen ana arılar için 203.32 ± 2.30 mg ve doğal yüksüklerden yetiştirilen ana arılar için ise 179.08 ± 1.70 mg çıkış ağırlığı değerleri bildirilmiştir. Araştırmada tek ve çift aşılama yöntemleri ile farklı yaşlı larvalar kullanılarak yetiştirilen ana arılar için bulunan çıkış ağırlığı değerleri genel olarak bu konudaki literatür bulgularıyla uyusmaktadır.

Çıkış ağırlığının kaliteli ana arıların seleksiyonunda kullanılabilecek güvenilir bir ölçüt olduğu şeklindeki literatür bulguları dikkate alındığında, ana arı yetiştiricileri için bu son derece önemli bir sonuçtur. Yani ana arı yetiştiricilerinin çıkış ağırlığı yüksek, kaliteli ana arı üretimi için zaman, emek ve larva kaybına yol açan çift aşılama yerine tek aşılama yapmaları; ancak mutlaka genç larva kullanmaları gerekmektedir.

3.5. Spermateka Çapı

Tek ve çift aşılama yöntemleriyle ve farklı yaşlı larvalar kullanılarak yetiştirilen ana arılar laboratuara alınmış ve bunlar üzerinde spermateka çapı ölçümü yapılmıştır. Ana arıların spermateka çapı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda bu özellik üzerine aşılama yönteminin etkisi önemsiz; larva yaşının etkisi çok önemli ($P < 0.01$) ve aşılama yöntemi x larva yaşı interaksyonu ise önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Tablo 3.8).

Tablo 3.8. Ana Arıların Spermateka Çapı İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.

Var. Kaynakları	SD	KT	KO	F	Ö. Derecesi
Aşılama Yöntemi (A)	1	0.0008	0.0022	1.36	Ös.
Larva Yaşı (Y)	2	0.0276	0.0151	9.15	**
Aşılama Yönt. X Larva Yaşı	2	0.0104	0.0052	3.15	*
Hata	85	0.1410	0.0016		
Genel	90	0.1799			

Ös: Önemsiz; *: Önemli ($P<0.05$); **: Çok Önemli ($P<0.01$).

Ortalama spermateka çapı, tek aşılama grubunda (A1) 0.97 ± 0.0001 mm ve çift aşılama grubunda (A2) 0.98 ± 0.0010 mm olmuş; yetiştirilen ana arıların spermateka çapı değerleri 0.90 mm ile 1.05 mm arasında değişmiştir. Ortalama spermateka çapı, 1, 2 ve 3 günlük larvalardan yetiştirilen ana arılarda sırasıyla 1.00 ± 0.0014 , 0.98 ± 0.0014 ve 0.95 ± 0.0012 mm olarak bulunmuştur. Aynı özellik için A1Y1, A1Y2, A1Y3, A2Y1, A2Y2 ve A2Y3 muamele gruplarında sırasıyla ortalama 0.98 ± 0.0025 , 0.98 ± 0.0020 , 0.96 ± 0.0023 , 1.02 ± 0.0033 , 0.98 ± 0.0040 ve 0.94 ± 0.0025 mm değerleri saptanmıştır.

Ortalamalara uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, 3 günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların spermateka çapının 1 ve 2 günlük larvalardan yetiştirilenlerinkine göre önemli ölçüde daha düşük olduğu ($P<0.05$); fakat 1 ve 2 günlük larva yaş gruplarına ait ortalamalar arasında önemli bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. İnteraksiyon gruplarında ise en yüksek çıkış ağırlığı 1 günlük larvalardan çift aşılama yöntemiyle yetiştirilen ana arılarda elde edilmiştir (Tablo 3.9).

Tablo 3.9. Ana Arıların Spermateka Çapına İlişkin Tanımlayıcı Değerler.

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Max.	Min.	C.V
AŞILAMA YÖNTEMİ (A)					
Tek aşılama (A1)	53	0.97±0.0001	1.03	0.90	0.57
Çift aşılama (A2)	38	0.98±0.0010	1.05	0.90	0.68
LARVA YAŞI (Y)					
1 günlük larva (Y1)	28	1.00±0.0014 a	1.05	0.90	0.77
2 günlük larva (Y2)	30	0.98±0.0014 a	1.03	0.90	0.80
3 günlük larva (Y3)	33	0.95±0.0012 b	1.01	0.90	0.74
AX Y					
A1xY1	16	0.98±0.0025 b	1.03	0.90	1.04
A2xY2	20	0.98±0.0020 bc	1.03	0.90	0.93
A1xY3	17	0.96±0.0023 bc	1.01	0.90	1.02
A2xY1	12	1.02±0.0033 a	1.05	1	1.15
A2xY2	10	0.98±0.0040 b	1	0.95	1.30
A2xY3	16	0.94±0.0025 c	1.01	0.90	1.07
GENEL	91	0.98±0.0028	1.05	0.90	1.09

a,b,c: Aynı özellik için farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05), LSD.

Bu araştırmada farklı muamele gruplarına ait ana arılar için bulunan spermateka çapı değerleri; Gül ve Kaftanoğlu'nun (1990), Doolittle yöntemiyle yetiştirdikleri ana arı grupları için 1.45±0.029, 1.37±0.023 ve 1.33±0.032 mm; Kaftanoğlu ve Kumova'nın (1992), Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yetiştirdikleri ana arılar için sırasıyla 1.137±0.007, 1.148±0.013 ve 1.166±0.016 mm; Woyke'nin (1971), yumurta, 1, 2, 3 ve 4 günlük larvaları kullanarak yetiştirdiği ana arılar için sırasıyla 1.310, 1.276, 1.212, 1.159 ve 1.033 mm şeklindeki spermateka çapı değerlerinden daha düşüktür. Fakat aynı değerler, Dodoloğlu'nun (1995), kontrollü yöntemle yetiştirip, doğal ve yapay yöntemle tohumladığı ana arılar için sırasıyla 0.978±0.009 ve 0.880±0.009 mm ve yine Genç'in (1996), Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yetiştirdiği ana arılara ait sırasıyla 0.924±0.013, 0.895±0.022 ve 0.880±0.017 mm olarak buldukları spermateka çapı değerleri ile uyushmaktadır.

Yetiştiricilikte spermateka çapı yüksek ana arılar elde etmek oldukça önemli bir husustur. Bu açıdan kaliteli ana arı üretmek üzere tek aşılama yapılması halinde larva yaşının önemli bir farklılık yaratmadığı; ancak çift aşılama yapılması durumunda 0-24 saatlik genç larvaların tercih edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

3.6. Spermatozoid Sayısı

Farklı muamele gruplarında yetiştirilen ana arıların spermatekalarında depolanan spermatozoid sayıları belirlenmiş ve elde edilen değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda, ana arıların spermatozoid sayısı üzerine larva yaşının etkisi çok önemli çıkarken ($P<0.01$); aşılama yönteminin etkisi ile aşılama yöntemi x larva yaşı interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Ana Arıların Spermatozoid Sayısı İle İlgili Varyans Analiz Tablosu.

Var. Kaynakları	SD	KT	KO	F	Ö. Derecesi
Aşılama Yöntemi (A)	1	3.16×10^{16}	3.159×10^{16}	0.22	Ös.
Larva Yaşı (Y)	2	1.45×10^{19}	7.233×10^{16}	51.65	**
Aşılama Yönt. X Larva Yaşı	2	3.90×10^{17}	1.951×10^{17}	1.39	Ös.
Hata	85	1.19×10^{19}	1.404×10^{17}		
Genel	90	2.69×10^{19}			

Ös: Önemsiz; **: Çok Önemli ($P<0.01$)

Tek ve çift aşılama gruplarında (A1, A2) yetiştirilen ana arıların ortalama spermatozoid sayısı bu gruplar için sırasıyla $4.500.000 \pm 0.07$ ve $4.462.000 \pm 0.09$ adet olarak bulunmuştur. Aynı özellik için 1, 2 ve 3 günlük larva gruplarında elde edilen ortalamalar ise sırasıyla $4.996.000 \pm 0.13$, $4.435.000 \pm 0.13$ ve $4.013.000 \pm 0.11$ adet

olmuştur. Ortalama spermatozoid sayılarına uygulanan LSD testinde, 3 günlük larvalardan yetiştirilen ana arılara ait ortalama diğer yaş grubu ortalamalarından önemli ölçüde daha düşük çıkmış ($P<0.05$); fakat 1 ve 2 günlük yaşlı larva grup ortalamaları birbirinden farksız bulunmuştur (Tablo 3.11).

Tablo 3.11. Ana Arıların Spermatozoid Sayısına İlişkin Tanımlayıcı Değerler (10^3).

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Max.	Min.	C.V
AŞILAMA YÖNTEMİ (A)					
Tek aşılama (A1)	53	4.500 $\pm$ 0.07	5.600	3.400	11.3
Çift aşılama (A2)	38	4.462 $\pm$ 0.09	5.800	3.600	13.6
LARVA YAŞI (Y)					
1 günlük larva (Y1)	28	4.996 $\pm$ 0.13 a	5.800	4.200	14.2
2 günlük larva (Y2)	30	4.435 $\pm$ 0.13 a	5.600	3.800	16.2
3 günlük larva (Y3)	33	4.013 $\pm$ 0.11 b	4.800	3.400	16.2
A X Y					
A1xY1	16	4.975 $\pm$ 0.23	5.400	4.600	18.7
A1xY2	20	4.550 $\pm$ 0.18	5.600	4.000	18.2
A1xY3	17	3.976 $\pm$ 0.21	4.800	3.400	22.6
A2xY1	12	5.017 $\pm$ 0.31	5.800	4.200	21.5
A2xY2	10	4.320 $\pm$ 0.37	5.200	3.800	27.3
A2xY3	16	4.050 $\pm$ 0.23	4.400	3.600	22.9
GENEL	91	4.481$\pm$0.26	5.800	3.400	21.9

a,b : Aynı özellik için farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$), LSD.

Araştırmada farklı muamele gruplarında yetiştirilen ana arılar için bulunan ortalama spermatozoid sayısı değerleri Wilde'nin (1995) bildirdiği 3-5 milyon değerleri ile uyuşmakta; Szabo ve Heikel'in (1987) genç ana arılar için bildirdiği 7.77 ± 0.79 milyon değerinden küçük bulunmakta ve yine Kaftanoğlu ve Peng'in (1982) 5.4 milyon, Kaftanoğlu ve Kumova'nın (1992) 4.455 milyon, Dodoloğlu'nun (1995) ise 4.262 milyon değerleri ile paralellik göstermektedir.

Elde edilen araştırma bulgularına göre, daha yüksek spermatozoid stokuna sahip kaliteli ana arılar elde etmek bakımından çift aşlamaya gerek bulunmadığı; fakat aşlamada 1 ve 2 günlük genç larvaların tercih edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

3.7. İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyonlar

Araştırmada, tek ve çift aşlama yöntemiyle farklı yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılara ait kapalı yüksük uzunluğu, çıkış ağırlığı, yumurtlama öncesi süre, spermateka çapı ve spermatekada depolanan spermatozoid sayısı özellikleri arasındaki ilişkiler incelenerek korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Yapılan hesaplamalar sonucunda, kapalı yüksük uzunluğu ile çıkış ağırlığı arasında $r = 0.262$, spermateka çapı arasında $r = 0.302$ ve spermatozoid sayısı arasında ise $r = 0.507$ düzeyinde pozitif ve önemli ($P < 0.05$); çıkış ağırlığı ile spermateka çapı arasında $r = 0.264$ ve spermatozoid sayısı arasında $r = 0.508$ düzeyinde yine pozitif ve önemli ($P < 0.05$) bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Spermateka çapı ile spermatozoid sayısı arasındaki ilişkinin derecesinin $r = 0.365$ düzeyinde, pozitif ve önemli ($P < 0.05$) olduğu saptanırken; yumurtlama öncesi süre ile çıkış ağırlığı arasında $r = -0.238$ ve spermatozoid sayısı arasında ise $r = -0.367$ biçiminde negatif yönlü ve yine önemli ($P < 0.05$) bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre, spermatozoid sayısı ile çıkış ağırlığı ve kapalı yüksük uzunluğu arasındaki ilişkinin derecesi diğer karakterler arasındaki ilişkilere göre daha yüksek ve anlamlıdır. Yani kaliteli ana arıların seçiminde çıkış ağırlığı ve kapalı yüksük uzunluğunun çok daha güvenle kullanılabilecek ölçütler olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca çıkış ağırlığı yüksek ana arıların daha erken yumurtlamaya başladıkları ve yumurtlama

süresi geciken ana arılarda daha az spermatozoid depolandığı belirlenmiştir. Bu durumda yetiştirilen ana arıların yumurtlamaya başlama sürelerinin kısaltılması daha fazla spermatozoid depolanmalarını sağlamak bakımından önem kazanmaktadır.

Birbirleri arasındaki ilişkinin derecesi incelenen yukarıdaki karakterler bakımından Woyke (1971), Kaftanoğlu vd., (1988), Dodoloğlu (1995) ve Genç (1996) aynı yönde fakat daha yüksek korelasyon katsayısı değerleri bulmuşlardır. Hesaplanan korelasyon katsayılarının literatür bulgularından gösterdiği sapmanın iklim, koloni kondisyonu ve deneme koşullarına bağlı olarak ortaya çıktığı sanılmaktadır.



4. SONUÇ

Bu çalışmada, Erzurum koşullarında 1, 2 ve 3 günlük yaştaki larvalar kullanılarak tek ve çift aşılama yöntemiyle ana arı yetiştirilmesi, yetiştirilen ana arıların çeşitli özelliklerinin ve böylece ana arı yetiştiriciliği yapacak kişi ve kuruluşların kaliteli ana arı üretimi için ihtiyaç duydukları bazı üretim tekniklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre;

1. Ana arı yetiştiriciliğinde tek veya çift aşılama uygulanması larva kabul oranında bir farklılık yaratmadığından, çift aşılama yapılarak daha fazla larva, emek ve zaman harcanmasına gerek olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak 1 günlük genç larva kullanıldığında her iki aşılama yönteminde de aşılama randımanı daha yüksek olmaktadır.
2. Ana arı yetiştiriciliğinde daha uzun yüksük elde etmek için öncelikle çift aşılama yöntemi kullanılmalı; hem tek aşılama ve hem de çift aşılama 0-24 saatlik larvalardan elde edilen yüksük büyüklükleri daha fazla olduğundan, aşılama genç larvalar tercih edilmelidir.
3. Ana arıların daha erken yumurtlamaya başlamalarını sağlamak ve çıkış ağırlığı, spermateka çapı, spermatozoid sayısı yüksek ana arı üretimi için yetiştiricilikte öncelikle tek aşılama yöntemi uygulanarak 1 veya 2 günlük genç larvaların kullanılması daha doğru olacaktır.
4. İncelenen özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayısı değerlerine göre, kaliteli ana arıların seçiminde çıkış ağırlığı ve kapalı yüksük uzunluğunun çok daha güvenle kullanılabilecek ölçütler olduğu anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdellatif, M. A., 1967. Some studies on queen honey bee rearing in the Alexandria region in Egypt. Am. Bee J., 107 (3): 88-89.
- Anonymous, 1997. Statistical Agricultural Databases of FAO.
- Anonymous, 1998. Başbakanlık DİE Türkiye İstatistik Yıllığı. Ankara.
- Balcı, F., 1988. Arıcılık. TOKB Mesleki Yayınlar Serisi, Yayın No:10, Ankara (İkinci Baskı), s206.
- Bobrezecki, J.; Prabucki, J., 1975. Effect of the type of queen cells of food on the success of queen rearing. Apic. Abst., 1124/76.
- Bodolanova, E. YA., 1974. Transfer of larvae and quality of queens. Apic. Abst., 1121/76.
- Cale, G.; Gowen, J. W., 1956. Heterosis in honeybee (*Apis mellifera* L.). Genetics, 41:292-303.
- Cheng, H.W.; Yuan, Z.C., 1985. The relationship between the weight of the queen honeybee at various stages and the number of ovarioles, egg laid and sealed brood produced. Apic. Abst., 1161/86.
- Corbella, E.; Gonçalves, L. S., 1982. Relationship between weight at emergence, number of ovarioles and spermathecal volume of Africanized honey bee queens (*Apis mellifera* L.). Apic. Abst., 153/84.
- Deleplane, K.S. and Harbo, J.R.; 1988, Area examination of double grafting Am. Bee. J. 128 (6): 439-440.
- Dodoloğlu, A., 1995. Erzurum koşullarında yetiştirilen ana arıların (*Apis mellifera* L.) nitelikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üni. Fen Bil. Enst., Zoot. Anabilim Dalı, (Basılmamış), Erzurum, s40.
- Dodoloğlu, A.; Genç, F. 1997, Yetiştirme ve tohumlama yöntemlerinin ana arıların (*Apis mellifera* L.) bazı özelliklerine etkileri. Tr. J. Vet. and Anim. Sci., 21: 379-385.
- Doğaroğlu M., 1999. Modern Arıcılık Teknikleri. Trakya. Üni. Tekirdağ Zir. Fak., Tekirdağ, s296.
- Ebadi, R.; Gary, N.E., 1979. Acceptance by honeybee colonies of larvae in artificial queen cells. J. Apic. Res., 19 (2):127-132.
- Eckert, J. E., 1934, Studies in the number of ovarioles in queen honeybee in relation to body size. J. Econ. Ent., 27 (3): 629-635.

- Eid, M. A. A.; Eweis, M. A.; Nasr, M. S., 1980a. Biological significance of the weight of newly emerged honeybee queens and weight changes during the pre-oviposition period. *Apic. Abst.*, 152/83.
- Eid, M.A.A.; Eweis, M.A.; Nasr, M.S., 1980b. The weight of the newly emerged honeybee queen as an index of it's potential productivity. *Apic. Abst.*, 153/83.
- Farrar, C. L., 1937. The influence of colony populations on honey production. *J. Agric. Res.*, 54:945-954.
- Fıratlı, Ç., 1982. Ana arı üretim yöntemleri üzerinde bir araştırma. (Doktora Tezi), A. Üni. Fen Bil. Enst., Zoot. Anabilim Dalı, (Basılmamış), Ankara.
- Fıratlı, Ç., 1988. Yapay yöntemle ana arı üretimi. Marmara Böl. I. Arıcılık Semineri (10-11 Şubat, 1988) Bildirileri, U. Üni. Zir. Fak. Zoot. Böl., Bursa, s67-75.
- Fıratlı, Ç.; Budak, M. E., 1992. Türkiye'de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin fizyolojik, morfolojik ve davranış farklılıklarının araştırılması. TÜBİTAK VHAG- 795 Nolu Proje Kesin Raporu, Ankara, s117.
- Genç, F., 1990. Bal arılarında koloni performansını etkileyen faktörler. *Teknik Arıcılık*, 27:18-26.
- Genç, F., 1992. Balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde farklı yaşta ana arı kullanımının koloni performansına etkileri. Doğu Anadolu Böl. I. Arıcılık Semineri (3-4 Haziran, 1992), Atatürk Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, s76-95.
- Genç, F.; Aksoy, A., 1993. Some of the correlations between the colony development and honey production on the honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Apiacta*, 28 (2):33-41.
- Genç, F., 1994. Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No:166, Atatürk Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, s286.
- Genç, F., 1996. Yetiştirme ayları ile larva transfer yöntemlerinin Erzurum koşullarında yetiştirilen ana arıların (*Apis mellifera* L.) özelliklerine etkileri. TÜBİTAK VHAG- 1032 Nolu Proje Kesin Raporu, s52.
- Gül. M.A.; Kaftanoğlu, O., 1990. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerinde bir araştırma. Ç.Üni. Fen. Bil. Enst., Fen ve Müh. Bil. Derg., Adana, 4(2):41-53.
- Harbo, J. R., 1986. Oviposition rates of instrumentally inseminated and naturally mated queen honey bees (Hymenoptera:Apidae). *Apic. Abst.*, 1270/87.

- Huang, W. C.; Zhi, C. Y., 1985. The relationship between the weight of the queen honeybee at various stages and the number of ovarioles, egg laid and sealed brood produced. *Apic. Abst.*, 1161/86.
- İnci, A., 1987. TKV Entegre Arıcılığı Geliştirme Projesi Damızlık Ana Arı Üretimi. Türkiye I Arıcılık Kongresi (22-24 Ocak, 1980) Tebliğleri, TOKB Teş. ve Des. Gn. Md., Yayın No Genel:54, TEDGEM:14, Ankara, s71-75.
- Kaftanoğlu, O.; Peng, Y.S., 1982. Effects of insemination on collection of semen of honeybees (*Apis mellifera* L.). *J. Apic. Res.*, 19 (3): 205-211.
- Kaftanoğlu, O., 1987a. Ana arı yetiştiriciliğinin önemi. *Teknik Arıcılık*, 9:7-8.
- Kaftanoğlu, O., 1987b. Queen rearing. Training course on apiculture at the Development Foundation of Turkey (June 8-July 19, 1987), Kazan-Ankara, p54-57.
- Kaftanoğlu, O., 1988. Arıcılıkta yapay tohumlama ve pratikte uygulama. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri (10-11 Şubat, 1988), U. Üni., Zir. Fak., Zoot. Böl., Bursa, s76-86.
- Kaftanoğlu, O.; Kumova, U.; Pekel, E., 1988. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümünde yetiştirilen ana arıların (*Apis mellifera* L.) performansları ve yetiştirme yöntemlerinin koloni gelişmesine olan etkileri üzerinde araştırmalar. Ç. Üni. Araştırma Fonu I. Bilim Kong. (28-30 Kasım, 1988) Bildirileri, Ç. Üni. Basımevi, Adana, 1:81-91.
- Kaftanoğlu, O.; Kumova, U., 1992. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arıların kalitesine olan etkileri. *Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 16:569-577.
- Kaftanoğlu, O.; Kumova, U.; Yeninar, H., 1992. Ana arı yetiştiriciliğinin önemi ve ana arının kalitesini etkileyen faktörler. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri (3-4 Haziran, 1992), Atatürk Üni., Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, s48-60.
- Laidlaw, JR. H.H., 1979. Producing Virgin Queens. *Contemporary Queen Rearing* (First ed.) Capter III., Dadant and Sons Illionis, p29-78.
- Laidlaw, JR. H.H., 1985. *Contemporary Queen Rearing*. A Dadant Publication. Dadant and Sons, Hamilton Illinois, p199.
- Macicka, M., 1985. The effect of several factors on the acceptance of larvae and on queen weight. *Apic. Abst.*, 593/88.
- Mirza, E.; Dragon, M. ve Sharbanescu, S., 1967. Seasonal variability in the weight of emerging queens. XXI. Int. Cong. of Apic. of Apim., Apimondia Publishing House. p269 -273.

- Morse, R. A., 1974. Requeening Gleanings in Bee Culture. 102(8):251-259.
- Morse, R. A., 1979. Rearing Queen Honey Bees. Wicwas Press, Ithaca, N.Y., p128.
- Morse, R.A.; Hooper, T., 1985. The Illustrated Encyclopaedia of Beekeeping. Butler and Tanner Ltd., Frome, Somerset, U.K., (First ed.), p425.
- Nelson, D.L. and Gary, N.E. 1983. Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of the queen. J. of Apic. Res. 22 (4): 209-213.
- Öder, E., 1977. Arıcılık Teksiri, Atatürk Üni. Zir. Fak. Zoot. Böl., s201.
- Öder, E., 1984. Pratik ana arı yetiştiriciliği. Tek. Tavukçuluk Derg., 45,22-28.
- Palacio, M. A.; Gonçalves, L.S., 1995. Instrumental insemination and split mating effects on spermatozoa migration in Africanized honeybee queens. Medicina de Ribeirao Preto. USP, SP, Brazil, 18 (3) 327-329.
- Rawash, I.A.; El-Gayar, F.H.; El-Helaly, M.S.; İbrahim, S.M.A., 1983. Effect of larval age and number of cell cups on the quality of Cairo-Egypt F₁ hybrid of honeybee queens. Apic. Abst., 925/85.
- Ruttner, F., 1983. The events which take place during the natural replacement of the queen in a colony of bees. Ed. Ruttner, F., Queen Rearing Biological Basis and Technical Instruction. Apimondia Publishing House. Bucharest, p21-34.
- Shawer, M. B., 1980. Evaluation of different artificial rearing procedures of honeybee queens. J. Agric. Res., 6 (2): 338 -344.
- Soares, A.E.E., 1984. The effect of food (consumed by honeybee larvae) on differences in the frequency of the character "split sting". Apic. Abst., 607/86.
- Szabo, T. I., 1973. Relationship between weight of honeybee queens (*Apis mellifera* L.) at emergence and cessation of egg laying. Am. Bee J., 113:250-251.
- Szabo, T. I.; Heikel, D. T., 1987. Numbers of spermatozoa in spermatheca of queens aged 0 to 3 years reared in Beaverlodge, Alberta, Apic. Abst., 156/89.
- Szabo, T. I.; Mills, P. F.; Heikel, D. T., 1987. Effects of honeybee queen weight and air temperature on the initiation of oviposition. J. Apic. Res., 26 (2) : 73-78.
- Taber, S.; Poole, H. H., 1974. Rearing and mating of queen and drone honeybee in winter. Am. Bee J., 114:18-19.
- Taranov, G.F., 1974. Breeding of Grey Mountain Caucasian queens in specialist breeding stations. Apic. Abst., 955/77.

- Trishina, A.S.; Shemeleva, N.D., 1974. Body size and egg-laying capacity of queens. Apic. Abst., 1032/76.
- Weiss, K., 1967. Must artificial queen cups be made virgin wax and is prior conditioning of the nurse colony to the queen cups Worthwhile. Imker freund in German, 22 (6):177-179.
- Weiss, K., 1971. Über Ausbildung und Leistung von Konginnen aus Eiern und Jüngen Arbeitermaden. Apidologie, 2 (1): 3 -47.
- Weiss, K., 1983. The influence of rearing condition on queen development (Queen Rearing, Prof. Dr. F. Ruttner). Apimondia Publishing House, Bucharest, Chapter V., p 83-148.
- Wilde, J., 1995. Comparison of the development and productivity of honeybee colonies with naturally and instrumentally inseminated queens kept in different conditions before and after the insemination. Apic. Abst. 1:46/2.
- Woyke, J., 1971. Correlations between the age at which honeybee brood was grafted, characteristics of the resultant queens and result of insemination. J. Apic. Res., 10 (1):45-55.
- Woyke, J., 1984. Correlations and interactions between population, length of worker life and honey production by honey bees in a temperate region. J. Apic. Res., 23(3):148-156.
- Yıldız, N.; Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metodları (II. Baskı). Atatürk Üni. Yayın No:697. Zir. Fak. No:305, Ders Kitapları Serisi No:57, Atatürk Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, s266.
- Zhadanova, T. S., 1967. Influence of nest temperature on quality of queens produced artificially. XXI. Int. Apim. Cong. Apimondia Publishing House, p245-249.