



T.C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZZO-YL-2010-0004

**ANADOLU ARISI EGE EKOTİPİ (*Apis mellifera anatoliaca*) VE İTALYAN (*Apis mellifera ligustica*) X
EGE MELEZİ BAL ARILARININ VE FARKLI
YÜKSÜK SAYILARININ ARI SÜTÜ VERİMLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ahmet ERDOĞAN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU

AYDIN

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

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Ahmet ERDOĞAN tarafından hazırlanan Anadolu arısı ege ekotipi (*apis mellifera anatoliaca*) ve italyan (*apis mellifera ligustica*) x ege melezi bal arılarının ve farklı yüksüsayılarının arı sütü verimleri üzerine etkileri başlıklı tez, 13/ 05/ 2010 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı, Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU	ADÜ Z.F.	
Üye : Doç. Dr. Cavit BİRCAN	ADÜ Z.F.	
Üye : Doç. Dr. Atakan KOÇ	ADÜ Z:F.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Ünvanı, Adı, Soyadı

Enstitü Müdürü

İNTİHAL BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı: Ahmet ERDOĞAN

İmza:

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANADOLU ARISI EGE EKOTİPİ (*Apis mellifera anatoliaca*) VE İTALYAN (*Apis mellifera ligustica*) X EGE MELEZİ BAL ARILARININ VE FARKLI YÜKSÜK SAYILARININ ARI SÜTÜ VERİMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ahmet Erdoğan

Adnan Menderes Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU

Bu çalışmada, Ege Bölgesi koşullarında doğal çiftleşmiş Anadolu arısı Ege ekotipi ve İtalyan Ege melezi arısının ve farklı yüksük sayılarının arı sütü üretimi üzerine etkileri belirlenmiştir. Bu amaçla, 4, 11, 18, 25 Mayıs ve 1 Haziran 2009 tarihlerinde toplam beş kez aşılama yöntemiyle arı sütü üretimi yapılmıştır. Her aşulamada, 2 adet Ege kolonisi ve 2 adet de İtalyan – Ege melezi kolonisi olmak üzere toplam 4 adet arı sütü üretim kolonisi kullanılmıştır. Ege ve İtalyan- Ege melezi kolonilerinden birer tanesine 150'şer yüksük, diğer 2 koloniye de 200'er yüksük larva aşılması (E 150, E 200, İxE 150, İxE 200) yapılmıştır.

Toplam arı sütü üretimi bakımından genotip ve yüksük sayısı önemsiz bulunmuştur. ($P>0,05$) Ege ekotipi kolonilerinde ortalama 29.5 ± 2.80 g, İtalyan arısı kolonilerinde ortalama 23.3 ± 2.56 g arı sütü elde edilmiştir. Bir yüksükteki arı sütü miktarı bakımından genotip ve yüksük sayısı arası fark önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bir yüksükteki arı sütü miktarı Ege ekotipi kolonilerinde ortalama 245.3 ± 19.88 mg, İtalyan – Ege melezi kolonilerinde ise 187.8 ± 21.70 mg olarak bulunmuştur.

2010, 47 sayfa

Anahtar Sözcükler: Anadolu arısı Ege ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*), İtalyan arısı (*Apis mellifera ligustica*), arı sütü üretimi, yüksük sayısı

ABSTRACT**Msc. Thesis****EFFECTS OF DIFFERENT NUMBER OF GRAFTED LARVAE ON ROYAL JELLY PRODUCTION OF AEGEAN ECOTYPE (*Apis mellifera anatoliaca*) AND ITALIAN (*Apis mellifera ligustica*) X AEGEAN CROSSBRED HONEY BEE COLONIES**

Ahmet ERDOĞAN

Adnan Menderes University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU

This research was conducted to determine royal jelly production of Anatolian Bees Aegean ecotype (*A. m. anatoliaca*) and Italian x Aegean crossbred honeybee in the conditions of South Aegean region. Therefore, royal jelly production has been done five times by inoculation method in total (4, 11, 18, 25 May and 1 June 2009). In addition to that the effects of royal jelly production by 150 and 200 numbers of larvae in each group was also determined.

Total colony yields of royal jelly (29.5 ± 2.80 g and 23.3 ± 2.56 g), amount of royal jelly in a cup (245.3 ± 19.88 mg and 187.8 ± 21.70 mg) were higher in Aegean ecotype than Italian x Aegean crossbred, respectively. Total colony yields of royal jelly was not found to be important as statistically ($P > 0.05$). But the differences among the genotypes and number of grafted larvae for amount of royal jelly in a cup were found to be statistically significant.

($P < 0.01$). 2010, 47 sayfa

Key words: Anatolian Honey Bee Aegean Ecotype (*Apis mellifera anatoliaca*), Italian Honey Bee (*Apis mellifera ligustica*), royal jelly production, number of grafted larvae.

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Ege ekotipi ile İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) X Ege melezi bal arılarının ve farklı yüksük sayılarının arı sütü verimleri karşılaştırılmıştır. Deneme süresince aşılama hasat ve bu dönem içerisinde arılığın en ekonomik ve etkin kullanımını konusunda pratik kazandım.

Bu çalışmayı öneren ve her aşamasında fikirleri ile konuya farklı bakış açılarından yaklaşmamı sağlayan, bana daima yol gösteren, aşılama, hasat ve denemenin devamlılığını sağlamamda kritik noktalarda performansımı hep üst düzeyde tutmamda çok büyük emeği olan değerli hocam Prof. Dr. Mete Karacaoğlu'na sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren aşılama konusunda pratik kazanmamda arılık içinde daha verimli çalışmamda ve tezin yazımı, şekil olarak düzenlenmesi süresince gösterdiği fedakârlık, özveri ve sabrı için çok değerli hocam Dr. Aytül Ucak Koç 'a, arı sütü hasatını yapmamda bana olağanüstü yardımcı olan hasat makinesinin tedarikinde yardımlarından dolayı Öğr. Gör. Birol Birincioğlu'na, verilerin analizi, yorumlanması ve değerlendirilmesinde yardımlarını hiç esirgemeyen Doç. Dr. Atakan Koç hocamave sayın jüri üyesi hocam Doç. Dr. Cavit Bircan hocam, yüksek lisans süresince ve özellikle projenin deneme aşamasında yüksük yapımındaki yardımı için sevgili ikizim Salih ERDOĞAN ve çok değerli sevgili aileme, FBE 06006 No'lu Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*) ve İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) X Ege Melezi Bal Arılarının ve Farklı Yüksük Sayılarının Arı Sütü Verimleri Üzerine Etkileri” adlı projemin finansal kaynağını sağlayan ADÜ Bilimsel Araştırmalar Komisyonu Başkanlığına çok teşekkür ederim.

Ahmet ERDOĞAN

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL BEYAN SAYFASI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
2.1 Genotipler	9
2.1.1 Anadolu Arısı (<i>Apis mellifera anatoliaca Maa</i>)	9
2.1.2 İtalyan Arısı (<i>Apis mellifera liustica Spinola</i>)	12
2.2 Arı Sütü Üretimi	14
2.3 Arı Sütünün Fiziksel ve Kimyasal Yapısı	20
2.4 Arı Sütünün Önemi ve Kullanımı	23
2.5 Arı Sütünün Hasatı ve Saklanması	24
3. MATERYAL ve YÖNTEM	26
3.1 Materyal	26
3.1.1 Arı Materyal	26
3.1.2 Ekipman	27
3.2 Yöntem	27
3.2.1 Arı Sütü Üretim Kolonilerinin Hazırlanması	28
3.2.2 Aşılama	30
3.2.3 Hasat	31
3.2.4 Verilerin Analizi	33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	34
4.1 Aşılama Randımanı	35

4.2 Bir Yüksükteki Arı Sütü Miktarı	36
4.3 Toplam Arı Sütü Üretimi (TASÜ)	37
5. SONUÇ	39
6. KAYNAKLAR	40
7. ÖZGEÇMİŞ	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünyada kimi arıcılık ülkelerinin koloni sayısı (adet), bal üretimleri (ton) ve bal veriminin 1970-2007 yılları arasında değişimi	2
Çizelge 1.2. Tarımsal bölgelere göre 2008 yılı koloni sayıları, bal üretimi ve bal verimleri	4
Çizelge 2.1 Arı sütünün vitamin ve mineral madde yapısı (gramda)	22
Çizelge 3.1. Deneme planı ve süresi	29
Çizelge 3.2. Her dönemde uygulanan aşılama planı	30
Çizelge 4.1. Dönemlere göre aşılama randımanı (%).....	35
Çizelge 4.2. Genotip grupları ve yüksük sayıları bakımından aşılama randımanı (%)	35
Çizelge 4.3. Yüksük sayılarına göre genotiplerin bir yüksükteki arı sütü miktarı (mg).....	36
Çizelge 4.4. Genotip grupları ve yüksük sayılarına göre toplam arı sütü üretimi (mg)	37

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

Ege : E

İtalyan : İ

TAMÜ : Toplam Arı Sütü Üretimi

AR : Aşılama Randımanı

ASM : Bir Yüksükteki Arı Sütü Miktarı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1 Anadolu Arısı Ege Ekotipi	26
Şekil 3.2. Bal Mumu Yüksük Yapımı	27
Şekil 3.3 Aşılama çıtalarının arı sütü üretim kolonisine verilişi..	31
Şekil 3.4 Arı sütü hasadından önce yüksüklerin görünümü.....	32
Şekil 3.5. Arı Sütü Hasat Ekipmanı	32

GİRİŞ

Arıcılık, bitkisel kaynakları, arıyı ve emeği bir arada kullanarak, insanın var oluşundan bu yana beslenme, sağlık koruma ve sağaltma amacıyla kullanmaktan vazgeçemediği bal, polen, propolis, arı sütü, arı zehri gibi ürünler ile günümüzde arıcılığın önemli gelir unsurlarından olan ana arı, oğul, paket arı gibi canlı materyal üretme faaliyetidir (Fıratlı vd., 2000).

Günümüzde, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan toplumların önemle üzerinde durdukları üretim faaliyetlerden birisi olan arıcılık değerli arı ürünleri üretiminin yanı sıra bitkisel üretimin de önemli bir girdisidir. Bitki tozlaşmasındaki etkinliği ile bal arıları bu ülkelerde yoğun tarım teknikleri arasında sayılmaktadır. Toprağa bağımlı olmaması, yatırım ve işletme maliyetlerinin düşük olması, her türlü materyal ve ekipmanın yurt içi kaynaklardan sağlanabilmesi, diğer tarım dallarına kıyasla az işgücü kullanması, ürünlerinin kolayca saklanabilmesi ve değer fiyatla satılabilmesi gibi özellikleri ile arıcılık geliştirmekte olan ülkelerde ise kırsal nüfusa iş, gelir ve sağlıklı beslenme olanağı sağlama aracı olarak kabul edilmektedir.

Ülkemiz bulunduğu coğrafya, sahip olduğu bitki çeşitliliği ve uygun iklim koşulları ile arıcılık faaliyetleri bakımından önemli bir arıcılık merkezidir. Ülkelerin sahip olduğu koloni miktarlarına baktığımızda FAO' nun 2007 yılı koloni kayıtlarına göre ilk sırayı 7.4 milyon koloni ile Çin, ikinci sırayı ise 4.8 milyon koloni varlığı ile ülkemiz yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge1.1. Dünyada kimi arıcılık ülkelerinin koloni sayısı (adet), bal üretimleri (ton) ve bal veriminin 1970–2007 yılları arasında değişimi

Ülkeler		1970	1980	1990	2000	2007
Çin	K.S	4165000	5552809	7483472	6814970	7407000
	B.Ü	75352	190764	197497	251839	303220
	B.V	18.09	34.35	26.39	36.95	40.93
Türkiye	K.S	1794070	2226000	3283458	4267123	4825596
	B.Ü	14889	25170	51286	61091	73935
	B.V	8.29	11.30	15.61	14.31	15.32
ABD	K.S	4634000	4141000	3210000	2620000	2400000
	B.Ü	106401	90608	90130	99945	67286
	B.V	22.96	21.88	28.07	38.14	28.03
Yunanistan	K.S	988799	1128000	1216000	1289572	1315000
	B.Ü	6932	11541	11496	14356	17690
	B.V	7.01	10.23	9.22	11.13	13.45
Dünya	K.S	46022711	51203728	59808813	58805719	63540145
	B.Ü	802928	974529	1180561	1255185	1400491
	B.V	17.44	19.03	19.73	21.34	22.04

(FAO, 2007) K.S: Koloni Sayısı; B:V: Bal Üretimi; B.V: Bal Verimi

Türkiye, sahip olduğu koloni miktarına karşın koloni başına ortalama verimlilikte ise 15 kg/bal verimi ile dünya sıralamasında 10. sırada yer almaktadır. Ülkemizde 4,8 milyon koloni varlığına karşın bal ve bal mumu dışında dünyada tüketimi 1970 yılından sonra artan arı sütü, polen, propolis ve arı zehri üretimi yok denecek kadar azdır. Oysa Çin iki binli yıllarda 1000 ton arı sütü, 800 ton polen ve 3000 ton bal mumu üretmiştir. Çin balın yanı sıra her yıl 300 – 100 ton arı sütünü (dünya ticaretinin %90) başta Japonya olmak üzere ABD ve kimi Avrupa ve Asya ülkelerine satmaktadır (Youchun 1993).

Türkiye doğal koşulları, uygun iklimi ve zengin nektar kaynakları nedeniyle büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Anadolu coğrafyası

bal arısının anavatanının bir parçası olması, arıcılığın en yaygın ve geleneksel tarımsal faaliyetlerin başında gelmesi ülkemizin coğrafi konumu ve ekolojisi ile özellikle nisan ve eylül ayları arasında arıcılık faaliyetleri için ideal bir ülke konumundadır. Zengin turuncuğil alanlarına, kültür bitkilerinin çeşitliliğine ve dağlık bölgelerdeki doğal floral kaynaklara sahip olması nedeniyle pek çok arı yetiştiricisi kolonilerini kışlatmak, geliştirmek ve üretim amacıyla yoğun göçer arıcılık faaliyeti göstermektedir. Fakat son yıllarda görülen çevresel faktörlerde yaşanan olumsuzluklar sürdürülebilir bir arıcılık organizasyonunu olumsuz etkilemektedir.

Türkiye’de doğal koşulları, uygun iklimi ve zengin nektar kaynakları nedeniyle büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Anadolu coğrafyası bal arısının anavatanının bir parçası olması, arıcılığın en yaygın ve geneleksel tarımsal faaliyetlerin başında gelmesi ülkemiz coğrafi konumu farklı iklim ve ekolojik şartlara uyum sağlamış bal arısı ırk ve eko tiplerinin büyük genetik çeşitliliği söz konusudur. Her bir arı ırkı ve ekotipi morfolojik, fizyolojik ve davranış karakterleri açısından buldukları bölgenin özelliklerini yansıtmaktadırlar. Türkiye 1960’lı yıllardan başlayarak koloni sayısını 1,5 milyondan 4,8 milyona çıkarmış olmasına karşın koloni verimlerini artıramamıştır. Bu durum ülkenin var olan ekolojik zenginliğinin gerektirdiği potansiyel açısından tatmin edici değildir. Yetersiz ana arı üretimi, yaşlı ana arı ve standart olmayan arı kovanı kullanımı, yanlış balarısı yönetimi ile hastalık ve zararlılar ülkedeki düşük bal veriminin başlıca nedenlerindedir. Dünyada sadece Türkiye ve Yunanistan’da üretilebilen çam balı, ihracatta söz sahibi olabileceğimiz büyük bir fırsat olarak düşünülmelidir. Ancak bu büyük arıcılık potansiyeli de ne yazık ki gerektiği gibi değerlendirilememektedir. Devlet tarafından arıcılığa gerekli desteğin sağlanmaması, üreticinin ve ihracatçının belirli düzenlemelerle birlik

altına alınmaması, bazı arı ürünlerinde hileye başvurulması, arı ürünleri ile ilgili standartların güncel şartlarda düzenlenmemesi, teknik ve eğitime dayalı birçok sorun, arı ürünlerinin dış alım ve satımında zorlukların yaşanmasına neden olmaktadır. Bazı olumsuz koşullara rağmen, her türlü bitkisel ve hayvansal faaliyetin yoğun bir şekilde yapıldığı ülkede arıcılık önemli bir tarımsal girdi olarak, üretim ve pazarlama sistemi içerisinde potansiyelini geliştirebilecek bir yapı ve ülke ekonomisine önemli bir oranda girdi sağlayacak nitelik göstermektedir. Türkiye arı varlığının 1/4'ünden fazlasını barındıran bölgemiz, ilkel koloni sayısının en düşük olduğu, koloni verimliliğinin de en yüksek olduğu bölgedir. DİE kayıtlarına göre Ege Bölgesi Karadeniz bölgesi'nden sonra birim alanda en fazla koloninin bulunduğu bölgedir (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Tarımsal bölgelere göre 2008 yılı koloni sayıları, bal üretimi ve bal verimleri (TÜİK, 2009)

Bölgeler	Koloni Sayısı (Adet)	Bal Üretimi (Ton)	Bal Verimi (Kg)
Ege	1005849	16 251	16.2
Doğu Marmara	255055	3 418	13.4
Batı Marmara	264375	3 913	14.8
Doğu Karadeniz	722067	14 828	20.5
Batı Karadeniz	335074	4 643	13.9
Akdeniz	780748	13 745	17.6
Batı Anadolu	155238	2 188	14.1
Güneydoğu Anadolu	348541	4 842	13.9
İstanbul	43935	721	16.4
Kuzeydoğu Anadolu	299894	5 251	17.5
Orta Anadolu	252618	4 332	17.1
Ortadoğu Anadolu	455567	7 227	15.9
Toplam	4918961	81 359	16.5

Ülkemizde arıcılık, yoğun olarak gezgin arıcılık şeklinde yapılmaktadır. Kolonilerin yıl içinde birden fazla bölgeye taşınması nedeniyle bölgelere ait koloni sayıları fazla bir anlam ifade etmemektedir. Ege Bölgesi tüm yıl boyunca arıcılar için cazip bir bölgedir. Bölgenin iklim özellikleri ve bitki örtüsünün bu durum üzerinde etkisi vardır. Ege Bölgesi temmuz ayından başlayarak bir sonraki yılın mayıs ayına dek başta Karadeniz olmak üzere diğer bölgelerden gelen arıcıların akınına uğramaktadır. Pamuk alanlarında başlayan yoğunlaşma daha sonra çam alanlarına kaymaktadır. Öyle ki eylül, ekim, kasım aylarında bölgede koloni sayısının 2 milyonu aştığı tahmin edilmektedir. Sonuçta Ege bölgesi kış mevsiminde neredeyse Türkiye bal arısı varlığının yarısına yakınına barındırmaktadır.

Dünyanın en eski arıcılık bölgelerinden biri olan Anadolu'da arı ve arıcılık hiç eksik olmamıştır. Anadolu'da morfolojik ve davranış özellikleri birbirinden farklılaşmış ekotipleri içeren en geniş bal arısı kitlesini Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) oluşturmaktadır (Karacaoğlu, 1989; Doğaroğlu vd, 1992; Karacaoğlu ve Fıratlı, 1998; Genç vd., 1999a; Gençler ve Fıratlı, 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999).

Anadolu arısı sert iklim koşullarına dayanıklılığı, tutumluluğu, yüksek kışlama ve yön bulma yeteneği, ana arı ve işçi arılarda uzun yaşam gibi özellikleriyle öne çıkmaktadır (Adam, 1987). Anadolu arısının Batı Anadolu'dan başlayarak güneye doğru Antalya'ya kadar olan bölgede Muğla arısı da denilen Ege ekotipi yetiştirilmektedir.

Son yıllarda Ege ekotipi üzerine yapılan çalışmalar bu ekotipin farklı morfolojik yapı ve üreme düzeni ile diğer ekotiplerden ayrıldığını bildirmektedir (Güler, 1995; Akyol, 1998; Karacaoğlu ve Uçak, 2003;

Gençer ve Karacaoğlu, 2003; Karacaoğlu, 2005; Uçak ve Karacaoğlu, 2005).

Bozkır iklimine uyum sağlamış Orta Anadolu ekotipi kıtlık döneminde yavru üretimini durdururken, Ege ekotipi üremesini sürdürmektedir. Ege ekotipinin diğer Anadolu arı ırk ve ekotiplerinden daha yüksek üreme aktivitesi gösterdiği kimi çalışmalar ile ortaya konmuştur (Doğaroğlu, 1982; Doğaroğlu vd., 1992; Fıratlı ve Budak, 1994; Güler ve Kaftanoğlu, 1999; Akyol, 1998) ve daha fazla bal ürettiği (Güler ve Kaftanoğlu, 1999; Akyol, 1998) .

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

Günümüzde nüfusun önemli bir kısmı büyük kentlerde yaşamaktadır. Her geçen gün işlenmiş ve hazır gıda tüketimi artmaktadır. Ancak hazır ya da işlenmiş gıda üretimi sırasında uygulanan ısıl işlemlere ve dayanıklılığı artırmak için eklenen katkı maddelerine yönelik endişeler

de gündeme gelmektedir. Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada gıda güvenliği kavramı, doğal gıdalarla beslenme isteği daha çok ilgi uyandırmakta, bu yönde çabalar gittikçe artmaktadır. Bu yönelim içerisinde değerli arı ürünlerinin tüketimi önemli yer tutmaktadır.

Arı ürünleri içerisinde hem günlük tüketimde hem de kullanıldığı alanlar göz önüne alındığında arı sütü önemli bir yer tutmaktadır. Arı sütü, 6-18 günlük yaşta genç işçi arıların yan yutak bezlerinden (hypopharyngeal bezler) salgılanır ve kolonide ana arının tüm yaşamı süresince beslenmesinde, işçi ve erkek arıların genç larva dönemi beslenmesinde kullanılır. Arı sütü krem renginde yapışkan bir yapıda olup ekşi tadı vardır. Arı sütünün kompozisyonu, arıların beslenmesine, mevsime ve larvanın yaşına göre değişmektedir. Suda eriyen pH 'sı 3 – 5 olan arı sütünün yapısında; su (%66.05), protein (%12.34), lipit (%5.46), karbonhidrat (%12.49), kül (%0.82) ve tanımlanamayan maddeler (%2.84) vardır. Ayrıca B, C, H grubu vitaminlerce zengin olan arı sütü antibiyotik etkisi olan 10HDA (10-hidroksi-2-Decenoic Asit) içermektedir.

Arı sütü, ana arı ile işçi arı arasındaki cinsel farklılaşmayı meydana getiren biyolojik etkisinin yanı sıra içerdiği bilinen ve bilinmeyen maddeler ile de insanlarda iç salgı sistemini düzenleyen, bağışıklık mekanizmasını geliştiren, hastalık ve strese karşı vücut direncini artırır. Çin'de çok uzun zamandan bu yana bilinmesine karşın üretimi, saklanması ve tüketimi konusundaki araştırmalar 1950 yıllarından itibaren başlamıştır. Özellikle refah toplumlarında 1970'li yıllardan başlayarak tüketiminin yaygınlaşması daha sağlıklı ve ekonomik arı sütü üretim olanaklarının geliştirilmesini daha da önemli kılmaktadır.

Arı sütü genç işçi arılar tarafından üretilmekte ve koloninin arı popülasyon düzeyi, arı sütü verimini etkilemektedir. Bu nedenle yavru yetiştirme etkinliği yüksek genotiplerin daha fazla arı sütü üretebileceklerini söylemek olasıdır. Ülkemizde arı sütü üretiminin ve verimliliğın artması; kullanılan materyalin seçiminden başlayarak bir dizi uygulama yönteminin doğru yapılması ile olanaklı olacaktır. Anadolu'da çeşitli arı ekotiplerinin; morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin incelendiğı araştırmalarda ortak bulgu, Ege ekotipinin; morfolojik olarak diğeri ekotiplerden farklı, yavru yetiştirme etkinliğinin yüksek ve bal veriminin fazla olduğudur (Karacaoğlu 2004).

Bu proje ülke arıcılığı içinde önemli bir yeri olan Anadolu arısı Ege ekotipi ile Aydın yöresinde doğal çiftleşmiş İtalyan kolonilerinin arı sütü verimi potansiyellerinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bal arısı yüksek uyum yeteneği sayesinde kutuplar dışında dñyanın hemen her yerine yayılmıştır. Bal arıları “*Apidae*” familyasına bağlı 4 tür altında incelenir. Bunlar *Apis mellifera*, *Apis dorsata*, *Apis florea* ve *Apis cerana*’dır. Genel olarak coğrafik yayılma alanlarına göre tür ve ırk ayrımı yapılmaksızın, Doğu Arıları, Afrika ve Batı arıları olmak üzere üçe gruba ayrılırlar. *Apis mellifera* dışındaki 3 tür Doğu arıları olarak bilinir. Afrika’da *Apis mellifera*’nın 4 ırkı bulunmaktadır. Dñnyada ekonomik değerı yüksek olan Esmer (*Apis mellifera mellifera*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) arısı en çok bilinen batı arılarıdır.

Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) içinde kıyı iklim özelliklerine uyum sağlamış Ege ekotipi, Akdeniz iklim özelliklerine sahip bölgelerde yayılma alanı göstermiş olan İtalyan arılarına ait bazı fizyolojik ve davranış ve arı sütü üretimi üzerine sahip oldukları özelliklerine ilişkin literatür bilgileri sunulmaya çalışılmıştır.

2.1 Genotipler

2.1.1 Anadolu Arısı (*Apis mellifera anatoliaca* Maa) (1953)

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

Adam (1987), Orta Anadolu arısının kışlama ve uyum yeteneklerini yüksek, işçi arı ve ana arıların yaşama gücü ve dayanıklılıklarının olduğu

yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, Anadolu grubu arıların hırçın, oğul verme eğiliminin yüksek ve çok fazla propolis topladığını, petekler arası balmumu köprüleri yaptığını, arı felci hastalığına karşı duyarlı olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı uzun yıllar süren çalışmalarında, yerel popülasyondaki ana arıların çiftleşme kaybını %22.5, Karniyol arısında %10, Anadolu ve Kıbrıs arısında ise %5 olduğunu bildirmiştir.

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

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

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

Karacaoğlu (2005), Ege Bölgesi'nde 4 farklı arılıktan 5'er kolonide Ege ekotipi ve Ege Tarımsal Araştırma Merkezi tarafından dağıtılan 4 adet İtalyan F1 toplam 24 kolonide 20'şer adet işçi arı örneğinde 28 morfolojik özellik belirlemiştir. Varyans ve diskriminant analizi sonuçlarına göre;

bireysel değerlerde Ege ekotipi bal arılarının iç içe geçtiği, örneklerin %79.6'sının kendi grubuna girdiği, Bodrum arılarının daha bir örnek olduğu ve ayrı bir küme oluşturduğunu, İtalyan F1 arılarının ise ayrı bir küme oluşturmayıp Ege arıları içinde dağıldığını bildirmiştir. Araştırmacı, Türkiye'de uygulanan yoğun göçer arıcılık ve yaygın ana arı kullanımına karşın, Ege arılarının hala bölgenin ekotip özelliğini koruduğunu, tüm Ege gruplarında ortalama dil uzunluğunu 6.35-6.65 mm, kıl uzunluğunu 0.30-0.31 mm, tergit genişliğini 4.25-4.43 mm, bacak uzunluğunu 7.9-8.1 mm, kanat uzunluğunu 8.97-9.24 mm, kübital indeks değerlerini ise 2.12-2.42 olarak saptamıştır.

Güler ve ark. (1999), Muğla arısının göçer arıcılık koşullarında ortalama bal verimini 50.16 ± 4.3 kg, petek işleme etkinliği 7.55 ± 1.26 adet, koloni popülasyon gelişimini 17.04 ± 0.79 arılı çerçeve adet, kuluçka üretimini 2387.5 ± 163.5 cm², yaşama gücünü %100, oğul eğilimini %0, hırçınlık eğilimini 4.45 ± 0.34 adet, kışlama yeteneğini $\%64.25 \pm 2.90$ olarak belirlemiştir. Araştırmacı Muğla arısının larva kabul oranını %80.73, çıkış ağırlığını 182.3 ± 7.1 mg, çiftleşme oranını %90, çiftleşme öncesi süreyi, 9.9 ± 0.3 gün, çiftleşme sonrası ağırlığı 191.8 ± 5.3 mg, sperm kesesi hacmini 0.91 ± 0.02 mm³, sperm sayısını da 3.99 ± 0.25 milyon adet olarak bildirmiştir. Karacaoğlu ve Uçak (2003), Ege Bölgesi koşullarında, Ege ekotipi ana arılarla oluşturdukları kolonilerde yavru alanlarını; Mart ayında yetiştirilmiş ana arılarda 3759 ± 175.4 , Nisan 1'de 3838 ± 178.7 , Nisan 2'de 3884 ± 204.2 , Mayıs ayında 3422 ± 196.5 , Haziran ayında yetiştirilen ana arılarda 3564 ± 165.2 , Temmuz'da 3494 ± 171.4 , Ağustos ayında 4310 ± 210.1 ve Eylül ayında yetiştirilen ana arılarda ise 3515 ± 173.6 cm² olarak bildirmişlerdir.

Uçak ve Karacaoğlu (2005), birinci yıl, birinci dönem (Mart ve Nisan) ikinci dönem (Mayıs, Haziran ve Temmuz) ve üçüncü dönemde (Ağustos

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

2.1.2 İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica* Spinola) (1806)

İtalyan arısı, dünyada ekonomik değeri yüksek olan ırklardan birisidir. Genel olarak iyi huylu bir arı olmasının yanında çok hızlı bir çoğalma eğilimi gösterir. Erken ilkbahardan başlayarak nektar akımını hiç önemsemeden sonbahar sonuna kadar geniş kuluçka alanlarını sürdürürler (Doğaroğlu, 2004). İtalyan arısı kısa ılımlı ve nemli kışları uzun bal akımlı kurak yazları olan Akdeniz iklimi arısıdır. Benzer iklim koşullarında son derece yüksek düzeyde performans gösterir. Ancak daha uzun kışlar geciken ilkbahar ve koşulların ani olarak kötüleşmesine karşı dayanıksızdır. İtalya'nın Sicilya adasından köken alan bu ırk, Almanya'ya 1853 yılında ABD'ye 1859 yılında götürülmüştür. Daha sonraki yıllarda İsrail (1948), bazı Avrupa ülkelerine ve arı sütü üretiminde dünyada en yüksek üretimi bu arı sayesinde gerçekleştiren Çin'e götürülmüştür (Genç ve Dodoloğlu, 2003). İtalyan arısı (*Apis mellifera ligustica*) çok farklı iklim koşullarına uyum ve bal veriminin yüksek olması, uysallığı ve oğul

eğiliminin düşük olması gibi özellikleri ile dünya çapında birçok arıcı tarafından geniş ölçüde kullanılmaktadır. İtalyan arısının yerel popülasyonların yerini alması çabaları uzun yıllardan beri İsrail ve Norveç'te sürdürülmektedir (Franck *vd.*, 2000).

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

Subbotin ve Orlova (1976), Rusya koşullarında İtalyan ve Sarı Kafkas arılarının yaşama gücünün düşük olduğunu, Uzakdoğu ve Orta Rusya arılarının daha iyi kışladığını bildirmiştir.

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

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

Brillet *vd.*, (2002), İtalyan, Kafkas ve Esmer işçi arıların tarlacılığa başlama yaşını belirledikleri çalışmalarında, İtalyan arılarının %10'unun, Kafkas ve Esmer arılarının ise %2-3 'ünün 10 günlük yaşta tarlacılığa başladığını, İtalyan arısının 20 gün yaştaki tarlacı arı sayısının diğer iki ırktan daha fazla ve İtalyan-Esmer, İtalyan-Kafkas aralarındaki farkların önemli ($P<0.001$), Esmer-Kafkas arasındaki farkın ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

2.2 Arı Sütünün Üretimi

Arı sütünün ilk kez 1623 yılında sadece ana arı için üretildiği belirlenmiştir. İngilizce'de arı sütüne krallara özgü jel anlamına gelen "Gelatine Reale", daha sonra ise "Royal Jelly" adı verilmiştir (Iannuzi, 1990).

Arı sütü 5–15 günlük yaştaki işçi arıların alt çene (mandibular) ve yutak bezlerinin (*Hypopharyngeal*) salgılarından birisidir. Beyazımsı veya hafif sarımsı renkte, pelte kıvamında kendisine has kokuya ve yakıcı bir tada sahip olup ana arının ve genç larvaların beslenmesinde kullanılır. Ana arı, larva dönemi başta olmak üzere hayatı boyunca sürekli olarak arı sütü ile beslenerek günde kendi ağırlığına eşit miktarda ortalama 1500–2000 yumurta bırakmaktadır (Laidlaw, 1985).

Ana arı ile işçi arı farklılaşması arı sütünün yoğun besleyici içeriği sayesinde gerçekleşmektedir. Koloni popülasyonunun gelişiminin ve buna bağlı olarak arı ürünlerinin üretiminin temelinde yatan ana arıdır. Ana arının verimliliğini belirleyen faktörlerinin en önemlisini ana arının beslenmesinde kullanılan arı sütü olduğu bilinen bir gerçektir. Arı sütü normal koloni düzeni içerisinde üretilir ve besin olarak tüketilir. Arıcının kolonilerden arı sütü hasat edebilmesi için bazı uygulamaların içine girmesi ve belirli önlemleri alması gerekmektedir. Arı sütü üretiminde

başarılı olmanın ön koşulu çok sayıda genç işçi arısı bulunan kolonilerle çalışmaktır. Bunun dışında koloniyi hastalık ve zararlılardan korumak, polen ve nektar akışının yetersiz olduğu durumlarda kolonileri beslemek, yüksüklerde biriken arı sütünü 3–4 gün ara ile hasat etmek gerekmektedir. Koloninin arı sütü üretimine ya oğul verme zamanında ya da anasız kaldığı zaman başladığı bilinmektedir. Kolonideki yavru yetiştirme düzeyinin arttığı, arı sayısının yükseldiği ilkbaharın bol çiçekli günlerinde arı sütü üretimine başlanabilir. Esas olarak kolonilerin anasız kaldığı zaman üretilen arı sütü hasat edilir. Oğul verme zamanında kolonilerden arı sütü alınması şansa bağlıdır. Koloninin anasız kaldığı zaman yapay ya da doğal olarak yapılan yüksüklerden üretilen arı sütünün hasat yöntemleri doğal ve yapay üretim yöntemleri olarak ikiye ayrılır (Dodoloğlu vd., 1996).

Doğal üretim yöntemi, az miktarda arı sütü üretiminin yapıldığı son derece basit bir yöntemdir. Bu yöntemde önce güçlü koloniler seçilerek yoğun olarak beslenir sonra ana arı alınarak anasız kalması sağlanır. İki ya da üç gün sonra yüksüklerde biriken arı sütü hasat edilir. Bu yöntemde kolonilere her gün bir ya da iki yumurtalı çerçeve verilir. Bu yolla mevsime bağlı olarak 20-30 gün süre ile arı sütü üretilebilir. Yapay üretim yöntemine aşılama yöntemi de denilmektedir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için bazı özel araç gerece gereksinim vardır. Arı sütü üretimi için koloniler hazırlanır. Üretimde ana arısı alınan ve anasız duruma getirilen güçlü koloniler kullanılır. Kovan içindeki petekler larva aktarımı için yeniden düzenlenir. Koloniler düzenli olarak yoğun bir şekilde yemlenirler. Üretim kolonileri hazırlandıktan 3 gün sonra incelenerek doğal ana arı yüksükleri yok edilir. İçlerindeki arı sütleri larva aktarımında kullanılmak üzere toplanır ve özel çerçevelere yerleştirilen 9 mm çaplı balmumundan ya da pratikte yapılmış yüksüklere aktarılır. Arı sütü üretiminde 12–24 saatlik ya da 48 saatlik larvaların kullanılması önerilmektedir. Larva aktarımı yavruların üşümemesi ve kurummasının

önlenmesi için çevre kontrolü yapılabilen, aydınlık, 24°C sıcaklıkta ve % 60–80 nisbi nem içeren bir ortamda yapılmalıdır. Larva aktarımında önceden hazırlanmış yüksüklere 11 oranında arı sütü: su karışımından 1 damla damlatılır. Larva, aşılama kaşığı aracılığıyla bir miktar arı sütü ile birlikte petek gözünden alınır ve hazırlanan ana arı yüksüklerinin tabanında bulunan arı sütünün üzerine yerleştirilir. Larvalar aşılandıktan sonra yüksüklerin bulunduğu çerçeveler başlatıcı kolonilere verilir. Koloni başına verilen yüksük sayısı, koloni performansına ve mevsime bağlı olarak değişmekle birlikte 60 ile 120 arasında olabilmektedir. Aşılamadan bir gün sonra yüksükler ya analı ve ana arı ızgarası ile ayrılmış bitirici kolonilerin ballık kısmına verilir ya da başlatıcı koloniler aynı zamanda bitirici koloni olarak kullanılır. İlk durumda iki gün, ikinci durumda üç gün sonra hasat yapılır. Üretim yöntemine bağlı olarak aşılanmadan 48 ya da 72 saat sonra aşılama çerçeveleri çıkartılır, yüksüklerin içindeki larvalar bir pens yardımıyla alınır, yüksükler bir bıçak ile süt hizasında kesilir, ahşap veya plastikten yapılmış süt hasat kaşığı ile ağzı geniş cam kaplara boşaltılır.

Arı sütü üretimi yapan işletmelerde koloni veriminin arzulanan düzeye çıkarılması için bazı etmenlere dikkat etmek zorunluluğu vardır. Bu etmenlerin başında kolonideki genç işçi arı sayısı gelmektedir. Sekiz gün yaştan daha genç arıların salgıladıkları süt miktarı çok azdır. Bu yaştan sonra artan üretim 11-12 günlerde en yüksek düzeye ulaşır ve 16 günden sonra önemli ölçüde azalır. Bu nedenle kolonideki genç işçi arı sayısı düzeyi arı sütü veriminin düzeyini belirlemektedir (Shengming *vd.*, 1991).

Aşılanan yüksük sayısı bir koloninin yetiştirebileceği ana arı miktarına bağımlı olduğu için bir yüksükteki arı sütü üretimi de aşılanan larva sayısı artıkça azalma eğilimi göstermektedir. Her ne kadar aşılanan larva sayısı arttıkça larva tutma oranının düştüğü fakat koloninin ürettiği toplam arı

sütünde artma olmaktaysa da göz sayısının artmasıyla yüksek başına düşen arı sütü miktarında düşme olmaktadır (Anonymous, 1993)

Arı sütü konusunda gelişmiş ülkelerde yapılan bilimsel çalışmalar yüz yıl öncesine dayanmaktadır. Ancak arı sütünün üretimi ve kullanımı konusundaki çalışmalar son 50 yılda önem kazanmıştır. Dünyada arı sütü üretiminde söz sahibi olan ülkelerden biri olan Çin'de 1993 yılında 1000 ton arı sütü üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bugün arı sütü Çin'de baldan sonra en önemli ikinci ana ürün olmuştur. Çin 2002 yılında toplam 2500 ton arı sütü üretmiştir. 1970'li yıllardan itibaren Çin arı sütü üretimini önemli bir miktarda artırmıştır. 2000 ve 2001 yılında toplam 1000 tondan fazla arı sütü ihraç etmiştir (Anonymous, 2003).

Fuhai *vd.*,(1993), Haziran ve Ağustos ayları arasında 1989–1991 yılları arasında aşılama çerçevesi verildiği sırada besleme yapmanın 1989, 1990 ve 1991 yıllarında koloni başına sırasıyla ortalama 100, 120 ve 100 adet larva aşılama yaparak yaptıkları bir çalışmada, ortalama tutma oranını sırasıyla %87.8, %91.6 ve %85.2, koloni başına toplam arı sütü miktarını ise aynı yıl sırasıyla 14.67 ± 7.13 , 24.2 ± 7.0 ve 23.5 ± 7.5 g olarak saptamışlar ve çevrede bal bitkileri olmadığı zaman ek besleme ile arı sütü üretiminin artırıldığını saptamışlardır.

Shengming *vd.*, (1993) Çin'de Mayıs ve Ağustos ayları arasında 72 saatlik larva kullanılarak koloni başına 120 adet transfer yapılan çalışmada bir yüksükteki ortalama arı sütü miktarını 0.24 ± 0.06 g, koloni başına ortalama arı sütü miktarını ise 26.04 ± 8.82 g olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, arı sütü üretiminin aşılama larva sayısı ile doğru orantılı olarak artma eğiliminde olduğunu, yüksüklerden ortalama 170–250 mg arı sütü alındığını ve arı sütü üretiminin yüksük başına 280 mg'ı geçerse yüksük sayısının arttırılabileceğini bildirmişlerdir.

Shibi *vd.*, (1993 b), farklı besleme yöntemlerinin tutma oranına etkisini saptamak için yaptıkları bir araştırmada; tutma oranını, transfer çerçevesi verilirken yapılan beslemede %91.6, hasattan bir gün önce yapılan beslemede %84.6, her gün yapılan beslemede %91.3 ve kontrol gruplarında ise %89.8 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar, transfer çıtaları verilirken yapılan besleme guruplarındaki tutma oranının, hasattan bir gün önce besleme yapılan guruplara göre %6.7 daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Shibi *vd.*, (1993 b), transfer edilen larva yaşının arı sütü verimi üzerine etkili olduğunu, 60 saatlik ve daha yaşlı larvaların arı sütü üretimi amacıyla transfer edilmesinin uygun olmadığını, yüksek oranda arı sütü üretimi için, 12-24 saatlik larvaların transfer edilip arı sütünün transferlerden 72 saat sonra hasat edilmesini veya 48 saatlik larvaların transfer edilip arı sütünün 48saat sonra hasat edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Güler ve ark. (1994), Türkiye'nin altı değişik yöresini temsil eden genotiplerle Çukurova Bölgesi koşullarında yaptıkları bir çalışmada Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında larva tutma oranı ortalamalarını sırasıyla % 79.51, %62.50, %96.88 ve % 77.43 olarak bildirmişlerdir.

Kaftanoğlu ve Kumova (1990), Çukurova bölgesi koşullarında yaptıkları bir çalışmada Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında aşılama randımanı sırasıyla %91.4, 83.3 ve 81.7 olarak saptamışlar ve Çukurova bölgesinin zengin florası ve ılıman iklimi nedeniyle özellikle ilkbaharda ana arı yetiştiriciliği için çok uygun bir ekolojik yapıya sahip olduğunu, ana arı yetiştiriciliğine Nisan ayı içerisinde başlanabileceğini ve Eylül'e kadar devam edileceğini, büyük çapta ticari ve verimli ana arı yetiştiriciliğinin ise ancak Nisan ve Mayıs aylarında yapılabileceğini bildirmiştir.

Jianke ve Weitua (1995), Çin'de, Mayıs ayında koloni başına 30-60 ve 120 adet larva aşılıyarak larva tutma oranlarını sırasıyla %93.29, %95.22 ve %90.43, aynı guruplarda koloni başına toplam arı sütü miktarı ortalamalarını $12.47 \pm 11.23g$, $18.27 \pm 4.9g$ ve $27.01 \pm 11.14 g$ olarak saptamış ve yüksük sayısı ile toplanan arı sütü arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Shibi *vd.*, (1993 b), Çin'de Şubat ve Ağustos ayları başında ZAU A hattı, Karpat Arısı (*Apis mellifera carpatica*) ve İtalyan arısı (*Apis mellifera ligustica*) arılarıyla her bir kovana 100 adet larva aşılıyarak yaptıkları bir çalışmada tutma oranını sırasıyla %77.2, %48.5 ve %75.1, yüksükteki ortalama arı sütü miktarını $0.375 \pm 0.03g$, $0.232 \pm 0.03g$ ve $0.347 \pm 0.06g$ ve koloni başına alınan ortalama arı sütü miktarını ise $31.4 \pm 5.2g$, $11.35 \pm 7.5g$ ve $278.9 \pm 5.2g$ olarak bildirmişlerdir. Ayrıca Karpat arısının yöre koşullarından etkilenip fazla bir performans göstermediğini ve ZAU A hattı ile İtalyan arısının arı sütü üretimi için uygun ırklar olduğunu, çiçeklenme periyodu boyunca arıların floradan yararlanmasına paralel olarak üretilen arı sütü miktarında azalma veya artma olduğunu bildirmektedirler.

Shibi *vd.*, (1993 c), aşılama yüksük sayısının arı sütü verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için Mart ve Eylül ayları arasında 4 ayrı arı hattı ile yaptıkları bir çalışmada; tutma oranını sırasıyla %87.78, %63.50 ve %75.47, bir yüksükte ki arı sütü miktarını ise; $0.305g$, $0.315g$, $0.281g$ ve $0.301g$ olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar, arı sütü verimin yüksük sayısı ile doğru orantılı olarak belirgin bir artış gösterdiğini, yüksük başına düşen arı sütü miktarının göz sayısının artmasıyla belirgin bir şekilde düştüğünü belirtmişlerdir.

Shibi *vd.*, (1993 d), aynı yaştaki besleyici arıları bir araya getirerek larva tutma oranı ve üretilen arı sütü miktarını araştırdıkları bir çalışma sonucunda 8 günlük işçi arıların bulunduğu kolonilerin oldukça düşük arı sütü üretimine ve tutma oranına sahip olduklarını, bu yaştaki arıların salgıladığı arı sütünün ekonomik bir değerinin olmadığını belirtmişlerdir. 24 saatlik larvaların kullanıldığı ve koloni başına 100 larva aşılandığı çalışmada 1989, 1990 ve 1991 yıllarında ortalama tutma oranını sırasıyla %94.5, %94 ve %95 olarak, bir yüksükteki ortalama arı sütü miktarını ise sırasıyla; 0.327g, 0.469g ve 0.346g olarak saptamışlardır.

Kaftanoğlu ve ark. (1992), larva transferi yapılan başlangıç ve besleme kolonileri ne kadar güçlü olursa olsun bu kolonilere bir defada 30–45 arasında veya en fazla 60 aşılama yapılması gerektiğini, transfer edilen larva sayısı arttıkça tutma oranının düşmekte olduğunu bildirmişlerdir.

Karacaoğlu ve ark. (2004), Ege Bölgesi koşullarında bölge bal arısı ekotipi Ege ve Kafkas X Ege melez gruplarında balmumu ve plastik yüksük kullanımının ve farklı sayıda (40, 60 ve 80 adet) larva aşılamanın arı sütü verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Ege ekotipi koloni grubu, Kafkas x Ege melezi koloni grubuna göre aşılama randımanı (% 68.96 3.42 ve %61.86 3.79), bir yüksükteki arı sütü miktarı (324.1 ve 299,1 mg) ve toplam arı sütü miktarı (228.2 ve 196.1 g) bakımından yüksek ve farklı bulunmuştur ($P < 0.01$). Denemede, yüksük tipi bakımından aşılama randımanı, bir yüksükteki arı sütü miktarı ve toplam arı sütü miktarları benzer bulunmuştur. Araştırmada, aşılama sayısı arttıkça aşılama randımanının düştüğü ancak kolonilerin toplam arı sütü üretimlerinin arttığı saptanmıştır.

2.3 Arı Sütünün Fiziksel ve Kimyasal Yapısı

Arı sütü yapısı gereği mikroorganizma faaliyetleri, fermentasyon gibi etkenlerle kuramsal olarak kolay bozulabilecek bir besindir. Çünkü yapısındaki çeşitli besin maddeleri, mikroorganizmaların gelişmesine uygundur. Ancak bünyesindeki 10 HDA antimikrobiyel etki sahip olduğundan arı sütü içerisinde mikroorganizma yaşayamaz. Nitekim yapılan araştırmalarda arı sütünün *koli* ve *tifo basilini* inhibe ettiği saptanmıştır. Arı sütü süt kıvamında salgılanır. Petek gözlerine boşaltıldığında muhallebi kıvamını alır, zamanla pelteleşerek rengi kemik renginden kahverengine dönüşür. Yapışkan, kendine has bir kokuya ve yakıcı-ekşimsi bir tada sahiptir. Suda çok iyi erir. Su ile karıştırılınca hafif köpüklenir, solventlerde kısmen erir. Mikroskopik incelemelerde eser miktarda polene rastlanabilir. Özgül ağırlığı 1.1, pH değeri 3-5 arasındadır. Işık altında kaldığında çok çabuk bozulur, +5 °C'den daha yüksek sıcaklıklarda denatüre olur, elastiki bir hal alır (Lercker vd., 1981; Howe vd., 1985; Inoue, 1986; Karaali vd., 1988).

Son 25–30 yıldan bu yana insan gıdası olarak tüketilen ve araştırmacıların dikkatini çeken arı sütü, içerdiği “hayati maddeleri” nedeniyle insan ömrünü uzatan, sağlıklı ve zinde yaşam sağlayan bir gıda olarak kabul edilmektedir. Arı sütünün kimyasal yapısı, üretim yapılan bölgenin koşullarına ve mevsime göre kısmen değişim göstermekle birlikte oldukça stabildir. Yapısında su, proteinler, şekerler, yağlar, mineral maddeler, vitaminler, yağ asitleri ve enzimler bulunur (Çizelge 2.1.).

Çizelge 2.1. Arı sütünün vitamin ve mineral madde yapısı (gramda) (Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuar Verileri)

Vitaminler	Miktarı (mikrogram)
Tiamin (B1)	1.3-2
Riboflavin (B2)	7.5-10
Nikotinik asit	39.5-75
Pridoksin (B6)	2-8
Pantotenik asit	195-250
Biotin (Vit H)	2-3
İnositol	100-125
Folik asit	0.30-0.35
Askorbik asit (Vit C)	3-5
D Vitamini	Eser
E Vitamini	Eser
Mineraller	Miktarı (mikrogram)
Fosfor	5-6.3
Kükürt	6-6.4
Kalsiyum	13-14
Potasyum	5.3-6.9
Sodyum	0.8-1
Çinko	0.06-0.07
Bakır	0.004-0.01
Demir	0.05-0.06
Magnezyum	0.4-0.5

Arı sütünden çok az miktarda da olsa pteridin, asetil kolin, asetil fosfat, spesifik olmayan kolin ekstratı izole edilebilmektedir. Arı sütü, hormonlar ve zindelik veren özel maddeleri de içermektedir (Takahashi *vd.*, 1983; Nakamura 1986; Stein, 1989).

2.4 Arı Sütünün Önemi ve Kullanımı

Arı sütü, tedavi edici ve kuvvet verici özelliklerinden dolayı diyetlerde ve kozmetik endüstrisinde geniş kullanım alanı bulmuştur. Arı sütünün; kandaki kolesterol, toplam yağ, fosfolipid, trigliserid seviyelerini düşürmesi, tansiyon düşürücü ve damar genişletici aktivitesi; insülin ve benzeri peptitleri içermesi nedeniyle kan şekerini düşürücü, antimikrobiyal özelliği, cilt ve saç hastalıklarındaki tedavi edici, cinsel fonksiyonları düzenleyici etkileri, hücre onarıcı ve gençleştirici özelliği yapılan bilimsel araştırmalar sonunda ortaya konmuştur. Ülkemizde de son yıllarda, bazı firmaların içinde arı sütü bulunan çeşitli preparatları piyasaya sürdükleri görülmektedir. Ayrıca tüketiciler tarafından bir ilaç gibi aranılmaktadır. Bu ürünün güvenilir ve kaliteli olması çok büyük önem taşımaktadır.

Yapılan *in vitro* çalışmalar arı sütünün, yapısında bulunan HDA (Hidroksidecenoikasit)'den dolayı antibakteriyel özelliğinin bulunduğunu göstermiştir. Bu özelliği ile arı sütü *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Proteus*, *Bacillus subtilis* ve *Staphylococcus aureus*'un gelişimini engellemektedir (Yatsunami ve Echigo, 1985).

Witherell (1984), arı sütünün zayıflamış organları güçlendirmesi, sinir hastalıklarını, kardiyovasküler yetersizlikleri ve bazı diğer hastalıkları iyileştirmek için kullanıldığı bildirilmiştir.

Temamoğulları ve ark. (2006), erkek farelerde arı sütünün uzun süreli uygulanmasının bazı spermatolojik özellikler üzerine etkisini inceleyen

araştırmalarında, deneme ve kontrol grubu farelerde sırasıyla spermatozoa yoğunluğu ($\times 10^6$ /ml) 19.58 ± 6.53 ve 11.45 ± 10.32 , spermatozoa motilitesi % 75.00 ± 10.60 ve 35.00 ± 20.3 , anormal spermatozoa oranı % 14.53 ± 5.86 ve 28.00 ± 7.86 olarak belirlemişlerdir. Arı sütünün spermatozoa yoğunluğu ile spermatozoa motilitesini artırarak anormal spermatozoa oranını ise azaltarak sperma kalitesini olumlu olarak etkilediğini bildirmişlerdir.

Mannoor *vd.*, (2009) farelerde yaptıkları çalışmada arı sütünün sistemik deri kızarıklı hastalığının başlamasını geciktirdiğini hastalık başladıktan sonra da böbrek ile ilgili belirtileri iyileştirdiğini ve ömürlerini uzattığı bildirmişlerdir.

Fujiwara *vd.*, (2009), güçlü bir antibakteriyel olan royasilin arı sütünde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Witherell (1984), 8-24 saatlik larvaların transfer edilmesi sonucunda transferden sonraki nc gün sonunda her bir anaarı yksğünün 148-281 mg. arı sütü içerdiğini bildirmiştir.

2.5 Arı Sütünün Hasadı ve Saklanması

Arı sütü hasadının öğleden önce, kuru ve gölge bir ortamda yapılması gerekir. Hasat mümkün olduğu kadar hızlı yapılmalı ve arı sütü direk ışık, ısı ve nem temasından uzak tutulmalıdır. Arı sütü hasatında yüksük arı sr hizasından keskin bir bistr ile kesilmeli, bir pens yardımıyla larva alınmalı ve hasat ekipmanı ile arı sütü yüksükten çekilerek ile hasat edilir. Metal kullanılması arı sütünün pH'sını değiştirebilir ve muhafazasını tehlikeye atabilir. Hatta daha iyi şartlarda, bu hasat emme ile yapılır. Özel tahta kaşıklarla yüksüklerden alınan arı sütü, ağzı geniş, kapaklı, koyu renkli kavanozlara konarak, içerisinde buz bulunan termoslara yerleştirilir. Arı sütü sürekli buzdolabında 0–4°C'lik sıcaklıklarda saklamaya tabi

tutulur. Saf arı sütü ışık ve oksijen teması olmaksızın +4°C ile -10°C arası sıcaklıklarda (buzdolabında) 4 ay saklanır. Arı sütünün buzdolabı şartlarında antibiyotik özelliği azaldığı için tüm arı sütleri 4 ay içinde tüketilmelidir. Bal ile karışmış ise +5°C ile +10 °C arasında yine ışık ve oksijen teması olmaksızın renkli cam kavanozlarda uzun süre (4 ay) saklanabilir. Işıksız ortamda oda sıcaklığında birkaç hafta yapısı bozulmadan saklanabilir. Ayrıca arı sütü kapları soğuk dolaplardan çıkarılarak taşınacaksa, özel buz kapları içinde nakledilmeli, soğuk zincir kopmamalıdır. Tutan larva miktarıyla arı sütü üretimi büyük oranda ilişkili olup üretilen arı sütü miktarını doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden birisidir (Jianke ve Weitua, 1995).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Arı Materyali

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arılığı'nda 2008–2009 yıllarında yürütülmüştür. Genotip gruplarından Ege Ekotipi (E) (Şekil 3.1) kolonileri, önceki yıllarda ADÜ Ziraat Fakültesi'nde kurulan damızlık Ege arısı sürüsünden yetiştirilen ana arılar ile İtalyan (İ) kolonileri ise, İsrail'de "Tsrifin Bee Research Center" adlı Araştırma Merkezi'nden getirilen damızlık İtalyan kolonilerinden yetiştirilen ana arılar ile oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Anadolu Arısı Ege Ekotipi

3.1.2. Ekipman

Ana arı yetiştiriciliğinde çiftleştirme kutuları, arı sütü üretimi için aşılama çerçeve ve çitaları, balmumu yüksükleri, aşılama kaşığı ve arı sütünü hasat aleti kullanılmıştır.



Şekil 3.2. bal mumu yüksük yapımı

3.2. Yöntem

Denemenin ilk yılında (2008), Mayıs ayında aşılama yöntemi ile damızlık E ve İ kolonilerinden 10'ar adet ana arı yetiştirilmiş, bunlar doğal çiftleşmeye bırakılmıştır. Yumurtlamaya başladıklarında 1.5 kg arı silkilmiş paket kolonilere verilmiştir. Ertesi gün temel peteklerden oluşan kovanlara paketler silkilerek ana arılar kafeslerden çıkarılmıştır. Yaz boyu bakım beslemesi yapılarak güçlendirilmişler ve sonbahar bakım ve beslemesi yapılarak kışlatılmışlardır. Denemenin ikinci yılında (2009), Şubat ayından Mayıs ayına kadar düzenli olarak haftada 3 gün koloniler şeker şurubu ile beslenmiştir.

3.2.1. Arı Sütü Üretim Kolonilerin Hazırlanması

Erken ilkbahar döneminde düzenli olarak şeker şurubuyla beslenen 10 E ve 10 İ kolonisi arı popülasyonu bakımından güçlendikten sonra arı sütü üretimi için hazır hale gelmiştir. Arı sütü üretimi 5 dönemde gerçekleşmiştir. Denemeye 4 Mayıs 2009 tarihinde üretim kolonilerinin hazırlanmasıyla başlanmıştır. Arı sütü üretim kolonileri E (2 adet) ve İ (2 adet) olmak üzere toplam 4 adet, her dönemde 150 ve 200 adet olmak üzere 2 farklı yüksük sayısı kullanılmıştır (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Deneme planı ve süresi

Tarih	Uygulama
Mayıs-2008	Aşılama yöntemi ile 15'er adet Eveİ ana arısı yetiştirilmiştir.
15 Haziran 2008	Yumurtlayan 10 E ve 10 İ ana arı 1.5 kg genç işçi arı silkilmiş paket kolonilere verilmiştir.
17 Haziran 2008	Paket koloniler, arılıkta yerleri hazırlanmış 4 temel petekten oluşan kovanlara aktarılmıştır. Ana arılar kafesten çıkarılarak şeker şurubu verilmiştir.
18 Haziran- Ağustos 2008	Kolonilerin yaz boyu bakım ve beslemesi yapılmıştır.
Eylül-Kasım 2008	Sonbahar bakım ve beslemeleri yapılarak kışlamaya sokulmuştur.
Şubat-Nisan 2009	Kışlama sonrası bahar bakım ve beslemeleri yapılmıştır. Balmumundan yüksükler yapılarak aşılama odası hazırlanmış, aşılama kullanılan malzemeler düzenlenmiştir.
4 Mayıs-5 Haziran 2009	Her hafta pazartesi sabah 4 adet arı sütü yetiştirme kolonisi (2 adet E ve 2 adet İ) anasız bırakılarak şeker şurubu ile beslenmiştir. Ertesi gün yüksükler bozularak tüm yavrulu çevçeveller alınmış, ballı ve polenli çerçeveller bırakılarak yetiştirme kolonileri hazırlanmıştır. Aynı günün öğleden sonrasında her genotipten yetiştirme kolonisine 150 ve 200 adet larva aşılması yapılmıştır. Her hafta toplam 4 adet arı sütü yetiştirme kolonisi (150 yüksük E, 200 yüksük E; 150 yüksük İ, 200 yüksük İ) hazırlanmıştır. Aşılama Salı günü, arı sütü hasatı ise Cuma günü yapılmıştır. Toplam arı sütü üretimi 5 hafta sürmüştür.

Haftanın ilk günü (Pazartesi) 2 adet E ve 2 adet İ üretim kolonisi seçilerek anasız bırakılmıştır. Ertesi gün (Salı günü) yüksükler bozularak arı sütü toplanmış bu arı sütü aşılama da kullanılmıştır. Kovan hazırlanırken tüm yavrulu çerçeveler toplandıktan sonra polenli çerçeve iç kısımda ballı çerçeveler dış tarafta kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Üretim kolonilerinde sırasıyla dıştan itibaren ballı, polenli ballı, yüksük çerçevesi, polenli çerçeve, yüksük çerçevesi, polenli ballı, ballı çerçeve olarak yerleştirilmiştir. Koloniler Pazartesiden Perşembe gününe kadar 1:1 şeker şurubuyla beslenmiştir.

3.2.2. Aşılama (Larva Transferi)

Aşılama dan önceki gün toplam 700 adet balmumundan yapılmış yüksük aşılama çitalarına balmumu ile tutturulmuştur. Aşılama odası aşılama dan hemen önce 25-30 °C ve %60-65 neme ayarlanmıştır. Ege damızlık kolonilerinden aşılama da kullanılacak genç larvalar elde etmek için, 4 gün öncesinden temiz kabarmış bir petek verilmiştir. Genç larvalı çerçeveler alındıktan sonra aşılama da kullanılmıştır. Her dönemde (her hafta) 2 adet E üretim kolonisine 150 ve 200 adet aşılama, İ üretim kolonisine de 150 ve 200 adet aşılama toplam 700 adet aşılama yapılmıştır (Çizelge 3.2). Aşılama lar 4, 11, 18, 25 Mayıs ve 1 Haziran 2009'da beş kez yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Her dönemde uygulanan aşılama planı

Genotip	Yüksük (Adet)
Ege	150
Ege	200
İtalyan	150
İtalyan	200
Toplam	700

Bir çerçevede 3 çıta kullanılmış, her bir üretim kolonisine 2 çerçeve verilmiştir. Larva transferinden önce yüksükler, 1:1 oranında su:arı sütü karışımı ile ıslatılmıştır. Aşılama kaşığı ile larvalar alınarak yüksüklere yerleştirilmiştir.

Aşılama yapıldıktan sonra aşılama çerçevesine yerleştirilen aşılama çıtaları anasız arı sütü üretim kolonilerine verilmiştir (Şekil 3.3.). Üretim kolonilerine aşılamadan bir gün önce başlanarak hasat gününe kadar şeker şurubu ile besleme yapılmıştır.



Şekil 3.3. Aşılama çıtalarının arı sütü üretim kolonisine verilışı

3.2.3. Hasat

Arı sütü hasadı aşılamadan yaklaşık olarak 72 saat sonra yapılmıştır. Üretim kolonilerinden ilk aşılana koloninin aşılama çıtaları alınarak ilk önce tutan yüksükler sayılmış, aşılama randımanı belirlenmiştir. Yüksüklerin boyları bir bıçak yardımıyla arı sütü hizasına kadar kısaltılarak larvalar bir pens yardımıyla alınmış, arı sütü özel olarak yapılmış bir alet ile tek tek yüksüklerden toplanmıştır (Şekil 3.4. – 3.5.). Her üretim kolonisinden toplanan arı sütü tartılarak toplam arı sütü miktarı belirlenmiştir. Bir yüksükteki ortalama arı sütü miktarı da toplam arı sütü miktarının tutan yüksük sayısına bölünmesi sonucunda elde edilmiştir.



Şekil 3.4. Arı sütü hasadından önce yüksüklerin görünümü



Şekil 3.5. Arı sütü hasat ekipmanı

3.2.4. Verilerin İstatistik Analizi

Araştırma verilerinin analizinde SAS paket programı kullanılmıştır. Alt grupların karşılaştırılması ise Tukey ($P < 0.05$)'e göre yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Aşılama Randımanı (AR)

Araştırmada elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde dönemlere ($P<0.01$) ve yüksük sayılarına göre farklılık önemli ($P<0.05$) iken, genotipler arası fark önemsiz bulunmuştur. AR dönemlere göre sırasıyla; % 60.5, % 78.1, % 80.2, % 66.6, % 69.4 olarak saptanmıştır. En yüksek AR üçüncü dönemde elde edilmiş, bu dönem ikinci döneme benzer diğer dönemlerden farklı ($P<0.05$) bulunmuştur.

Her iki genotipte de aşılama yüksük sayısı AR'ını etkilemiştir. Ege genotipinde aşılama 200 adet yüksükten beş dönem boyunca ortalama % 73.6 ± 2.24 adeti kabul edilmiştir. Aşılama 150 adet yüksükten beş dönem boyunca ortalama 68.4 ± 3.51 adeti kabul edilmiştir. Genel olarak İtalyan melezi kolonilerde de benzer değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Dönemlere göre aşılama randımanları (%)

G	Y. S	(1.D)	(2.D)	(3.D)	(4.D)	(5.D)	Genel
E X E	150	56±3.5	80±3.5	81.3±3.5	59.3±3.	65.3±3. 5	68.4±3.5
	200	65±3.5	72±2.2	84.5±2.2	75.5±2.	70.5±2.	73.6±2.
İ x E	150	55±3.27	80±3.2	75±3.27	60±3.2	72±3.27	68±3.2
	200	65±2.24	80±2.2	79.5±2.2	71±2.2	69±2.	73±2
G		60.5 C	78.1 AB	80.2 A	66.6 C	69.4 BC	

A, B, C; P<0.05 Y.S: Yüksük Sayısı; G: Genotip; D: Dönem

Dönemler çıkarılarak yapılan varyans analizinde ise AR bakımından genotip, yüksük sayıları ve genotip*yüksük sayısı interaksiyonun üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Genotip grupları, yüksük sayıları bakımından aşılama randımanı (%)

Genotipler	N	Yüksük Sayıları (Adet)		
		150	200	Genel
Ege	10	68.4±3.51	73.6±2.24	71.0±3.00
İtalyan	10	68.7±3.27	73.1±2.11	70.9±2.70
Genel	20	68.5±3.29	73.4±2.05	70.9±2.53

Bu çalışmada elde edilen aşılama randımanı, Kaftanoğlu ve Kumova (1990), Fuhai *vd.*,(1993) ve Weitua (1995)'dan düşük, Güler ve ark. (1994) Shibi *vd.*, (1993 b)'a Karacaoğlu ve ark. (2004)'a benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada genel olarak AR düşük bulunmuştur. Bunun sebebinin araştıracının aşılama konusunda deneyimsiz olmasının etken olduğu düşünülmektedir.

4.2. Bir Yüksükteki Arı Sütü Miktarı (ASM)

Bir yüksükteki arı sütü miktarı, her bir kolonide toplam arı sütü üretiminin tutan yüksük sayısına bölünmesi sonucu elde edilmiştir. Yapılan varyans analizinde, dönem ($P<0.01$), genotip ve yüksük sayısı önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Yüksük sayılarına göre genotiplerin bir yüksükteki arı sütü miktarı (mg)

G	Y.S.	1.D	2.D	3. D	4.D	5.D	GENEL
E X	150	248±15,9	251±15,9	306±15,9	208±15,9	183±15,9	239±15,9
	200	210±2,5	231±2,5	279±2,5	202±2,5	168±2,5	218±2,5
E x İ	150	377±10,0	246±10,0	236±10,0	152±10,0	268±10,0	256±10,0
	200	295±22,5	148±22,5	155±22,5	07±22,5	138±22,5	161±22,5
G		283±3,6	219±3,6	244±3,6	158±3,6	189±3,6	219±3,6

Dönemlere göre en fazla ASM birinci dönemde (292.0 ± 30.42 mg) elde edilmiş, 1. dönem, 2 ve 3. döneme benzer, diğer dönemlerden farklı bulunmuştur ($P < 0.05$). Diğer taraftan en fazla ASM Ege genotipinde elde edilmiş (245.3 ± 19.88 mg) ve bu genotip İtalyan genotipinden (187.8 ± 21.70) farklı bulunmuştur ($P < 0.05$). Yüksük sayısı 150 olan kolonilerde ortalama ASM ortalaması 239.8 ± 20.83 mg olup, yüksük sayısı 200 olan kolonilerde ASM ortalaması 193.3 ± 22.27 mg'dır. Yüksük sayıları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Dönemler analize dahil edilmeden yapılan varyans analizinde, genotip, yüksük sayısı ve genotip*yüksük sayısının ASM üzerine önemsiz bulunmuştur

Bu çalışmada genotipler ve yüksük sayıları bakımından bir yüksükteki ASM, Karacaoğlu ve ark. (2004)'nın, Ege arısı ve Ege Bölgesinde doğal çiftleşmiş Kafkas arısı için bulunduğu değerlerden ve Shibi *vd.*, (1993 b) 'ün ZAU A hattı ve İtalyan arısı için bulunduğu değerlerden düşük bulunmuştur. Ege arısı için bulunan değer Shengming *vd.*, (1993)'ün ve Kutluca ve ark. (1998) bulunduğu değerden yüksek, İtalyan arısı için bulunan değer ise bu araştırmacıların bulunduğu değerden düşük bulunmuştur.

4.3 Toplam Arı Sütü Üretimi (TASÜ)

Projede 5 dönemde (4, 11, 18, 25 Mayıs ve 1 Haziran 2009) arı sütü üretimi yapılmıştır. Yapılan varyans analizine göre; genotip, yüksük sayısı ve dönemler arası farklar önemsiz ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.4.).

Arı sütü üretimi dönemlere göre sırasıyla; 28.8 ± 3.95 , 29.3 ± 1.96 , 33.3 ± 5.61 , 18.3 ± 4.44 ve 22.5 ± 2.53 g olarak elde edilmiştir. En çok arı sütü 3. dönemde (18 Mayıs) üretilmiş, daha sonraki dönemlerde genel olarak TASÜ azalmıştır (Çizelge 4.4.)

Çizelge 4.4. Genotip grupları, yüksük sayılarına göre toplam arı sütü miktarı (g)

G	Y.S.	1.D	2.D	3. D	4.D	5.D	GENEL
E X E	150	20,5±3.9	30,2±3.9	37,3±3.9	18,6±3.9	17,9±3.9	24,9±3.95
	200	27,4±1.9	33,4±1.9	47,2±1.9	30,52±1.9	23,7±1.9	32,4±1.9
E X İ	150	31,7±5.6	29,5±5.6	26,6±5.6	13,8±5.6	29,0±5.6	26,1±5.6
	200	38,4±4.4	23,9±4.4	24,6±4.4	10,0±4.4	19,3±4.4	23,3±4.4
G		29,5±2.5	29,2±2.5	34,0±2.5	18,2±2.5	22,5±2.5	26,73±2.5

retimi (g)

TASÜ bakımından genotipler incelendiğinde, Ege genotipi kolonilerinde ortalama olarak 29.5±2.80 g, İtalyan genotipi kolonilerinde 23.3±2.56 g arı sütü elde edilmiş, genotipler arası fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Yine yüksük sayıları arasındaki farklar da önemsizdir (P<0.05).

İstatistik modelden dönemler çıkarılarak yapılan varyans analizinde de, genotip, yüksük sayısı ve genotip*yüksük sayısının TASÜ üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur (P<0.05).

Bu çalışmada E genotipinden elde edilen koloni başına TASÜ ortalaması, Fuhai *vd.*,(1993), Shengming *vd.*, (1993), Jianke ve Weitua (1995),'nın bulduğu değerlerden yüksek bulunmuş, Shibi *vd.*, (1993 b)'ün ZAU A hattından düşük, Karpat ve İtalyan arısı kolonilerinde bulunduğu ortalamadan yüksek bulunmuştur.

SONUÇ

Araştırma, subtropik iklim koşullarına sahip olan Ege Bölgesi'nde beş dönemde arı sütü üretimi yapılmış, her dönemde Ege ve İtalyan melezi kolonilerine aşılamanın 150 ve 200 toplam 700 adet larva transferinde, aşılama randımanı, toplam arı sütü üretimi ve bir yüksükteki arı sütü miktarları belirlenmiştir. Bir yüksükteki arı sütü miktarı bakımından dönemler arası farklılık önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Mayıs ayının üçüncü haftasından itibaren bölgede kuraklık sonucu polen kaynaklarının azalması arı sütü üretiminin de azalmasına sebep olmuştur. Bu sonuca bağlı olarak bölgede polen kaynaklarının yoğun olduğu ilk üç dönemde ticari arı sütü üretimi yapılabilir.

Bu çalışmada bir yüksükteki arı sütü miktarı bakımından genotipler ve yüksük sayıları arası fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). TAMÜ bakımından genotipler arasında farklılık önemsiz bulunsada Ege ekotipi İtalyan melezi kolonilerden daha fazla arı sütü üretmiştir. Bölgenin arı genotipi olan Ege ekotipi yavru yetiştirme etkinliği ve bal verimi bakımından gösterdiği üstünlüğü (Fıratlı ve Budak, 1994; Doğaroğlu, 1984; Doğaroğlu *vd.*, 1992; Kaftanoğlu *vd.*, 1993; Güler *vd.*, 1998; Gençer ve Karacaoğlu, 2003; Uçak Koç, 2008) arı sütü verimi bakımından da

göstermiştir. Arı sütü üretimi için daha çok saf İtalyan arıları ile yapılmakta diğer ırk ve ekotiplerin bu ırkın verim düzeyine ulaşamadığı bildirilmektedir (Shibi *vd.*, 1993 a,b; Chen *vd.*, 2002). Bu çalışmanın sonuçlarına göre Ege ekotipinin arı sütü üretimi bakımından İtalyan arısına benzer değerler göstermesi çoğunlukla bal ve polen üretimine yönelik çalışan bölge arıcılarının, arı sütü üretimini de alternatif olarak dikkate almaları önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Adam, B. 1983. In search of the best strains of bees northern bee books. West Yorkshire. U.K
- Adam, B. 1987. Breeding the honeybee. A Contribution to the Science of Bee Breeding. 118 pages. West Yorkshire, UK
- Akdemir Ş., Kumova U., Yurdakul O., Kaftanoğlu O., 1990. Adana İlinde Arı Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yapısı. **ÇÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 5(1):123-136.
- Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının (*Apis mellifera* L.) Saf ve Karsılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. (Basılmamış), 153s., Adana.
- Anonymous, 1993 Studies on yields and qualities of royal jelly and their relations with harvesting intervals. Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chief Resources Ltd., China Popular Science Press, Beijing-China, 104- 111, 1993.
- Anonymous, 2003. [http://www. Fao. org](http://www.Fao.org).
- Atwal, A.S. and Sharma, O.P. 1970. Studies on the performance of five strains of *Apis mellifera* L. as compared with *Apis indica* F. under Nagrota conditions. J. Res., Ludhiana 7(4): 477-486
- Brillet, C., Robinson, G.E., Bues, R. and Le Conte, Y. 2002. Racial differences in division of Labor in Colonies of the Honey Bee (*Apis mellifera*). Ethology 108, 115-126.
- Chen Q, Koga T, Uchi H, Hara H, Terao H, Moroi Y, Urabe K, Furue M (2002). Propionibacterium acnes-induced IL-8 production may be

mediated by NF-kappaB activation in human monocytes. J. Dermatol.

Sci. 29: 97-103

Dodoloğlu, A., Genç, F., 1996. Doolittle Yöntemi ve Doğal Yüksükler Kullanılarak Yetiştirilen Ana Arıların Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. Cilt 1: Bildiriler, s 511-518 İzmir.

Dodolođlu, A. ve Genç, A. 2003. Kafkas ve Anadolu balarısı (Apis mellifera L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik özellikleri. III. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, s:190-200. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara

Doğaroğlu, M. 1982. Türkiye'de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin "Çukurova Bölgesi" koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 13 (3-4):46-60

Doğaroğlu, M., Özder, M.ve Polat, C. 1992. Türkiye'de önemli bal arısı (Apis mellifera L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa Tr. **J. of Veterinary and Animal Sciences**, 16:403-414.

Doğaroğlu, M. 2004. Modern Arıcılık Teknikleri, II. Basım, s:296, Tekirdağ

Fıratlı, Ç.ve Budak, E. 1994. Türkiye'de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı Apis mellifera L. kolonilerinin fizyolojik, morfolojik ve davranış özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1390.

Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V. 2000 Türkiye'de Arıcılığın Karşılaştırılmalı Analizi, Sorunlar-Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. 17-21 Ocak 2000Ankara 811-826.

Fıratlı, Ç., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V. ve Koç, A. 2005. Türkiye arıcılığına ilişkin değerlendirmeler ve öneriler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, 2. Cilt 743-752, Milli Kütüphane, Ankara

- Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L. and Shibi, C., 1993. Study on the relationship between royal jelly yield and supplementary feeding. China Popular Science Press, Beijing-China, 131-144, 1993. 28.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., Arastırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. No: 305, Ders Kitapları Serisi No:
- Franck, P., Garnery, L., Celebrano, G., Solignac, M. ve Cornuet, J.M. 2000. Hibrid origins of honeybees from İtaly (*Apis mellifera ligustica*) and Sicily (*Apis mellifera sicula*). *Molecular Ecology* 9. 907-921
- Fujiwara, S., Imai, J., Fujiwara, M., Yaeshima, T., Kawashima, T., and Kobayashi, K. 2009. A potent antibacterial protein in royal jelly. Purification and determination of the primary structure of royalisin.
- Genç, F. ve Dodoloğlu, A. 2003. Arıcılığın Temel Esasları, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:931, s:338, Erzurum
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A.ve Kutluca, S. 1999a. Kafkas. Orta Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. **Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (1999) Ek sayı 4. 645-650.
- Genç, F. ve Dodoloğlu, A. 2003. Arıcılığın Temel Esasları, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:931, s:338, Erzurum.
- Gençer, H. V. ve Fıratlı, Ç. 1999. Orta Anadolu ekotipleri (*A. m. anatoliaca*) ve Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) bal arılarının morfolojik özellikleri. **Tr. J.of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (1):107-113.
- Gençer, H. V. ve Karacaoğlu, M. 2003. Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasica*) ve Kafkas ırkı ile Anadolu arısı-Ege ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*)'nin karşılıklı melezlerinin Ege bölgesi koşullarında yavru yetiştirme etkinlikleri ve bal verimleri. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi** (J. Agric. Sci.), 13 (1):61-65.

Güler A. 1994 Arıcılıkta Yer Daraltma ve İlave Yemlemenin Kolonilerin Bazı Fizyolojik Özelliklerine Etkileri Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Güler, A., Korkmaz, A. ve Kaftanoğlu, O. 1999. Reproductive characteristics of Turkish honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. **Hayvansal Üretim** 39-40:113-119.

Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Ç. Ü. Fen Bil. Enst. Zootečni Anabilim Dalı. Adana. 156 sayfa.

Güler, A.ve , O. Kaftanoğlu, 1999. Determination of performances some important races and ecotypes of Turkish honeybee (*Apis mellifera* L.) under migratory beekeeping conditions. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (3): 577-5781.

Iannuzzi J (1990). Royal jelly: Mystery food. 1st part. Am bee J, 8: 610-12.9.

Laidlaw, H. H. Jr., 1985. Contemporary Queen Rearing. Dadant Publication. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.

Howe , S. R. Dimick, P.S., Benton, A. W. 1985. Composition of freshly harvested and commercial royal jelly. **Journal of Apicultural Research** , 24(1):52-61.

Inoue, T. 1986. The use and utilization of royal jelly and the evolution of the medical efficacy of royal jelly in Japan. Proceedings of the XXXth International Congress of Apiculture , Nogaya. 1985, Apimondia, 444-447.

Jianke, L., Weitua, Y. 1995. Interrelationship between number of queen cells and royal jelly quantity and quality. Apimondia Zhengzhou Animal Husbandry Engineering Collage Zhengzhou 450045. China

Kaftanoglu, O; Kumova, U; Yeninar, H, 1992. Ana arı yetistiriciliğinin önemi ve ana arının kalitesini etkileyen faktörler. DAB I. Arıcılık Semineri. 48-60, Erzurum.

- Kaftanoğlu, O., Kumova. U.ve Bek. Y. 1993. GAP Bölgesinde çeşitli bal arısı (*Apis mellifera*) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 74. Adana
- Karaali, A., Meydanlıoğlu, F., Eke, D., 1988. Studies on composition, freze drying and storage of Turkish Royal jelly. **Journal of Apicultural Research** 27 (3): 182-185.
- Karacaoğlu, M. 1989. Orta Anadolu. Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Karacaoğlu, M. ve Fıratlı. Ç. 1998. Bazı bal arısı ekotipleri (*Apis mellifera anatoliaca*) ve melezlerinin özellikleri. 1. Morfolojik özellikler. **Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences**, 22 :17-21.
- Karacaoğlu, M. ve Uçak, A. 2003. Güney Ege koşullarında farklı dönemlerde yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan kolonilerin gelişimi. III. Ulusal Zootekni Kongresi, 14-16 Ekim 2002, s:181-189. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara
- Karacaoğlu M. , Kösoğlu M , Koç A. U (2004) Farklı Yöntemlerin ege ekotipi (A. M. Anatolica) ve Kafkas x Ege (a. M. Aucasica)melezi balarılarının arı sütü verimleri üzerine etkileri
- Karacaoğlu, M. 2005. Anadolu arısı Ege ekotipi (A. m. anatoliaca) ve İtalyan arısı (A. m. ligustica)XEge ekotipi melezi arılarının morfolojik özellikleri. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**. 1 (2):41-46.
- Kutluca S, Genç F, Dodoloğlu A.1996 Besleyici Kolonilere Verilen Ana Arı Yüksüklerinin Sayısı İle Hasat Aralığının Kolonilerin Arı Sütü Verimine Etkileri Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum-TÜRKİYE
- Laidlaw, H. H. Jr., 1985. Contemporary Queen Rearing.Dadant Publication. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.

- Lercker, G; Capella, P; Conte, L S; Rumi, F; Giordani, G (1981)
Components of royal jelly: I. Identification of the organic acids. *Lipids* 16: 912-919.
- Mannoor, M.K., Shimabukuro, I., Tsukamotoa, M., Watanabe, H., Yamaguchi., K and Sato, Y. 2009. Honeybee royal jelly inhibits autoimmunity in SLE-prone NZB × NZW F1 mice. *Lupus* 18, 44–52
- Nakamura, T. (1986) Quality standards of royal jelly for medical use. proceedings of the XXXth International Congress of Apiculture, Nagoya, 1985 Apimondia (1986) 462-464.
- Öztürk, A.İ., Alataş, İ., Settar, A., Boduroğlu, Y., Uyguner. F.B. ve Bozkurt, M. 1992. Ege Bölgesi Arı Populasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir
- Ruttner, F. 1988a. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Sringer, Verlag, Berlin. p:284.
- Sıralı, R., Şengül, T. ve Yıldız, İ. 2003. Investigations on some morphological characteristics of the honey bees (*Apis mellifera* L.) of the Harran Plain-Turkey. **Uludağ Arıcılık Dergisi**. Kasım 2003. 30-36.
- Shengming Ma* and Zhangjie Shi Laboratory of Organometallic Chemistry, Shanghai Institute of Organic Chemistry, Chinese Academy of Sciences, 354 Fenglin Lu, Shanghai 200032, P. R. China
- Shibi, C., Shengming, H., Fuahi, L., Puxiu, L. 1993a. Studies on the relationship between the bee races and yield of royal jelly. Bee honey, Royal Jelly p:40-53. Environment. China.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuahi, L., Puxiu, L. 1993b. Experimental report on yield performance of royal jelly producing bee colonies. Bee honey, Royal Jelly P:53-67. Environment. China.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Puxiu, L.: Studies on the Relationship Between the Bee Races and the Yield of Royal Jelly.

Honeybee, Royal jelly, Environment, Edited Dept. of Beekeeping Technology, Bee Inst. CAAS, Beijing, China 1993 c; 40-53 .

Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Puxiu, L.: Studies on the Relationship Between the Bee Races and the Yield of Royal Jelly. Honeybee, Royal jelly, Environment, Edited Dept. of Beekeeping Technology, Bee Inst. CAAS, Beijing, China 1993 d

Stein, I. 1989. Royal jelly: the new guide to nature's richest health food. Thorsons Publishers, Ltd., Wellingborough, U.K., 128 pp.

Subbotin, Yu. A. and Orlova, S.F. 1976. Selection of honeybee. Apic. Abs. 1190/78.

Takahashi, M., Matsuo, I. and Ohkido, M. 1983. Contact dermatitis due to honeybee royal jelly. Contact Dermatitis. 9 (6): 452-455.

Temamoğulları K. F., Aral., F. Demirkol., R. 2006. Erkek farelerde arı sütünün uzun süreli uygulanmasının bazı spermatolojik özellikler üzerine etkisi. 2006: 20 (5): 341 – 344.

Uçak Koç, A. ve Karacaoğlu, M. 2005. Anadolu arısı Ege ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*) ana arılarında üreme özellikleri. **Adnan Menderes Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2(1):73-77.

Yatsunami, K; Echigo, T (1985) Antibacterial action of royal jelly. Bull. Faculty Agricult., Tamagawa University (25): 13-22.

Witherell, P.C., 1984 Other Products of the Hive, The Hive and Honey Bee. (Chapter XVIII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, 531-558, 1984.

Yaochun, C 1993. Apiculture in China, Agric. Oubl. House, 157p.

AB İstatistik Bürosu (europa.eu.int/eurostat)

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmet ERDOĞAN

Doğum Yeri ve Tarihi : 17/03/1982

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi 2000-2006

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi 2006-***

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a)yayınlar

b) Bildiriler

c)Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

- Eylül-Aralık 2006 : ÖZEGELİ GIDA
(YEMSAN Aydın Bölge Disbiritörü)Ziraat mühendisi
- Eylül-Aralık 2007 :KARİNA ARICILIK (Kuyulu Mevkii Erbeyli / AYDIN) Ziraat mühendisi
- 2004 yaz dönem stajı : ÇAKALOĞLU ENTEGRE HİNDİCİLİK TESİSLERİ Germencik / AYDIN 5 Haftalık Yaz Pratiği Tesis İşletmesi Ve Yönetimi

İLETİŞİM

E-Posta : Ahmet_erdogan09@hotmail.com

Tarih :31.12.2009