

58617

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKİNİ ANABİLİM DALI

BESLEYİCİ KOLONİLERE VERİLEN ANA ARI YÜKSÜKLERİNİN
SAYISI İLE HASAT ARALIĞININ KOLONİLERİN ARI SÜTÜ
VERİMİNE ETKİLERİ

Semiramis KUTLUCA

Erzurum - 1996

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKİNİ ANABİLİM DALI

**BESLEYİCİ KOLONİLERE VERİLEN ANA ARI YÜKSÜKLERİNİN
SAYISI İLE HASAT ARALIĞININ KOLONİLERİN ARI SÜTÜ
VERİMİNE ETKİLERİ**

Semiramis KUTLUCA

Yönetici: Doç. Dr. Ferat GENÇ

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Farklı sayıda yüksek verilerek farklı aralıklarla hasat yapılan besleyici kolonilerde larva kabul oranı, yüksek başına arı sütü verimi, koloni başına bir uygulamadaki arı sütü verimi ve koloni başına başına toplam arı sütü verimi özelliklerinin incelendiği bu araştırmada; besleyici kolonilerin her birine A grubunda 30 adet, B grubunda 45 adet larva aşılmıştır. A1 ve B1 alt gruplarında 48 saat aralıklarla; A2 ve B2 alt gruplarında ise 72 saat aralıklarla arı sütü hasatı yapılmıştır.

Ortalama larva kabul oranı, A grubundaki koloniler için % 87.74, B grubundakiler için ise % 83.63 olmuş ve bu değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yüksek başına arı sütü verimi A ve B gruplarında sırasıyla ortalama 217.919 ± 6.603 ve 191.043 ± 6.603 mg iken; 48 ve 72 saatlik hasat aralığı gruplarında sırasıyla ortalama 173.467 ± 6.158 mg ve 235.495 ± 7.021 mg olmuş ve A ve B grupları için elde edilen ortalamaların birbirinden farkı ile hasat aralığı gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemli bulunmuştur ($P<0.01$). A1, A2, B1 ve B2 gruplarında ise sırasıyla ortalama 194.405 ± 8.708 , 241.432 ± 9.929 , 152.528 ± 8.708 ve 229.558 ± 9.929 mg/yüksek değerleri bulunmuştur.

A ve B grubu kolonilerinde sırasıyla ortalama 5.784 ± 0.255 ve 7.371 ± 0.255 gr/koloni olan bir uygulamadaki arı sütü verimi, 48 ve 72 saatlik hasat aralıklarında sırasıyla ortalama 5.558 ± 0.238 ve $7.598\pm 0.0.271$ gr/koloni olarak bulunmuştur. A ve B gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı ile hasat aralığı gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemli çıkmıştır ($P<0.01$).

Koloni başına toplam arı sütü verimi A ve B gruplarında sırasıyla ortalama 65.888 ± 3.390 ve 82.537 ± 6.473 gr/koloni, 48 ve 72 saatlik hasat aralığı gruplarında sırasıyla ortalama 72.448 ± 4.611 ve 75.977 ± 6.843 gr/koloni, A1, A2, B1 ve B2 alt gruplarında ise sırasıyla ortalama 69.740 ± 4.450 , 62.036 ± 4.950 , 75.156 ± 8.500 ve 89.918 ± 9.440 gr/koloni olarak bulunmuştur. A ve B gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemsiz çıkmıştır.

SUMMARY

The average acceptance rate of larvae, average yield of royal jelly per cell, average yield of royal jelly per colony at each time and total yield of royal jelly per colony were examined in feeding colonies in this research and 30 and 45 larvae to the each nursery colony were grafted in the groups of A and B respectively. The yield of royal jelly were harvested at 48 hr intervals in the groups of A1 and B1 and at 72 hr intervals in the groups of A2 and B2.

The average acceptance rate of larvae for the colonies in group of A was 87.74 % and it was 83.63 % for the colonies in group of B. The difference between these values was found highly significant ($P < 0.01$). The average yield of royal jelly per cell in A and B groups were 217.919 ± 6.603 and 191.043 ± 6.603 mg; but these values obtained for the harvests at 48 hr and 72 hr were 173.467 ± 6.158 and 235.495 ± 7.021 mg respectively. The difference of means of A and B groups and the difference between 48 hr and 72 hr harvestings were highly significant ($P < 0.01$). The average yield of royal jelly per cell in the groups of A1, A2, B1 and B2 were 194.405 ± 8.708 , 241.432 ± 9.929 , 152.528 ± 8.708 and 229.558 ± 9.929 mg respectively.

The average yield of royal jelly at each time in the colonies of A and B groups were 5.784 ± 0.255 and 7.371 ± 0.255 gr/colony; but these values at the harvesting intervals 48 hr and 72 hr were 5.558 ± 0.238 and 7.598 ± 0.271 gr/colony respectively. The difference of means of A and B groups and the difference of two harvesting circles were highly significant ($P < 0.01$).

The total yield of royal jelly per colony in A and B groups were found to be 65.888 ± 3.390 and 82.537 ± 6.473 gr, but these values for the harvests at 48 hr and 72 hr were 72.448 ± 4.611 and 75.977 ± 6.843 gr respectively. However, the total yield per colony in the groups of A1, A2, B1 and B2 were 69.740 ± 4.450 , 62.036 ± 4.950 , 75.156 ± 8.500 and 89.918 ± 9.440 gr respectively. There was no difference between the means of A and B groups.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada konu tespiti, projelendirme ve araştırmanın uygulanıőı ile literatür temini aőamalarındaki değerli katkılarından dolayı tez yöneticim Doç. Dr. Ferat GENÇ'e; hiç bir zaman yardımlarını esirgemeyen bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Hakkı EMSEN'e, arazi çalıőmalarındaki yardımları için baőtta Araő. Gör. Ahmet DODOLOğLU olmak üzere Sayın Cemal DÜLGER ve Emsalettin DAğDELEN'e ve ayrıca verilerin istatistiki analizlerini yapan Sayın hocam Doç. Dr. Ömer AKBULUT'a teőekkürü bir borç bilirim.

Semiramis KUTLUCA



İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|-----|
| ÖZET..... | i |
| SUMMARY..... | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| İÇİNDEKİLER..... | iv |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. MATERYAL VE METOD..... | 21 |
| 2. 1. Materyal..... | 21 |
| 2. 2. Metod..... | 21 |
| 2. 2. 1. Muamele Gruplarının Oluşturulması..... | 21 |
| 2. 2. 2. Damızlık Larva Temini..... | 21 |
| 2. 2. 3. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması ve Aşılama..... | 22 |
| 2. 2. 4. Besleyici Kolonilerin Hazırlanması ve Bakımı..... | 22 |
| 2. 2. 5. Arı Sütü Hasatı..... | 23 |
| 2. 2. 6. İncelenen Özellikler..... | 23 |
| 2. 2. 6. 1. Larva Kabul Oranı (%)..... | 23 |
| 2. 2. 6. 2. Yüksük Başına Arı Sütü Verimi (mg/yüksük)..... | 23 |
| 2. 2. 6. 3. Koloni Başına Arı Sütü Verimi (gr/koloni/uygulama)..... | 23 |
| 2. 2. 6. 4. Koloni Başına Toplam Arı Sütü Verimi (gr/koloni)..... | 24 |
| 2. 2. 6. 5. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler..... | 24 |
| 2. 2. 7. Verilerin Değerlendirilmesi..... | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 3. BULGULAR VE TARTIŞMA | 25 |
| 3. 1. Larva Kabul Oranı (%)..... | 25 |
| 3. 2. Yüksük Başına Arı Sütü Verimi (mg/yüksük)..... | 27 |
| 3. 3. Koloni Başına Arı Sütü Verimi (gr/koloni/uygulama)..... | 31 |
| 3. 4. Koloni Başına Toplam Arı Sütü Verimi (gr/koloni)..... | 33 |
| | |
| 4. SONUÇ | 37 |
| | |
| KAYNAKLAR | 39 |

1. GİRİŞ

Dünyadaki ülkelerin geçmişi ve bugünkü durumu incelendiğinde, arıcılığın hemen her ülkede yapılagelmiş bir tarımsal uğraşı olduğu görülmektedir. Arıcılık, ekvator bölgelerinden kutuplara kadar, çok değişik iklim ve bitki örtüsü koşullarında yapılabilmektedir. İnsanların arıları kaya ve ağaç kovuklarından alıp bugünkü çerçeveli modern kovanlara yerleştirmesi, uzun bir zaman dilimi içerisinde ve pek çok çalışma, gözlem ve araştırmanın sonucunda gerçekleşmiştir (Genç, 1993).

Balarısı, *Apis mellifera* L., gerek bitkilerdeki yabancı tozlaşmayı gerçekleştirmesi, gerek ürettiği bal, balmumu, polen, arı sütü ve diğer ürünleri ile sağladığı ekonomik yararlar nedeniyle dünyanın hemen her yerinde yetiştirilmektedir. Arı ürünlerinin insan sağlığı açısından önemini ve arının ekonomik katkılarını daha iyi değerlendiren gelişmiş ülkeler bu konudaki çalışmalarını sürdürmektedirler (Fıratlı ve Budak, 1992). Arı ürünleri gıda olarak veya eczacılıkta, kozmetik sanayiinde ve diğer amaçlar için kullanılmaktadır (Van Heemert ve Siebengo, 1987).

Arı sütünün tarihi dünya tarihi kadar eski olmasına rağmen, varlığı ancak 1690 yılında Hollanda'lı bilim adamı Schwammerdam tarafından keşfedilebilmiştir. 1850 yılında Rusya'da Gusev ana arı yüksüklerine ilk yumurta transferini gerçekleştirmiştir. 1893 yılında Reidenbach yumurtaların yapay ana arı yüksüklerine transferinin ucuz kavisli bir tiğ vasıtasıyla yapılmasını önermiştir. Ancak yumurta transferi üzerine asıl deneyler 1958 yılında başlamış ve transfer doğrudan ana arılara yaptırılmıştır. Alman bilim adamı Dr. I. Lanzer tarafından 1912 yılında arı sütünün 6-14 günlük genç işçi arıların hypopharyngeal bezlerinden salgılandığı kanıtlanmıştır (Caillas, 1966). 1980'lerde gelişen teknoloji sayesinde arı sütü üretimi yanında polen, propolis ve arı zehirinin de tıbbi ilaçların yapımında, kozmetik ve gıda ürünlerinin üretiminde kullanılmaları önem kazanmıştır (Yaochun, 1993).

Gelişmekte olan yavruların ve ana arıların arı sütü ile beslendiği bilinmekle beraber, bu maddenin bileşimi ve insan yaşamında nasıl bir rol oynayabileceği hakkında 1952 yılına kadar yeterli bilgi elde edilememiştir. Nihayet, 1952 yılından sonra tanınmış biyoloji bilgini M.de Belfer, arı sütü üzerinde yaptığı araştırmaları konuyu açıklığa kavuşturmuştur (Sönmez, 1984).

Arı sütü konusunda yapılan çalışmalar 100 yıl öncesine dayanmakla beraber üretimi ve kullanımı ile ilgili araştırmalar 1950'li yıllarda başlamıştır. Halen dünya üzerinde arı sütü üretimi ve dış satımı bakımından ilk akla gelen ülke Çin olup, bu ülkede 1980'lerden sonra arı ürünleri üretiminde büyük bir artış gözlenmiştir. Çin'in 1979 yılındaki arı sütü üretiminin 150 ton olarak gerçekleştiği ve bunun 50 tonunun ihraç edildiği (Yaochun, 1993); 1987-1989 yıllarındaki üretimlerinin ise 500-800 tona ulaştığı belirtilmiştir (Tew, 1992). 1991'de koloni başına 2.5-4 kg arı sütü alınarak 1000 ton arı sütü üretimi sağlanmıştır. Bu ülke yılda 300-400 ton arı sütü ihracatı ile dünya arı sütü pazarının % 90'ına sahiptir. Çin'de üretilen arı sütünün en büyük alıcısı Japonya ve ABD başta olmak üzere kişi başına gelir düzeyi yüksek olan Avrupa ülkeleridir (Yaochun, 1993).

Çin'de arı sütü, arıcılık endüstrisinde bal ile birlikte ikinci bir ürün haline gelmiştir. Arı sütünün üretim teknikleri, fiziksel özellikleri ve klinik fonksiyonları üzerinde 1950'den beri yapılan araştırmalarla üretim miktarı ve ürün kalitesi artırılmaya çalışılmaktadır (Anon., 1993a; Shibi, et al., 1993a; Yaochun, 1993).

Çin'liler, arı ürünlerinin tedavi edici ve besleyici özelliklerine geleneksel olarak çok inandıklarından dolayı, arı sütü ve polene daima ilgi göstermişler ve arı sütünün yaklaşık 100 farklı mamulünü üreten 700 fabrika kurmuşlardır. Çin ve Tayland'da arı sütü az masrafla fazla miktarda üretilerek 30-50 gr'lık şişelerde paketlenmiş halde pazarlanmaktadır. (Dziadyk, 1993).

Dünyada en fazla arı sütü üreten ülkeler Çin, Japonya ve Kore olup; Japonya aynı zamanda özellikle Çin, Tayvan ve Tayland gibi ülkelerden fazla miktarda arı sütü ithalatı yapmaktadır (Schmidt ve Buchmann, 1992). Örneğin Japonya 1994 yılı Mart ayında 14.320 kg arı sütü ithal ederken; bu değer 1995 yılı Mart ayında % 119.06'lık bir artış göstererek 31.370 kg'a yükselmiştir. Yine Japonya'da 1994 yılı Ocak ve Mart ayları arasındaki üç aylık dönemde 66.585 kg arı sütü ithal edilirken, 1995 yılının aynı dönemindeki arı sütü ithalatı % 69.45'lik bir artış ile 112.830 kg'a ulaşmıştır (Gibson, 1995).

Geçmiş yıllarda Fransa'da arı sütü üretimi çok düşük iken; balmumu veya plastik yuvalara aşılardan 36 saatlikten daha genç larvaların anasız üretim kolonilerine verilmesiyle süt üretiminde önemli bir artış sağlanmıştır. Nitekim Fransa'da süt üretiminde uzmanlaşmış arıcılardan sadece iki tanesi aktif bir arıcılık mevsiminde pazarlanmaya hazır 100-150 kg kadar arı sütü toplayabilmişlerdir (Caillas, 1966).

Arıcılıkta amaç, balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin nektar akımı dönemlerinde doğanın çeşitli kaynaklarından en yüksek seviyede nektar ve polen toplayarak bunları bal, polen, arı sütü ve arı zehiri gibi değişik arı ürünlerine dönüştürmelerini sağlamaktır (Genç, 1990b).

Arı sütünün ham maddesi çiçek tozu ve nektardır. İşçi arılar, nektar ve çiçek tozunu sindirim organlarında değişikliğe uğratıp, baldan çok daha kurvetli ve besleyici bir madde olan arı sütüne dönüştürmektedirler. Ana arı yüksüğü içine konan besin maddelerinin protein ve kuru madde bakımından çok zengin olduğu ve yüksekteki arı sütü içerisinde az oranda rastlanan polen taneciklerinin sonradan mekanik şekilde eklenmiş olabileceği kabul edilmiştir (Öder, 1977).

Arı sütü, taze olarak 2 ay için +5°C'de buzdolabında saklanabilirken; 2 aydan sonra yavaş yavaş özelliğini kaybetmektedir. Donmuş ve kurutulmuş arı sütü ise, -18°C'de 6 ay bozulmadan saklanabildiği halde, oda sıcaklığında 6 saat tutulduktan sonra bozulmaya başlamaktadır (Yaochun, 1993).

Kurutulmuş arı sütünün, saf arı sütü liyofilize edilerek rutubet miktarının en fazla % 5.0 olacak şekilde işleme tabi tutulması sonucu elde edilen, içerisinde en az % 3.5 10-hidroksi- α -2 dekononik asit bulunan ve kaşe, ampul, kapsül vb. muhafaza içinde piyasaya verilen mamul olduğu; bal ile karıştırılan saf arı sütünün ise, 88.5 gr kristalize bala, 11.5 gr saf arı sütü katmak suretiyle içinde en az % 0.16 10-hidroksi- α -2-dekononik asit bulunacak şekilde hazırlanan mamul olduğu kabul edilmiştir (Anon., 1989).

Saf arı sütü 5 ila 15 günlük işçi arıların alt çene (mandibular) ve boğaz bezlerinin (hypopharyngeal) salgılarından birisi olup; ana arı gözlerine aşılana larvaların beslenmesine yarayan, aşılama yapıldıktan 36-48 saat sonra hasat edilen pelte kıvamında, kemik rengine, kendine has bir kokuya ve yakıcı bir tada sahip olan bir gıdadır (Anon., 1989; Ergün ve Ergün, 1987).

Arı sütü en önemli kovan ürünlerinden birisi olup, 5-15 günlük yaştaki genç işçi arıların hypopharyngeal bezlerinden ve mandibular bezlerinden salgılanan ve ana arılarla larva dönemindeki yavruların beslenmesinde kullanılan özel bir bileşiktir (Witherell, 1984; James, et al., 1985; Ergün ve Ergün, 1987; Karaali vd., 1987; Genç, 1993; Sorkun, 1994; Şahinler, 1995a).

Arı sütü bal ve polenin genç işçi arıların sindirim organlarında hazmedilmesi sonucunda salgılanmaktadır. Yani arı sütü üretimi için gerekli maddeler kan yoluyla süt salgı bezlerine gelmekte, süt sentezi bu bezlerde yapılarak üretilen süt ağız boşluğuna akıtılmaktadır. Arı sütü salgılanıp ağız boşluğuna verildiği anda süt kıvamındadır. Petek gözüne konulduktan sonra koyulaşarak krema rengini almaktadır. Özel bir aromaya sahip olup, koyu kıvamda, hafif ekşimsi, kuvvetli asit karakterinde bir maddedir (Witherell, 1984; Genç, 1993; Yaochun, 1993).

Aynı genotip karakterli dörtlü yumurtalardan çıkan larvalar, kendilerine verilen arı sütünün nitelik ve niceliğine bağlı olarak anatomik ve fizyolojik bakımından birbirinden tamamen farklı iki ayrı birey (ana arı yada işçi arı) olabilmektedir (Genç, 1993).

Arı sütünün işçi balarılar ile ana arılar arasındaki farklılaşmayı meydana getiren biyolojik bir etki yaptığı bildirilmekte ve bu etkinin arı sütünün yüksek pantotenik asit içeriğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Berkan ve Tuğlular, 1969; Şahinler, 1995a).

Arı sütü üretiminin esası seri ana üretimi için geliştirilmiş bulunan standart Doolittle yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntemde ana arı üretim zinciri belirli bir noktada kırılarak yapay ana arı gözlerinde biriken arı sütü hasat edilmektedir (Sönmez, 1984; Witherell, 1984; Gracy, 1985; Ergün ve Ergün, 1987; Genç, 1993).

Kolonilerin arı sütü verimine kullanılan arı ırkı, üretim kolonilerinin gücü ile analı veya anasız oluşu, ekolojik koşullar, üretim kolonilerine ek yemleme yapılıp yapılmaması, bir üretim kolonisine verilen ana arı gözü sayısı, aşılana larvanın yaşı, hasat aralığı ve yüksek tipi gibi pek çok faktör etki etmektedir (Berkan ve Tuğlular, 1969; Witherell, 1984; Genç, 1993; Shibi, 1993; Shibi, et al., 1993a, 1993b, 1993c; Fuhai, et al., 1993a; Anon., 1993a, 1993b; Ji-Kai, 1993a).

Geçmiş yıllarda, arı ırklarının arı sütü verimi ve ürün kalitesi üzerinde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda büyük ilerlemeler kaydedilmiş ve verimi yüksek genotipler geliştirilmiştir (Shibi, et al., 1993b). Nitekim, Zheijang'da 1980'lerden beri arı sütü üretimi yüksek olan yerli İtalyan arı ırkları yetiştirilmiş ve koloni başına ortalama süt verimi 3-4 kg'a çıkarılmış ve net gelir artmıştır (Yaochun, 1993). Örneğin Güney Çin'de yedi ay arı sütü üretilirken, Kuzey Çin'de dört beş aylık üretim döneminde daha fazla kazanç elde edilmektedir (Tew, 1992; Shibi, 1993).

İtalyan arılarının (*A. m. ligustica*) diğer balarısı ırklarına göre daha fazla arı sütü ürettikleri, ancak İtalyan ırkı arıların farklı ekotiplerinin arı sütü verimleri birbirinden farklı olduğundan üretimde verimi yüksek tiplerinin kullanılması gerektiği bildirilmektedir (Shibi, 1993; Yaochun, 1993). Tew'in (1992) bildirdiğine göre ise, Çin arılarının (*Apis cerana*) arı sütü üretimlerinin fazla olmasına rağmen üretimde *Apis mellifera* tercih edilmektedir. Yaochun (1993) da Çin arılarının (*Apis cerana cerana* Fabricius) zambak ağaçlarına etkili olarak çalıştıklarını, ancak arı sütü üretiminde yetersiz kaldıklarını bildirmektedir.

Bazı balarısı ırkları genetiksel olarak daha fazla arı sütü üretmektedirler. Nitelikim, yapılan bir araştırmada, İtalyan ırkı (*A. m. ligustica*) bal arıları ile ZAU-A hattı arılar ve Karpat arıları (*A. m. carpatica*) arı sütü üretiminde kullanılmış ve arı sütü üretimi bakımından ırkın önemli bir faktör olduğu; ZAU-A hattı arılar ile İtalyan arılarının larva kabul oranı, koloni ve yüksük başına arı sütü verimlerinin Karpat arılarınınkinden daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu iki genotip arı sütü üretimi bakımından uygun ırklar olarak tanımlanmışlardır (Shibi, et al., 1993a).

Başka bir araştırmada ise, ZAU-A hattı arılar, PH ile XS ve US-İtalyan ırkı arıları arı sütü üretiminde kullanılmış ve ZAU-A hattı arılarının larva kabul oranı, koloni ve yüksük başına arı sütü verimlerinin PH, XS ve US-İtalyan arılarınınkinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. ZAU-A hattı arıların arı sütü üretimi bakımından uygun ırk olduğu vurgulanarak bu arıların ballı bitkilerin mevcut olmadığı durumlarda bile üretimde kullanılabilceği; XS grubu arıların ise, ancak ballı bitkilerin yeterli olduğu yerlerde kullanılmalarının uygun olduğu bildirilmiştir. (Shibi, et al., 1993b).

Yapılan başka bir araştırmada, ZND-A hattı ile Pinghu ve AI arıları arı sütü üretiminde kullanılmış, ZND-A genotipinin larva kabul oranı, koloni ve yüksük başına arı sütü verimi Pinghu ve AI arılarınınkinden daha yüksek bulunmuş ve bu genotip arı sütü üretimi ve ilk nektar akımına hazırlanma bakımından uygun ırk olarak bildirilmiştir (Ji-Kai ve Ti-Yuan, 1993).

Takenaka (1988) tarafından yapılan bir araştırmada, 10-14 günlük besleyici işçi arıların hypopharyngeal bezlerindeki protein sentezinin en yüksek olduğu dönemde arı sütü üretimi en üst seviyeye çıkarken, 14. günden sonra protein sentezinin azalmasına paralel olarak arıların süt sentezinin düştüğü saptanmıştır.

İşçi arıların arı sütü salgılama yetenekleri onların fizyolojik yaşlarına bağlı olarak değişmektedir. Normal koşullarda 5-15 günlük yaştaki işçi arıların arı sütü salgılama yetenekleri en üst düzeydedir. Daha genç işçi arıların yavru gıda bezleri tam gelişmemiş, çok yaşlı olanlarda ise bu bezler küçülerek fonksiyonelliklerini kaybetmiştir (Öder, 1989a; Yılmaz, 1989).

Shibi, et al., (1993d) tarafından, 3-12 günlük işçi balarılarının hypopharyngeal bezlerinden salgılanan arı sütünün sütümsü bir madde olduğu ve esas arı sütü üretiminin 20 günlük işçi arılar tarafından yapıldığı bildirilmiştir.

Bir araştırmada, işçi balarılarının hypopharyngeal bezlerindeki protein sentezinin yaşamın ilk 4 gününde giderek arttığı; 8. günden 24. gününe kadar değişmeden yüksek seviyede kalırken, 22. günden sonra hızla azalmaya başladığı bulunmuştur (Takenaka, et al., 1990).

Shibi, et al.'a (1993d) göre, 8 günden daha genç işçi arılarda arı sütü salgılanması çok düşük olup, süt sentezi esas olarak 8. günden sonra başlamakta; giderek artarak 16-17. günde en üst düzeye ulaşmakta ve 17. günden sonra tekrar azalmaktadır. Bu nedenle iyi kalitede ve fazla miktarda arı sütü üretmek için üretimde 8-21 günlük işçi arıların kullanılması gerekmektedir. Shibi (1993) de üretici kolonilerin doğrudan güneş ışığına maruz kalmaları halinde besleyici işçi arıların arı sütü salgılarının azalacağını bildirmektedir.

Aynı yaşlı işçi arılardan oluşturulmuş kolonilerde arı sütü üretimi besleyici işçi arılar 7 günlük olduklarında az iken, 8. günden sonra önemli ölçüde artmış; 14. günde her koloninin ve her yüksüğün arı sütü miktarı en üst seviyeye ulaşarak 21. güne kadar aynı kalıp 22. günden sonra oldukça azalmıştır. Bu nedenle normal koloniler ile aynı yaşlı işçi arılardan oluşturulan koloniler arasında işçi arıların süt salgı bezlerinin gelişimindeki fark önemsiz bulunurken; arı sütü üretiminin 14-21. günler arasında maksimum olduğu gözlenmiştir (Shengming, et al., 1993a).

Arı sütü üretimi önemli miktarda polen tüketimini gerektirmektedir. Yüksük yapıcı koloniler, arılara bal özü akımının devam ettiği hissini vermek amacıyla proteinli ve karbonhidratlı yemlerle yemlenmelidirler. Bu kolonilere diğer kolonilerden alınan polenli peteklerle gıda takviyesi yapılabileceği gibi, polen ikame maddeleriyle yemleme de yapılabilir (Öder, 1977, 1988, 1993a).

Japonya'da yapılan bir araştırmada, % 30 soya unu + % 10 bira mayası + % 10 süt tozu + % 50 sukroz ve su ile hazırlanmış bir diyete (D₁) ilaveten D₂ (D₁ + % 10 vitamin) ve D₃ (D₁ + % 10 polen) diyetleri kullanılmış ve larva kabul oranı yemin yavru sahasında verilmesi durumunda yemin çerçeve üzerinde verilmesine göre daha yüksek bulunmuştur. Larva kabul oranı, özellikle D₂ ve D₃ rasyonlarıyla yavru sahasında yapılan yemlemelerde % 80'den fazla olmuştur (Zaytoon, et al., 1988).

İlkbahar ve sonbahardaki yemlemelerde, koloni gelişimini teşvik etmek ve ilaçlı tedavi yapmak üzere, genellikle şeker şurubu, polen ikame ve polen ek yemleri kullanılmaktadır (Naumann ve Laflamme, 1993). Bununla birlikte, aşılamadan sonra larvaların bakım ve beslenmeleri gök önemli olduğundan yüksük yapıcı kolonilere de şeker şurubu ile besleme yapılmalıdır (der, 1989a; Genç, 1990a).

Polenin besleme değerinin depolama süresine bağlı olarak azaldığı; 1 yıllık polenin işçi arıların hypopharyngeal bezlerinin gelişimi üzerine etkisinin taze poleninkinin sadece % 24' kadar olduğu ve 2 yıllık polenin hypopharyngeal bezlerinin gelişimi üzerinde hiç bir etkisinin bulunmadığı belirtilmektedir (Fuhai, et al., 1993a).

Balarılarının ek yemlerle beslenmeleri halinde kolonilerin arı sütü veriminde önemli artışlar kaydedilmiş ve bir defada fazla yem vermek yerine azar azar yapılan fazla sayıdaki yemleme daha etkili bulunmuştur (Fuhai, et al., 1993b). Diğer taraftan, kolonilere su verilmesinin işçi arıların arı sütü salgılama aktivitelerini artırdığı bildirilmiştir (Shibi, 1993; Yaochun, 1993). Bal kaynaklarının kt olduğu dönemlerde kabul oranını yüksek seviyede (% 95'in üzerinde) tutmak için, her gün şurup, polen ve polen ikamesi ile yemleme yapılmalıdır (Cheng, 1989; Laidlaw ve Harry, 1992; Yaochun, 1993).

Normal şartlar altında bir koloninin toplam arı sütü verimi ile üretim döneminin uzunluğu arasında pozitif bir ilişki vardır. Üretim periyodunu uzatmak için ilkbaharda kolonilere ek yemleme yapılmalıdır. Bu durumda işçi arıların arı sütü salgılama aktiviteleri artmış, güçlü koloniler sağlanmış olur. Ancak asıl nektar akımı periyodu esnasında uyarıcı besleme yapılması zorunlu değildir. Eğer arı sütü aşılamadan 72 saat sonra hasat edilecekse her üç günde bir iki defa 200-500 gr şeker şurubu ile teşvik yemlemesi yapılmalıdır (Shibi, 1993).

Şahinler (1995b), kolonileri ek yemlerle beslemenin arı sütü verimini artırdığını; polen ikame yemi ve şeker şurubu ile beslenen kolonilerin, sadece şeker şurubu ile beslenenlere oranla arı sütü veriminde % 30-60'lık bir artış sağladıklarını ifade ederken; yapılan başka bir çalışmada (Van Toor, 1990) ise, arı sütü üretiminde kullanılan kolonilere ek protein beslemesi yapılması ile arı sütü üretiminin % 57 artırılacağı tespit edilmiştir.

Lercker et al. (1985), analı veya anasız kolonilerin arı sütü verimleri arasında hiç bir fark olmadığını bildirirken; Öder (1993b) analı ve güçlü kolonilerden, anasız kolonilere göre daha fazla arı sütü elde edildiğini ve Öztürk (1993) ise, balmumu yüksüklerin kullanıldığı anasız kolonilerde üretilen arı sütümün daha fazla olduğunu ifade etmektedir.

1960 yılında yapılan bir araştırmada, bir koloninin arı sütü üretiminde kullanılması o koloninin bal veriminde bir azalmaya yol açmamış olmakla beraber, nektar akımı döneminde süt üretimi için kullanılmayan kolonilere göre bal veriminde % 4.71-11.07 oranında bir azalmaya neden olduğu bulunmuştur. Ayrıca yıl boyunca arı sütü üretilen kolonilerin bal verimi kontrol kolonilerininkine göre % 2.18 azalmıştır (Cheng, 1989).

Üretim yapılan anasız kolonilerde, koloni gücünün devamlılığını sağlamak için haftada bir yavru takviyesi yapılmasının gereği ifade edilirken (Öder, 1977; Harvey ve York, 1984; Cheng, 1989; Allen, 1995); 15-20 çerçeve arıya sahip olan normal iki katlı bir koloninin arı varlığının yaklaşık 4-5 kg (40-50 bin arı) olduğu bildirilmektedir (Cheng, 1989).

Boch (1979) ve Gary 'nin (1992) bildirdiklerine göre; ana arı, koloni idaresini düzenlemede önemli bir etkiye sahip olduğundan, anasız kalmış koloniler bir kaç saat içinde ana arı yüksüğü yapmaktadırlar. Taber (1991) ise, anasız kolonilerin aşılama yapılmış yüksüklere analı kolonilerden daha fazla rağbet gösterdiklerini ve plastik yüksüklerin kullanılmasıyla % 80 kabul oranı elde edildiğini bildirmiştir. Ji-Kai (1993b) de çok katlı kovanların bal üretiminde kullanılmasının avantajlı olduğunu ancak arı sütü üretimi için kullanılmasının uygun olmadığını ifade etmektedir.

Öder'in (1989b) bildirdiğine göre, anasız üretim kolonilerindeki larva kabul oranı analı üretim kolonilerine göre daha yüksek olmakta ve analı kolonilere her seferinde 15 yüksük verilmesi gerektiği, anasız kolonilerde ise bu sayının koloninin açık-kapalı yavru miktarına göre 30-60 arasında olabileceği vurgulanmaktadır. Shibi (1993) de aşılama

yapılmış çerçevenin açık yavrulu petekler arasına yerleştirilmesinin besleyici işçi arılarda arı sütü bezlerinin aktivitesini artırdığını ve arıları arı sütü salgılamaya teşvik ettiğini savunmaktadır.

Öder (1989b), oğul verme hazırlığı yapan ve anasızlaştırılmış kolonilerdeki işçi arıların yavru gıda bezlerinin çok iyi geliştiğini ve bunun larvaların iyi beslenmesi için fizyolojik bir özellik olduğunu ve aşılama larvaların koloniye verilmesi için en uygun zamanın kolonilerin anasızlaştırıldıkları zaman olduğunu bildirmiştir. Jenkins (1984) de larva transferi yapılmadan önce yüksüklerin bir kaç saat için anasız başlatıcı kovanlara verilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Özürk (1993) ve Shibi (1993), arı sütü üretiminde anasız üretim kolonilerinin kullanılması halinde daha fazla ürün alınacağını; Kaftanoğlu (1988), Genç (1990a) ve Şahinler ve Akyol (1993) ise, aşılama kullanılacak larvaların 0-24 saatlik larvalar olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Arı sütü üretimini artırmak için kolonilerin yeterli miktarda uygun yaşlı besleyici arıya sahip olması şarttır (Shibi, 1993). Besleyici kolonilerin analı veya anasız olabileceği, ancak her iki tip koloninin de değişik yaşlardaki arılar ile güçlendirilmesi gerektiği vurgulanarak, anasız kolonilerin analı kolonilerden daha çok yüksük besleyeceği görüşü ileri sürülmekte ve analı kolonilerin kısmen analı (ana arı ızgarasıyla hapsedilmiş) veya anasız hale getirilmesi tavsiye edilmektedir (Öder, 1993c; Laidlaw ve Harry, 1992). Üretim kolonisinin aşılama yapılmış yüksüklerin verilmesinden bir gün önce anasızlaştırılması yüksük kabul oranını artırmaktadır (Johansson ve Johansson, 1994).

Öder'e (1993b) göre, anasız bir koloniye 20 yüksüğün transferinden 48 saat sonra yapılan hasatta her bir yüksük için 150 mg arı sütü elde edilmişken; üretimde anasız başlatıcı ve analı bitirme kolonileri kullanılması halinde yüksük başına hasat edilen arı sütü miktarı 10 yüksük verilen kolonilerde 600 mg, 15 yüksük verilenlerde 420 mg ve 20 yüksük verilenlerde ise 310 mg olmuştur.

Çin'de 1959 yılında yapılan bir çalışmada, analı üretim kolonilerinde süt üretimi daha fazla olmuştur. Bu çalışmada ana arının bir ana arı ızgarasıyla kuluçkalığa hapsedildiği, aşılama çerçevesi verilen üst kata ise bal, polen ve mühürlenmemiş 1-2 yavrulu çerçeve verilerek, her 5-6 günde bir açık yavrulu çerçeve takviyesi yapıldığı bildirilmiştir (Cheng, 1989).

Arı sütü üretimi üzerinde yapılan sistemli çalışmalar sayesinde verim düzeyi bakımından büyük bir ilerleme kaydedilmiş olup; güçlü ve analı bir koloniden 4-6 aylık üretim periyodunda 25-50 kg bal ve 0.5-1 kg arı sütü elde edilebileceği bildirilmiştir (Cheng, 1989).

Yapılan bir çalışmada, esmer buğday bal akımı periyodunda arı sütü üretilen kolonilerdeki yavru üretimi arı sütü üretilmeyen kolonilere göre % 9-10 civarında bir azalma göstermiştir (Cheng, 1989). Ayrıca, arı sütü üretimi için koloni gücünün yetersiz olduğu ilkbahar döneminde tek katlı ve analı üretim kolonilerinin kullanılması halinde toplam arı sütü veriminde artış sağlanacağı saptanmıştır (Ti-Yuan, 1993).

Öder (1993d), anasız kolonilere göre, analı kolonilerdeki yüksük kabul oranının daha az (ortalama 15 yüksük) ve yüksük işleme etkinliğinin daha düşük olduğunu bildirirken; Lensky (1970) tarafından yapılan bir çalışmada, ana arının ballıkta serbestçe dolaştığı kolonilere verilen transfer yapılmış yüksüklerin % 48-69'unun; ana arısı kuluçkalığa hapsedilmiş analı kolonilerdeki yüksüklerin ise % 37-73'ünün kabul edildiği tespit edilmiştir.

Yapılan başka bir araştırmada da (Van Toor ve Littlejohn, 1994), analı ve anasız kolonilerin ürettikleri arı sütünün miktar ve kalitesi ile üretim kolaylığı üzerindeki etkileri araştırılarak, analı kolonilerin arı sütü verimi anasız kolonierinkinden daha az bulunmuştur. Ayrıca transferden 66 saat sonra yapılan hasat ile 72 ve 78 saat sonra yapılan hasat arasında önemli farklılık gözlenmemiş ve transferden üç gün sonra herhangi bir zamanda hasat yapılabilceği ifade edilmiştir.

Yapılan araştırmalar hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine önemli ölçüde etkili olduğunu göstermiş olup, yetiştiriciler süt üretimini artırmak amacıyla 48, 55, 60 ve 72 saatlik hasat aralıklarını kullanmaktadırlar. Chang'ın (1977) bildirdiğine göre, 12-24 saatlik larvaların kullanıldığı bir çalışmada aşılardan 72 saat sonra yapılan hasat ile 48 saat sonra hasat yapmaya göre daha fazla arı sütü üretilmiştir. Chen ve Chang (1993) ise, farklı sayıda yüksük kullanarak 72 saat sonra yapılan hasat ile 48 saat sonra hasat yapmaya göre yüksük başına toplam süt üretiminin 153 mg daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Shibi (1993), aşılardan genç larvaların yüksüklerde yaşlı olanlardan daha fazla arı sütü toplanmasına yol açacağını ve 18-24 saatlik larvaların aşılardan gerektigini

vurgularken; Tew (1992), her bir yüksükten iki günde bir yaklaşık 1 gr arı sütü alınabileceğini, Yaochun (1993) ise, genel olarak her üç dört yüksüğün 1 gr arı sütü üretebileceğini bildirmiştir.

Zhang (1981), arı sütü veriminin aşılama larvanın yaşına bağlı olarak değiştiğini bildirerek; aşılama 48 saatlik larvaların kullanılmasını ve süt hasatının 36-48 saat sonra yapılmasını tavsiye etmektedir. Balcı (1988) da hasatın aşılama 48-72 saat sonra yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Witherell (1984), ana arı yüksüklerinin aşılama 3 gün sonra maksimum miktarda arı sütü (148 - 281 mg) ihtiva ettiklerini bildirirken, bazı araştırmacılar da (Caillas, 1966; Sönmez, 1984; Yaochun, 1993; Schmidt ve Buchmann, 1992), bir yüksüğün yaklaşık 100-300 mg arasında arı sütü içerebileceğini vurgulamaktadırlar.

Öder (1989b) ve Delaplane (1995), 1/2-3 günlük yaştaki larvaların aşılması halinde larva kabulü bakımından bir farklılık olmadığını ve çok genç larvaları aşılamanın güç olduğunu vurgularlarken; Laidlaw ve Harry (1992) ve Delaplane (1995) ise, larva transferinden önce yüksüğe sulandırılmış bir damla arı sütünün konulmasının transferi kolaylaştıracağını ve yüksükler besleyici kovana verilmeden önce larvanın kurumasını önleyeceğini vurgulamaktadırlar.

Yaochun (1993) tarafından bildirildiğine göre, arı sütü genellikle üç günde bir hasat edilmektedir. Eğer nektar ve polen kaynakları bol ve üretimde güçlü koloniler kullanılıyorsa süt hasatının her gün yapılması mümkündür. Hasat üç günde bir yapılacak ise, transferde 1.5 günlük veya daha genç larva kullanılmalı, her gün hasat yapılması durumunda 2.0-2.5 günlük larvalar transfer edilmelidir.

Amatör arıcılar üretim kolaylığı sağlamak amacıyla daha çok 72 saatlik hasat aralığını kullanmaktadırlar. Ancak hasatın aşılama 48 saat sonra yapılması durumunda; hasat aralığının azalması hasat sayısının artması nedeniyle arı sütü üretiminde önemli bir artış sağlanacağı bildirilmektedir (Anon., 1993b).

Öztürk (1993) tarafından yapılan bir araştırmada 48, 60 ve 72 saatlik hasat aralıkları kullanılırken; Ji-Kai (1993a) tarafından yapılan bir araştırmada da 48 ve 72 saatlik aralıklarla hasat yapılmış ve hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkisi önemli bulunmuştur.

Yapılan bir araştırmada, 12-25 saatlik larvanın transferinden 72 saat sonra arı sütünün hasat edilmesiyle en yüksek verim sağlanmış, ancak 48 saatlik larvaların transfer edilmesi durumunda en yüksek arı sütü verimi transferden 48 saat sonra elde edilmiştir (Shibi, et al., 1993c).

Çin'de yapılan bir çalışmada, transfer edilen larvanın yaşı ile arı sütü üretimi arasında yakın bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Farklı yaştaki larvaların kullanıldığı bu çalışmada 12-24 saatlik larvaların transfer edildiği gruptaki larva kabul oranı ile arı sütü verimi 48 saatlik larvaların transfer edildiği gruplara göre daha yüksek çıkmış ve 60 saatlik veya daha yaşlı larvaların arı sütü üretimi amacıyla kullanılmalarının uygun olmadığı bildirilmiştir (Shibi, et al., 1993c).

Yapılan bir çalışmada da, 48 ve 72 saatlik aralıklarla arı sütü hasatı yapılmış ve koloni başına süt verimi ile yüksük başına süt verimi bakımından 72 saatlik hasat aralığı daha avantajlı bulmuş olmasına rağmen, iki grubun toplam süt verimleri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır (Anon., 1993b).

şahinler (1995b), kaliteli arı sütü üretimi için hasatın aşılamadan 48 saat sonra, fazla miktarda ve az işgücü ile üretim için ise 72 saat sonra yapılması gerektiğini bildirmektedir. Çünkü larva ağırlığının artışı ile beraber arı sütü verimi azalmaktadır (Shibi, et al., 1993c).

Lercker (1985), yüksük başına arı sütü veriminin transfer edilen larvanın yaşına bağlı olduğunu ve elde edilen arı sütünün miktarı ve kompozisyonu ile larva yaşı arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu vurgulamıştır. Ergün ve Ergün (1987) de doğal bir ana yksğnden veya yapay yüksüklerin her birinden yaklaşık 1/10 gr arı sütü alınmasının mümkün olduğunu ve transferden 72 saat sonra hasat edilmeyen arı sütünün kalitesinin bozulacağını belirtmektedir.

Cheng'in (1989) bildirdiğine göre, ideal güçlü bir koloni transfer edilmiş 30 yksğe kolayca bakabilmekte ve maksimum üretim (300 mg üzerinde) 65-68 saatlik hasat aralığında sağlanmaktadır.

Besleyici kolonilerin her birine bir defada verilecek larva sayısı da larvaların kabul oranı ile arı sütü üretimi bakımından önem taşımakta olup, bu konuda farklı araştırmacılar farklı görüşler ileri sürmektedirler. Nitekim, Yılmaz (1989), larva aşılamış

çerçevelerin her birine 20-35 arasında yüksek monte edildiğini belirtmiştir. Shibi (1993), Anon (1993a) ve Şahinler (1995b), her bir koloniye verilen ana arı gözül sayısının artması ile gözdeki arı sütü veriminin arttığını bildirirken; Chen ve Chang (1993), ana arı gözül sayısının artması ile gözdeki arı sütü veriminin azaldığını ifade etmiştir.

Cheng (1989), bir koloniye her gün 60-120 yüksüğün verilmesiyle kabul oranının % 85'in üzerine çıktığını, her bir yüksükten alınan arı sütü miktarının ortalama 200 mg olduğunu bildirmiş; yüksük başına verimin 250 mg'ın üzerine çıkması halinde yüksük sayısının artırılmasını fakat 170 mg'dan daha düşük olduğunda ise yüksük sayısının azaltılmasını önermiştir. Yaochun (1993) da her bir koloniden alınan arı sütü miktarının, yüksük sayısına ve yüksük başına elde edilen verime bağlı olduğunu vurgulamıştır.

Besleyici kolonilere verilen ana arı gözül sayısı ile kolonilerin toplam arı sütü verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmuş; ancak yüksük sayısı arttıkça yüksük başına süt veriminin azaldığı tespit edilmiştir (Anon., 1993a; Allen, 1995).

Eaton (1987), her bir koloniye 20-30 yüksükten fazla verilmemesini bildirirken, Witherell (1984) ise, güçlü bir koloninin her gün 45 yeni yüksüğe bakabileceğini vurgulamaktadır.

Farklı sayıda yüksüklerin kullanılmasıyla yapılan bir araştırmada, 7 çerçevesi bir koloniye 68 ana arı yüksüğü verildiğinde en fazla ürün elde edildiği; ancak, en ekonomik üretimin 102 ana arı yüksüğü (3 yüksük çitası) kullanıldığında sağlandığı bildirilmiştir (Chen ve Chang, 1993). Benzer bir çalışmada ise, arı sütü üretim kolonilerine 30, 60 ve 120 yüksük aşılanmış ve transferden 72 saat sonra yapılan hasatta yüksük sayısı arttıkça verimin arttığı saptanmıştır (Anon., 1993a).

Ebadi ve Gary (1979) tarafından Vuillaume'ye (1956, 1958) atfen bildirildiğine göre, kabul oranı yüksük yapımında kullanılan materyalin cinsinden etkilenmemekte, ancak muma propolis karıştırılması halinde yüksük kabul oranı düşmektedir. Diğer taraftan aynı araştırmacılarca Weiss'e (1967) atfen, eski ve yeni balmumundan yapılmış yüksüklerin aynı derecede kabul edildiği ifade edilmiştir.

Diğer taraftan, Ebadi ve Gary'e (1979) göre, yüksük yapımında kullanılan balmumunun niteliği aşılama randımanını etkilemekte; eski mum kullanılması durumunda aşılama randımanı % 86 iken, yeni balmumundan yapılan yüksüklerde bu oran % 76 olmaktadır.

Petek sırları, temel petek, % 50 parafin + % 50 eski balmumu ve saf parafin olmak üzere dört farklı materyalden yapılmış yüksüklerin kullanıldığı bir araştırmada larva kabul oranı bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunurken; saf parafinden yapılan yüksüklerin hiç kabul edilmediği bildirilmiştir ($P<0.01$). Yine ana arı feromonu uygulanmış ve uygulanmamış olan yüksüklerin kabul oranları (% 32 ve % 80) arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Ebadi ve Gary, 1979).

Kabul oranının, balmumu yüksüklerde % 80'in üzerinde iken, katıklı mumlardan yapılmış yüksüklerde ancak % 27-60 civarında olduğu bildirilmiştir (Yoshida ve Yoshida, 1991); balmumu yüksüklerin kullanılması halinde (% 90) plastik yüksüklerin kullanımına göre (% 57) daha çok larvanın hayatta kaldığı ifade edilmiştir (Vandenberg ve Shimanuki, 1987).

Yapılan bir çalışmada, farklı yüksük çapları farklı derinlikler ile (10,12,14 veya 16 mm) kombine edildiğinde, arı sütü üretiminde önemli farklılık bulunmuştur. En fazla üretim 10 mm çap x 12 mm derinlik kombinasyonuna sahip yüksüklerde sağlanırken, en az üretim 7 mm çap x 16 mm derinliği olan yüksüklerde elde edilmiştir (Chang, 1977).

Chang (1977), balmumundan ve plastikten yapılmış yüksüklerin kabul oranı bakımından bir farklılık yaratmadığını, fakat bal mumundan yapılmış yüksükleri kullanmanın arı sütü verimini artırdığını bildirmektedir.

İşçi balarıları kullanılmış yüksüklere transfer edilen larvaları beslemeyi, kullanılmamış yüksüklerdekilere tercih etmektedirler. Bu nedenle aynı çerçeve üzerinde farklı yüksüklerin kullanılmaması tavsiye edilirken, 24 saatlikten genç larvaların kullanılmış yüksüklere, daha yaşlı olanların ise yeni yüksüklere aşılama önerilmiştir (Li, 1981).

Manino ve Martetto (1981) ise, plastik ve balmumundan yapılmış yüksüklerin birlikte kullanıldığı bir çalışmada, toplam süt üretimi ve yüksük başına süt verimi bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Transfer öncesinde aşılama yapılacak yüksüklere birer damla sulandırılmış arı sütünün bırakılmasıyla yüksük kabul oranının artacağı (Taranov, 1974; Ebadi ve Gary, 1979) ve larva kabul oranı bakımından ıslatma yöntemleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirtilmiştir (Ferşine Adl, 1993).

Weiss'e (1983) göre, temel yüksüklerin arı sütü ile ıslatılması larvaların yüksüklere kolayca nakledilmesini sağlamakta, işlemler esnasında kuruyup ölmelerini engellemekte ve beslemedeki kesintileri ortadan kaldırmaktadır.

Bir çalışmada, % 10 arı poleni içeren arı sütü üzerine yapılan larva transferinde kabul oranı % 50.9 iken, saf arı sütü ile ıslatılmış yüksüklerin % 93.3'ü kabul edilmiştir. Kabul oranı, %10 bal içeren arı sütü üzerine yapılan aşılama % 86.2 olurken; % 5 bal+% 5 depolanmış polen içeren arı sütü üzerine transferde % 52 bulunmuştur (Ebadi ve Gary, 1979).

Öder (1989b), arıların plastik yüksükleri bal mumundan yapılmış olanlar gibi istekle kabul ettiklerini; Zaytoon, et al., (1988) ise, transfer edilen larvaların kabul oranının koloni kondisyonuna bağlı olduğunu vurgulamaktadır.

Gül ve Kaftanoğlu (1990) tarafından yapılan bir araştırmada, larva kabul oranı yüksüklere arı sütü bırakılarak yapılan aşılama ortalama % 64.8, su bırakılarak yapılan aşılama ile kuru transfer yöntemlerinde ise ortalama % 55.2 olurken; Genç (1996) tarafından yapılan bir çalışmada da arı sütü ilaveli, kuru ve su ilaveli transfer yöntemlerinde kabul oranı sırasıyla % 88.89, % 72.22 ve 65.56 olmuştur.

Öztürk (1993), ülkemizde arı sütü üreticilerinin yaygın olarak balmumundan yaptıkları ana arı yüksüklerini kullandıklarını, bir kısım üreticilerin ise arı sütü üretiminde plastik yüksükleri tercih ettiklerini bildirmektedir.

Ferşine Adl (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, ana arının aşılama larvalarla bir arada bulunmasının larva kabulünü önleyici etkisi olmadığı; ana arısı ballıkta serbestçe dolaşan ve kuluçkalıkta hapsedilmiş kolonilerdeki larva kabul oranlarının sırasıyla % 48-69 ve % 37-73 olduğu bulunarak ana arısı serbestçe dolaşan kolonilerin arı sütü üretimine daha uygun olduğu bildirilmiştir.

Fıratlı ve Budak (1992) tarafından yapılan bir çalışmada ise, analı ve anasız kolonilere aşılanan larvaların kabul oranı sırasıyla % 76.9 ve % 85.9, yumurtaların kabul oranları da sırasıyla % 55.6 ve % 47.4 olarak bulunmuş ve üretim kolonilerinin ana arılı olup olmamalarının larva ya da yumurtaların kabul oranı üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir.

Braunstein'in (1993) bildirdiğine göre, başlatıcı koloni olarak oğul kutularının kullanılması durumunda polenin kalitesine bağlı olarak verilen yüksüklerin (90 yüksük/koloni) % 80-90'ı kabul edilmekte; Öder'e (1993e) göre ise, kabul oranı mevsime bağlı olarak değişebilmektedir.

Öder'in (1993d, 1993f) bildirdiğine göre, yüksük kabul oranını ve arı sütü verimini artırmak için aşıllanmış çerçeveler mühürlü veya mühürsüz yavrulu petekler arasına verilmektedir. Yeni yüksük serilerinin, daha önce verilen seriler alındıktan sonraki beş gün içinde verilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde bazen üç saatlik ara bile arılarca doğal yüksüklerin yapılmasına yol açmakta ve koloninin arı sütü üretme etkinliği düşmektedir.

Menemen'de yapılan bir araştırmada her bir üretim kolonisine 30 adet balmumu ve 30 adet de plastik yüksük verilmiş ve larva kabul oranı kovanın analı veya anasız oluşuna, yüksük tipine ve mevsime bağlı olarak değişim göstermiştir. En yüksek arı sütü verimi ilkbahar döneminde balmumu yüksüklerin kullanıldığı ve hasatın aşılamaadan 72 saat sonra yapıldığı anasız üretim kolonilerinde elde edilmiştir (Öztürk, 1993).

Aşılama larvanın kolayca kabul edilmesi için transferden önce yüksükler kovana verilerek arılarca temizlenmesi ve koloninin genel kokusunun sinmesi sağlanmakta olup (Visscher, 1986; Dodoloğlu, 1995); bu amaçla balmumu yüksükler için 1-2 saat, plastik yüksükler için 24 saat yeterli olmaktadır (Yaochun, 1993).

Bir çalışmada, aşılama çerçevelerinin çeşitli kısımlarındaki arı sütü miktarı ile sıcaklık arasındaki ilişki araştırılmış; kovadaki en düşük sıcaklık 17 °C olduğunda merkezdeki arı sütü birikiminin kenar yüksüklerdekine göre daha az olduğu, sıcaklık 17 °C'nin daha altına düştüğünde ise aşağı merkez kısımlardaki arı sütü miktarı ile kabul oranının arttığı bulunmuştur (Shengming, et al., 1993b).

Yapılan bir araştırmada, 8 günden daha genç işçi arıların bulunduğu kolonilerde ana arı yüksüklerinin düşük oranda kabul edildiği, yüksük kabul oranının ve yüksük başına süt veriminin 8. günden sonra artış göstererek bakıcı işçi arılar 16-17 günlük olduklarında en üst seviyeye çıktığı, ancak işçi arıların daha ileri yaşlarında giderek azaldığı bulunmuştur (Shibi, et al., 1993d).

Üzerinde yaşadığımız Anadolu coğrafyası, genel olarak sahil kenarlarındaki narenciye bahçelerinden, yüksek dağ sıraları arasındaki geniş yayla ve otlaklara kadar arıcılık yapmak için uygun şartlara sahiptir. Deniz seviyesinden yüksek yaylalara doğru çok değişik iklim ve topoğrafik özellikler arz eden yerler, arıların yaşamaları için gerekli, kaliteli nektar ve polen veren zengin bitki örtüsüyle kaplıdır. Türkiye coğrafyasının geneli göz önüne alındığında, ülkemizde rakım hem batıdan doğuya hem de sahillere doğru artmaktadır. Bu topoğrafik yapı, çiçeklenmenin ülkenin farklı bölgelerinde yılın değişik zamanlarında olmasına yol açarak göçer arıcılık yapmak suretiyle arıcılıkta yılda bir kaç defa ürün alma olanağı sağlanmakta ve ideal kışlatma bölgeleri ortaya çıkarmaktadır (Genç, 1993).

Türkiye, 1994 değerleriyle, 3.787.000 arı kolonisine sahip olup; arılı kovan varlığı bakımından Eski Rusya, ABD, Çin ve Meksika'dan sonra 5. sırada yer almaktadır. Ülkemizdeki çerçevesiz kovan miktarı toplam arılı kovan varlığı içerisinde % 94'lük bir paya sahip bulunmaktadır. 1987 yılından 1994 yılına kadarki 8 yıllık dönemde fenni kovan sayısı yaklaşık 1.5 katına çıkmıştır. Aynı dönemde koloni başına bal verimi 12.3 kg'dan 14.5 kg'a; balmumu verimi ise, 0.758 kg'dan 0.885 kg'a yükselmiştir. Son yıllarda koloni başına bal veriminde sağlanan artışın en önemli nedeni ilkel kovan miktarının hızla azalmasıdır. Nitekim, 1987'de 441.000 adet olan ilkel kovan sayısı 1994'de 219.000'e düşmüştür (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Yıllar itibarıyla Türkiye'de arıcılık (Anon., 1995).

| | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| İlkel kovan (1000 ad) | 441 | 363 | 340 | 294 | 267 | 251 | 235 | 219 |
| Fenni kovan (1000 ad) | 2367 | 2621 | 2741 | 2990 | 3162 | 3290 | 3451 | 3.567 |
| Top. kovan (1000 ad) | 2808 | 2984 | 3081 | 3284 | 3429 | 3540 | 3686 | 3.787 |
| Fenni kovan (%) | 84 | 87 | 88 | 91 | 92 | 92 | 93 | 94 |
| Bal üretimi (ton) | 34417 | 42729 | 40180 | 51286 | 54655 | 60318 | 59207 | 54908 |
| Bal verimi (kg/kol.) | 12.3 | 14.3 | 13.0 | 15.6 | 15.9 | 17.0 | 16.1 | 14.5 |
| Balmumu üretimi (ton) | 2131 | 2422 | 2272 | 2758 | 2863 | 2916 | 3307 | 3353 |
| Balmumu ver. (kg/kol.) | 0.758 | 0.811 | 0.734 | 0.839 | 0.834 | 0.823 | 0.897 | 0.885 |

DİE tarafından yapılan Tarımsal Bölge tasnifine göre, Erzurum ili Ağrı, Artvin, Erzincan, Kars, Ardahan ve Iğdır illeriyle birlikte Kuzey Doğu Tarımsal Bölgesi içerisinde yer almaktadır (Tablo 1.2.). Bu bölge, diğer bölgeler içerisinde 1993 yılı değerlerine göre, arılı kovan sayısı bakımından 301.612 kovanla 5. sırada; kovan başına bal verimi bakımından ise 17.78 kg ile 2. sırada yer almaktadır. Bu, bölgede ilkel kovanların yerini büyük çapta fenni kovanlara terketmiş oluşu ile bölgenin arıcılık için uygun iklim ve floraya sahip olmasının bir sonucudur (Anon., 1993c).

Tablo 1.2. Bölgeler itibariyle Türkiye'de arıcılık (Anon., 1993).

| Bölgeler | Koloni Sayısı (adet) | Bal Üretimi (ton) | Bal Verimi (kg/kol.)* | Balmumu Üretimi (ton) |
|------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Orta Kuzey | 238.612 | 3.451 | 14.46 | 191 |
| Ege | 1.018.451 | 13.052 | 12.81 | 493 |
| Marmara | 221.675 | 3.828 | 17.26 | 204 |
| Akdeniz | 491.695 | 7.002 | 14.24 | 462 |
| Kuzey Doğu | 301.612 | 5.364 | 17.78 | 283 |
| Güney Doğu | 164.714 | 2.579 | 15.65 | 83 |
| Karadeniz | 725.998 | 15.441 | 21.26 | 913 |
| Orta Doğu | 320.761 | 5.175 | 16.13 | 206 |
| Orta Güney | 201.929 | 3.315 | 16.41 | 275 |
| Top./Ort. | 3.685.447 | 59.207 | 16.07 | 3.110 |

(*) : Tabloda (*) İşaretili sütündeki değerler hesaplama ile elde edilmiştir.

Genel olarak Erzurum yöresi arıcılık için son derece ideal bir bölgedir. Çünkü sezon boyunca ilin hemen her köşesi geniş yayla-mer'a ve otlakları, yonca ve korunga ekili sahaları ve özellikle kuzey ilçelerinde yer alan bahçe bitkileri ziraatı ile baştan başa zengin bir bal ve polen kaynağı durumundadır. Özellikle düşük rakımlı kuzey ilçeleri il içerisinde ideal birer kışlatma yeri olmaktadır.

Ülkemiz son yıllarda sanayileşme yolunda ciddi atılımlarda bulunmuştur. Fakat, Türkiye nüfusunun yaklaşık yarısı hala tarım sektöründe çalışmaktadır. Yani ülkemiz bütün çabalara rağmen, henüz bir sanayi ülkesi kimliğini kazanamamıştır. Geçimini arıcılıktan sağlayan insanlar genellikle ormanlık ve kırsal bölgelerde yaşayan, başka gelir olanakları olmayan veya geliri sınırlı olan kişilerdir.

Türkiye'de tarımda çalışan nüfus başına skilebilir arazi miktarı giderek azalmakta ve köylerden büyük kentlere hızlı nüfus akımı devam etmektedir. Bu nedenle arıcılık topraksız ve dar gelirli kişilerle, orman içi ve kenarında yaşayan köylülere büyük bir

yatırım gerektirmeden iş olanağı sağlayan, kolaylıkla yapılabilen ve kısa zamanda gelir getiren bir tarımsal uğraşı olarak sosyo ekonomik bir önem taşımaktadır (Genç, 1993; Kaftanoğlu vd., 1993).

Ülkemizde arıcılık denince öteden beri büyük ölçüde bal üretimine dayalı bir uğraşı akla gelmiştir. Balmumu üretimi ise özel olarak yapılmayıp daha çok kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Oysa bu konuda ileri gitmiş ülkelerde arıcılık, bitkilerde polinasyonu sağlayan ve bizzat koloniye dayalı bal, balmumu, propolis, polen, arı sütü, arı zehiri, ana arı, oğul ve paket arı gibi çeşitli ürünlerin üretimini kapsayan oldukça geniş bir tarım koludur. Hatta bu ülkelerde elde edilen her bir ürün çeşidine dayalı olarak üretim, işleme, pazarlama ve kullanım aşamalarını içeren endüstriler oluşturulmuştur. (Genç, 1993).

Arı sütü üretimi Türk arıcılığı için oldukça yeni bir konudur. Üretim teknikleri, muhafazası ve işlenmesi ile kullanım biçimi hakkında yapılmış araştırmalar yok denecek kadar azdır. DİE'nin istatistiklerinde yer almamasına rağmen, son yıllarda ülkemizdeki bazı arıcılar bireysel olarak sınırlı miktarda arı sütü üretip pazarlamaktadırlar. Fakat arıcılarımız arı sütü üretim tekniklerini bilmedikleri için hemen hemen tamamen tabii oğul yüküklerinden süt almaktadırlar. Ayrıca daha fazla süt almak amacıyla hasatı geciktirmekte; hatta kapalı yüküklerden bile arı sütü toplamaktadırlar.

Son yıllarda arı sütüne olan talep giderek artmakta ve ilkel metotlarla yapılan süt üretimi talebi karşılamaktan uzak bulunmaktadır. Bu nedenle bazı firmalar değişik ülkelerden saf ya da diğer arı ürünleri ile karışık halde arı sütü ithal etmekte ve oldukça sağlıklı koşullarda pazarlamaktadırlar. Bu firmaların konu ile ilgili çoğunlukla gerçeği yansıtmayan ve pazarlama ağını genişletmeye yönelik reklam ve ilanlarına gazetelerde rastlamak mümkündür.

Ülkemizde kişi başına düşen gelir miktarı arttıkça doğal olarak arı sütüne olan talep daha da artacaktır. Bu nedenle yapılması gereken, verimi artırmak, doğal bileşiminde ve kaliteli arı sütü üretmek için gerekli üretim tekniklerinin belirlenerek süt üreticilerinin kullanımına sunulmasıdır.

Bu araştırma, ülkemiz arıcılığında önemli bir yeri bulunan Erzurum yöresinde uygulanmıştır. Araştırmada arı sütü üretimi yapacak arı yetiştiricilerinin ihtiyaç

duydıkları bazı üretim tekniklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu çerçevede farklı sayıda larva aşılana besleyici kolonilerde farklı zaman dilimlerinde süt hasatı yapılmak suretiyle yüksek sayısı ile hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkileri araştırılmıştır.



2. MATERYAL VE METOD

2. 1. Materyal

Araştırmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat İşletme Müdürlüğü bünyesinde bulunan standart Langstroth tipi arı kovanlarındaki balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonileri kullanılmıştır. Ayrıca aşılama ve süt toplama işlemleri için; aşılama çerçeveleri, balmumu yüksükler, "mg" düzeyinde tartım yapabilen hassas terazi, transfer kaşığı, süt toplama kaşığı, soğuk ışık kaynağı ile diğer arıcılık malzemeleri kullanılmış ve üretim kolonilerinin yemlenmesi için 1:1 oranında şeker şurubu hazırlanmıştır.

2. 2. Metod

2. 2. 1. Muamele Gruplarının Oluşturulması

Araştırmada 20 adet besleyici koloni kullanılmıştır. Her uygulamada besleyici kolonilerin 10 tanesine 30 adet larva transfer edilirken (A), diğer 10 tanesine 45 adet larva (B) verilmiştir. A ve B gruplarındaki kolonilerin 5'er tanesinde 48 saat aralıklarla (A1, B1); 5'er tanesinde ise 72 saat aralıklarla (A2, B2) arı sütü hasatı yapılmıştır.

Araştırma 1-30 Temmuz 1996 döneminde yürütülmüş ve uygulama 48 saat aralıklarla hasat yapılan A1 ve B1 gruplarında 13 defa ve 72 saat aralıklarla hasat yapılan A2 ve B2 gruplarında ise 10 defa tekrarlanmıştır (Öztürk, 1993; Shibi, et al., 1993c; Anon., 1993a, 1993b).

Araştırma tam şansa bağlı deneme planına göre (iki faktörlü ve beş tekerrürlü düzenleme) yürütülmüş ve muamele gruplarına isabet eden besleyici koloniler şansa bağlı olarak belirlenmiştir (Yıldız ve Bircan, 1991).

2. 2. 2. Damızlık Larva Temini

Arılıktaki kolonilerden diğerlerine üstünlüğünü kanıtlamış bir koloni damızlık koloni olarak kullanılmıştır. Transfer için ihtiyaç duyulan sayı ve yaşta larva elde etmek üzere damızlık koloninin ana arısı özel bir bölmeye alınmıştır. Ana arı ızgaralı bölme tahtası ile ayrılmış olan bu bölmeye kabartılmış boş bir petek verilerek ana arının bu boş peteğe yumurtlaması sağlanmıştır. Dört gün sonra bu yumurtalardan çıkan 0-24 saatlik larvalar

ilk aşılama kullanılmış ve daha sonraki uygulamalarda da aynı koloniden alınmış olan 0-24 saatlik larvalar aşılanmıştır (Öder, 1984; Fıratlı, 1988).

2. 2. 3. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması ve Aşılama

Yüksük yapımında 10 cm boyunda 9 mm çapında sert ağaçtan yapılmış kalıplar kullanılmıştır. Bu kalıplardan 15 tanesi 2.5 cm ara ile taşıyıcı bir çita üzerine monte edilerek mandril hazırlanmış ve mandrile bağlı kalıpların 10 mm'lik uç kısımları eritilmiş balmumuna 3-4 defa daldırılıp çıkarılarak elde edilmiş yüksükler taşıyıcı çitalara sabitleştirilmiştir.

Koloni başına 30 adet larvanın verildiği A grubunda bir aşılama çerçevesine iki taşıyıcı çita üzerinde $2 \times 15 = 30$ yüksük; koloni başına 45 adet larvanın verildiği B grubunda ise bir aşılama çerçevesine 3 taşıyıcı çita üzerinde $3 \times 15 = 45$ yüksük tutturulmuştur. Böylece her uygulamada A grubunda $10 \text{ koloni} \times 30 \text{ larva} = 300 \text{ larva}$ ve B grubunda $10 \text{ koloni} \times 45 \text{ larva} = 450 \text{ larva}$ aşılanmıştır.

Aşılama işlemleri için önce damızlık koloniden alınan transfer edilecek larvaların bulunduğu petek nemli bir beze sarılarak sıcaklığı 25°C ve oransal nemi % 50 olan aşılama odasına taşınmıştır. Odanın sıcaklığı termometre ile kontrol edilmiş ve gerekli nemi sağlamak üzere aşılamadan önce odanın zeminine su serpilmiştir. Aşılama için yüksüklerin diplerine 1:1 oranında sulandırılmış arı sütü konulmuştur. Daha sonra larva transfer kaşığı ile petek gözlerinden alınan 0-24 saatlik larvalar bu süt üzerine aktarılmıştır. Transfer sırasında petek gözündeki damızlık larvaların kolayca ve zedelenmeden alınmasını sağlamak için soğuk bir ışık kaynağından yararlanılmış ve larvaların zarar görmemesine özen gösterilmiştir (Öder, 1984; Laidlaw, 1985; Fıratlı, 1988).

2. 2. 4. Besleyici Kolonilerin Hazırlanması ve Bakımı

Araştırmada her bir yüksük grubunda 10'ar adet olmak üzere 20 adet anasız besleyici koloni kullanılmıştır. Besleyici koloniler bol miktarda bakıcı işçi (genç) arısı ve gıdası bulunan fakat bakmaları gereken yavrusu olmayan koloniler olarak düzenlenmiştir.

Bu amaçla larva transferinden bir gün önce arılıktaki güçlü ve eşit güçteki kolonilerden 20 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; geriye kalan yumurtalı ve açık yavrulu petekler koloniden çıkarılmıştır.

Aşılama çerçeveleri kapalı yavrulu petekler arasına verilirken; ballı ve polenli olanlar kovanın kenarlarına yerleştirilmiş ve besleyici kolonilere haftada bir defa 2'şer çerçeve kapalı yavru takviyesi yapılmıştır (Öder, 1984; Yılmaz, 1989).

2. 2. 5. Arı Sütü Hasatı

Besleyici koloniden çıkarılan aşılama çerçevesindeki ana arı yüksüklerinde arılarca kabul edilen larvalar ince uçlu bir pensle alınmış ve sonra her bir yüksükteki birikmiş arı sütü süt toplama kaşığı ile hasat edilmiştir (Yaochun, 1993).

2. 2. 6. İncelenen Özellikler

2. 2. 6. 1. Larva Kabul Oranı (%)

Her bir uygulamada farklı muamele gruplarındaki besleyici kolonilerde kabul edilen larva sayısı aşılama larva sayısına bölünerek larva kabul oranı bulunmuştur (Öztürk, 1993; Shibi, et al., 1993a, 1993b, 1993c; Anon., 1993a; Genç, 1996).

2. 2. 6. 2. Yüksük Başına Arı Sütü Verimi (mg/yüksük)

Her uygulamada deneme kolonilerindeki yüksüklerden elde edilen arı sütü miktarı kabul edilen yüksük sayısına bölünerek yüksük başına arı sütü verimi bulunmuştur (Öztürk, 1993; Anon., 1993b; Shibi et al., 1993c).

2. 2. 6. 3. Koloni Başına Arı Sütü Verimi (gr/koloni/uygulama)

Deneme kolonilerinden her bir uygulamada hasat edilen arı sütü miktarı koloni başına verim olarak değerlendirilmiştir (Öztürk, 1993; Anon., 1993b; Shibi et al., 1993c).

2. 2. 6. 4. Koloni Başına Toplam Arı Sütü Verimi (gr/koloni)

Deneme kolonilerinden üretim dönemi boyunca hasat edilen süt miktarları toplanarak koloni başına toplam süt verimi hesaplanmıştır (Öztürk, 1993; Anon., 1993b; Shibi et al., 1993c).

2. 2. 6. 5. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Besleyici kolonilere verilen yüksek sayısı ve hasat aralığı faktörleri ile verim özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve incelenen bu özellikler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

2. 2. 7. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen larva kabul oranı değerlerine Arc Sin \sqrt{p} transformasyonu uygulanmış ve transforme edilmiş bu değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. Yüksek başına süt verimi, koloni başına bir uygulamada elde edilen arı sütü verimi ve koloni başına toplam arı sütü verimi değerleri için varyans analizi kullanılmış ve yüksek sayısı ile hasat aralığı faktörleri arasındaki etkileşimler incelenmiştir (Yıldız ve Bircan, 1991).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3. 1. Larva Kabul Oranı (%)

Larva kabul oranı ile ilgili olarak elde edilen verilere Arc Sin \sqrt{p} transformasyonu uygulanmış ve transforme edilen bu değerler varyans analizi ile irdelenmiş olup, yapılan analiz sonucunda besleyici kolonilere verilen yükstük sayısının larva kabul oranı üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) çıkmıştır (Tablo 3. 1).

Tablo 3. 1. Transforme edilmiş larva kabul oranlarına ait varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | SD | KT | KO | F |
|----------------------|-----|-------|------|--------|
| Gruplar (A, B) | 1 | 1051 | 1051 | 8.45** |
| Hata | 228 | 28371 | 124 | |
| GENEL | 229 | 29422 | | |

** : Önemli ($P<0.01$).

Deneme süresince her defasında koloni başına 30 larva aşılana A grubunda toplam 3450 adet larva aşılana ve bunlardan 3027 adedi kabul edilmiş olup, bu gruptaki larva kabul oranı % 87.74 olmuştur. Her defasında koloni başına 45 adet larva aşılana B grubunda deneme süresince toplam olarak 5175 adet larva aşılana ve bunlardan 4328 adedi arılarca kabul edilerek beslemeye alınmış olup, bu gruptaki larva kabul oranı ise % 83.63 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3. 2).

Tablo 3.2'deki değerler incelendiğinde deneme süresince A1 grubunda aşılana 1950 adet larvadan 1760 adedinin (% 90.26), A2 grubunda aşılana 1500 adet larvadan 1267 adedinin (% 84.47), B1 grubunda aşılana 2925 adet larvadan 2398 adedinin (% 81.98) ve B2 grubunda aşılana 2250 adet larvadan ise 1930 adedinin (% 85.78) arılarca kabul edilerek beslemeye alındığı görülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre, eşit güçteki besleyici kolonilere aynı anda farklı sayıda larvalı yükstük verilmesi kolonilerdeki larva kabul oranı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bir başka anlatımla, araştırma koşullarında, her biri 30 adet larvayı beslemek

zorunda bırakılan kolonilerdeki larva kabul oranı her biri 45 adet larvayı beslemek zorunda bırakılan kolonilerdekine göre çok daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 3. 2. Farklı muamele gruplarında larva transfer sonuçları.

| Gruplar | n | Aşılana Larva (ad) | Kabul Edilen Larva (ad) | Larva Kabul Oranı (%) |
|----------------------------|-----------|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| A GRUBU (30 yüksük) | | | | |
| A1 (48 saat) | 5 | 1950 | 1760 | 90.26 |
| A2 (72 saat) | 5 | 1500 | 1267 | 84.47 |
| Genel (A) | 10 | 3450 | 3027 | 87.74 |
| B GRUBU (45 yüksük) | | | | |
| B1 (48 saat) | 5 | 2925 | 2398 | 81.98 |
| B2 (72 saat) | 5 | 2250 | 1930 | 85.78 |
| Genel (B) | 10 | 5175 | 4328 | 83.63 |
| GENEL | 20 | 8625 | 7355 | 85.28 |

a, b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$).

Koloni başına transfer edilen larva sayısı ile larva kabul oranı ve arı sütti verimi arasındaki ilişkiler yapılan bir çok çalışmada incelenmiş ve söz konusu özellikler açısından larva sayısının önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir (Shibi, 1993; Shibi, et al., 1993a, 1993b, 1993c; Anon., 1993a).

Besleyici kolonilerdeki yüksük sayısının artmasının larva kabul oranını olumsuz yönde etkilediği şeklindeki bulgu, Cheng'in (1989) güçlü bir koloninin transfer edilmiş 30 adet yüksüğe kolayca bakabileceğini ve Eaton'ın (1987) bir koloniye en fazla 20-30 yüksük verilmesi gerektiğini ifade eden bildirişleriyle uyumakta; fakat Witherell'in (1984) güçlü bir koloninin her gün 45 yeni yüksüğe bakabileceği yönündeki tesbitiyle çelişmektedir. Öder (1989b) ise, anasız üretim kolonilerindeki larva kabul oranının analı olanlarınkinden daha yüksek olduğunu bildirerek, anasız bir koloniye her seferinde kolonideki açık-kapalı yavru miktarına göre 30-60 arasında larva aşılanaabileceğini vurgulamıştır.

Bu çalışmada koloni başına 30 ve 45 adet yüksük verilen A ve B gruplarında elde edilen sırasıyla % 87.74 ve % 83.63'lük larva kabul oranı değerleri Ebadi ve Gary'nin (1979) taze balmumundan yapılmış yüksükler için % 76, Vandenberg ve Shimanuki'nin (1986) plastik yüksükler için % 57, Gül ve Kaftanoğlu'nun (1990) arı sütü ve su üzerine yaptığı transferler için sırasıyla % 64.8 ve % 55.2, Yoshida ve Yoshida'nın (1991) katkılı balmumundan yapılmış yüksükler için % 27-60, Taber'in (1991) plastik yüksükler için % 80, Fıratlı ve Budak'ın (1992) anasız koloniler için % 76.9 ve Genç'in (1996) su ilaveli ve kuru transfer yöntemleri için sırasıyla % 65.56 ve % 72.22 olarak bildirdiği larva kabul oranı değerlerinden yüksek çıkmıştır.

Farklı yüksük grupları için elde edilen larva kabul oranı değerleri Ebadi ve Gary'nin (1979) arı sütü ile ıslatılmış balmumu yüksüklerini kullanarak bulduğu % 93.3, Vandenberg ve Shimanuki'nin (1986) balmumundan yapılmış yüksükleri kullanarak belirlediği % 90, Dodoloğlu'nun (1995) Doolittle yöntemini kullanarak saptadığı % 95 ve Genç'in (1996) arı sütü üzerine yaptığı aşılama sonucunda hesapladığı % 88.89'lük larva kabul oranı değerlerinden daha düşük bulunmaktadır.

Sonuç itibarıyla gerek ana arı üretiminde gerekse arı sütü üretiminde önemli bir husus olan larva kabul oranı besleyici kolonilere transfer edilen larva sayısı ile yakından ilişkili bulunmaktadır. Besleyici kolonilere bakabileceklerinden fazla sayıda yüksük verilmesi durumunda, larva kabul oranı önemli ölçüde düşerek, kolonilerin üretim etkinliği azalmaktadır. Nitekim yapılan hesaplamalar sonucunda araştırma koşullarında, larva kabul oranı ile yüksük başına arı sütü verimi arasında $r = + 0.319 \pm 0.063$ ve larva kabul oranı ile kolonilerin bir uygulamadaki arı sütü verimi arasında $r = + 0.505 \pm 0.057$ düzeyinde pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$).

3. 2. Yüksük Başına Arı Sütü Verimi (mg/yüksük)

Kolonilerin yüksük başına arı sütü verimine ilişkin değerler varyans analizi ile test edilmiş ve yapılan analiz sonucunda yüksük sayısının ve hasat aralığının yüksük başına arı sütü verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Diğer taraftan aynı özellik bakımından yüksük sayısı x hasat aralığı interaksyonunun önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Tablo 3. 3).

Yüksük başına arı sütü verimi, bir koloniye 30 adet larvalı yüksük verilen A grubunda ortalama 217.919 ± 6.603 mg, bir koloniye 45 adet larvalı yüksük verilen B grubunda ise

ortalama 191.043 ± 6.603 mg olmuş ve bu iki ortalama arasındaki fark önemli çıkmıştır ($P < 0.01$). Diğer taraftan, hasat aralığının 48 saat olarak uygulanması durumunda yüksek başına arı sütü verimi ortalama 173.467 ± 6.158 mg iken; 72 saatlik hasat aralığı için bu değer ortalama 235.495 ± 7.021 mg bulunmuş ve söz konusu ortalamaların birbirinden farkı önemli ($P < 0.01$) çıkmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3. 3. Yüksek başına arı sütü verimiyle ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | SD | KT | KO | F |
|----------------------|------------|----------------|--------|---------|
| Yüksük Sayısı | 1 | 40825 | 40825 | 8.28** |
| Hasat Aralığı | 1 | 217470 | 217470 | 44.12** |
| Yük. Say. x Has. Ar. | 1 | 12720 | 12720 | 2.58Ös |
| Hata | 226 | 1113967 | 4929 | |
| GENEL | 229 | 1384982 | | |

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

Her birine 30 adet yüksük verilen kolonilerden 48 saat aralıklarla hasat yapılan A1 alt grubunda 194.405 ± 8.708 mg/yüksük, 72 saat aralıklarla hasat yapılan A2 alt grubunda 241.432 ± 9.929 mg/yüksük olan yüksük başına ortalama arı sütü verimi değerlerine karşılık; her birine 45 adet yüksük verilen kolonilerden 48 saat aralıklarla hasat yapılan B1 alt grubunda 152.528 ± 8.708 mg/yüksük ve 72 saat aralıklarla hasat yapılan B2 alt grubunda ise 229.558 ± 9.929 mg/yüksük düzeyinde verim alınmıştır (Tablo 3. 4).

Yüksük sayısı ve hasat aralığı faktörleri dikkate alınmaksızın yapılan genel değerlendirmede ise yüksük başına arı sütü verimi ortalama 200.440 ± 5.140 mg olarak bulunmuştur (Tablo 3. 4).

Yüksük sayısı ile hasat aralığı faktörlerinin oluşturduğu alt gruplara ait ortalamalar Duncan testi ile karşılaştırılmış olup, yapılan analiz sonucunda A1 ve A2 alt gruplarına ait ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Alt gruplar içerisinde, yüksük başına arı sütü veriminin en yüksek olduğu grup her birine 30 adet yüksük verilerek 72 saatte bir hasat yapılan A2 grubu olmuş ve bu grubu sırasıyla B2, A1 ve B1 grupları izlemiştir. Her birine 45 adet yüksük verilen kolonilerden (B) farklı hasat aralığı

uygulanan B1 ve B2 alt gruplarına ait ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemli ($P<0.01$) çıkmıştır (Tablo 3. 4).

Tablo 3. 4. Farklı muamele gruplarında yüksük başına arı sütü verimine ilişkin ortalamalar (mg/yüksük).

| Faktörler | n | Yüksük Başına Verim $\bar{x} \pm S_x$ |
|------------------------------------|------------|--|
| <u>YÜKSÜK SAYISI</u> | | |
| A (30 ad./koloni) | 115 | 217.919±6.603 |
| B (45 ad./koloni) | 115 | 191.043±6.603 |
| <u>HASAT ARALIĞI</u> | | |
| 1 (48 saat) | 130 | 173.467±6.158 |
| 2 (72 saat) | 100 | 235.495±7.021 |
| <u>YÜK. SAY. X HAS. AR.</u> | | |
| A x 1 | 65 | 194.405±8.708 b |
| A x 2 | 50 | 241.432±9.929 b |
| B x 1 | 65 | 152.528±8.708 c |
| B x 2 | 50 | 229.558±9.929 a |
| GENEL | 230 | 200.440±5.140 |

a,b,c,d:Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (Duncan, $P<0.01$)

Bu araştırmada 48 ve 72 saatlik hasat aralıkları kullanılmış ve yüksük başına arı sütü verimini artırmak bakımından hasatın 72 saatte bir yapılması çok daha etkili bulunmuş olmasına karşılık; Yaochun (1993), nektar ve polen kaynaklarının yeterli ve kolonilerinin güçlü olması durumunda her gün hasat yapılabileceğini, Ji-Kai (1993a) 48 ve 72 saatlik hasat aralıklarında hasat aralığının verimi önemli ölçüde etkilediğini, Anon. (1993b) hasatın 48 saat sonra yapılması durumunda, hasat aralığı kısaltılarak hasat sayısı artacağı için, 72 saatlik hasat aralığının kullanılmasına göre daha fazla verim alınacağını bildirmiştir.

Chang (1977) 72 saatte bir yapılan arı sütü hasatında 48 saat aralıklarla hasat yapılmasına göre daha fazla arı sütü üretildiğini bildirmiş ve Zhang (1981) ise, arı sütü üretiminde 36-48 saatlik hasat aralıklarının kullanılmasını önermiştir. Chen ve Chang

(1993) ise, farklı sayıda yüksük kullanılarak 72 saat sonra hasat yapılması halinde, hasatın 48 saat aralıklarla yapılmasına göre, yüksük başına toplam süt üretiminin 153 mg daha fazla olduğunu bulmuştur.

Yaochun'un (1993) bildirdiğine göre, yüksük başına ortalama 250-330 mg arı sütü alınabilmektedir. Diğer taraftan Öztürk (1993) tarafından yapılan bir çalışmada; 48, 60 ve 72 saatlik hasat aralıkları kullanılmış ve en yüksek arı sütü verimi anasız besleyici kolonilerde 72 saat aralıklarla yapılan hasatta elde edilmiştir. Şahinler (1995b) ise, kaliteli arı sütü üretimi için hasatın 48 saat aralıklarla, az işgücü ile fazla miktarda üretim için ise 72 saat aralıklarla yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Yapılan değerlendirmelere göre, besleyici kolonilerin her birine 30 adet yüksük verilmesi durumunda 45 adet yüksük verilmesine göre yüksük başına alınan arı sütü veriminde önemli bir artış sağlamak mümkün gözükmemektedir ($P<0.01$). Diğer taraftan 48 saatlik aralıklarla hasat yapılması yerine hasatın geciktirilerek 72 saat sonra yapılması halinde de yüksük başına arı sütü verimi önemli ölçüde artmaktadır.

Araştırma koşullarında, yüksük başına arı sütü verimi bakımından en ekonomik uygulama her bir koloniye 30 adet yüksük verilerek 72 saatte bir hasat yapılan A2 alt grubunda ortaya çıkmıştır. Ancak koloni başına yine 30 adet yüksük verilerek 48 saat aralıklarla hasat yapılan, A1 alt grubundaki yüksük başına arı sütü verimi de, A2 alt grubundaki ile eşdeğer bulunmuştur. Yani arı sütü üretiminde koloni başına her defasında 30 adet larvalı yüksük verilmesinin koloni başına 45 adet yüksük verilmesine tercih edilmesi gerektiği ve bu durumda hasatın 48 ya da 72 saat aralıklarla yapılmasının yüksük başına arı sütü verimi bakımından herhangi bir önem taşımadığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan eğer koloni başına 45 adet larvalı yüksük verilecek ise hasatın geciktirilerek 72 saatte bir yapılması yüksük başına verimi önemli ölçüde artırmaktadır.

Yüksük başına arı sütü verimi, kolonilerin bir uygulamadaki verim miktarları bakımından büyük bir önem taşımaktadır. Nitekim, yapılan hesaplamalar sonucunda yüksük başına arı sütü verimi ile kolonilerin bir uygulamadaki verimleri arasında $r = + 0.843 \pm 0.036$ düzeyinde pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Yani larva kabul oranı yüksek olan kolonilerde yüksük başına verim artmakta ($r = + 0.319 \pm 0.063$) ve bir yüksükten hasat edilen arı sütü miktarı arttıkça koloni başına bir uygulamadaki verim düzeyi de artış göstermektedir. Ancak, yüksük başına verim ile

kolonilerin bir uygulamadaki verimleri arasındaki ilişkinin derecesi larva kabul oranı ile yüksek başına verim düzeyi arasındaki ilişkinin derecesinden çok daha yüksektir.

3. 3. Koloni Başına Arı Sütü Verimi (gr/koloni/uygulama)

Farklı muamele gruplarındaki deneme kolonilerinde yüksek sayısı ve hasat aralığı faktörlerine bağlı olarak her bir uygulamada hasat edilen arı sütü miktarlarına varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda kolonilerin arı sütü verimi üzerine yüksek sayısı ile hasat aralığı faktörlerinin etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Diğer taraftan aynı özellik bakımından yüksek sayısı x hasat aralığı interaksyonunu da önemli ($P<0.01$) çıkarmıştır (Tablo 3. 5).

Tablo 3. 5. Herbir uygulamada koloni başına arı sütü verimiyle ilgili varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | SD | KT | KO | F |
|----------------------|------------|----------------|--------|---------|
| Yüksek Sayısı | 1 | 142.26 | 142.26 | 19.38** |
| Hasat Aralığı | 1 | 235.24 | 235.24 | 32.04** |
| Yük. Say. x Has. Ar. | 1 | 81.62 | 81.62 | 11.12** |
| Hata | 226 | 1659.19 | 7.34 | |
| GENEL | 229 | 2118.31 | | |

** : Önemli ($P<0.01$).

Her birine 30 adet larvalı temel yüksek verilen A grubu kolonilerinde 5.784 ± 0.255 gr/koloni ve her birine 45 adet yüksek verilen B grubu kolonilerinde 7.371 ± 0.255 gr/koloni olan bir uygulamadaki koloni başına ortalama arı sütü verimi, 48 saat aralıklarla yapılan hasatta ortalama 5.558 ± 0.238 gr/koloni ve 72 saat aralıklarla yapılan hasatta ise ortalama 7.598 ± 0.271 gr/koloni olarak bulunmuştur (Tablo 3. 6).

A grubu kolonilerinden 48 saatlik hasat aralığı kullanılan A1 alt grubunda 5.365 ± 0.336 gr/koloni ve 72 saatlik hasat aralığı kullanılan A2 alt grubunda 6.204 ± 0.383 gr/koloni olan her bir uygulamadaki koloni başına arı sütü verimi değerlerine karşılık, bir koloniye 45 adet yüksek verilen B1 ve B2 alt gruplarında sırasıyla 5.750 ± 0.336

gr/koloni ve 8.992 ± 0.383 gr/koloni değerleri elde edilmiştir. Yüksük sayısı ile hasat aralığı faktörleri dikkate alınmaksızın yapılan genel değerlendirmede ise bir uygulamadaki koloni başına arı sütü verimi ortalama 6.445 ± 0.199 gr/koloni olmuştur (Tablo 3. 6).

Tablo 3. 6. Farklı muamele gruplarında herbir uygulamada koloni başına arı sütü verimine ilişkin ortalamalar (gr/koloni/uygulama).

| Faktörler | n | Koloni Başına Verim $\bar{x} \pm S_x$ |
|------------------------------------|------------|--|
| <u>YÜKSÜK SAYISI</u> | | |
| A (30 ad./koloni) | 115 | 5.784 ± 0.255 |
| B (45 ad./koloni) | 115 | 7.371 ± 0.255 |
| <u>HASAT ARALIğI</u> | | |
| 1 (48 saat) | 130 | 5.558 ± 0.238 |
| 2 (72 saat) | 100 | 7.598 ± 0.271 |
| <u>YK. SAY. X HAS. AR.</u> | | |
| A x 1 | 65 | 5.365 ± 0.336 b |
| A x 2 | 50 | 6.204 ± 0.383 b |
| B x 1 | 65 | 5.750 ± 0.336 b |
| B x 2 | 50 | 8.992 ± 0.383 a |
| GENEL | 230 | 6.445 ± 0.199 |

a,b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (Duncan, $P < 0.01$).

Ortalama verim miktarları üzerinde yapılan değerlendirmede A ve B yüksük gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı ile hasat aralığı gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Diğer taraftan, interaksiyon gruplarından A1, A2 ve B1 için elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz iken; B2 alt grubuna ait ortalama verim miktarı A1, A2 ve B1 alt gruplarınıninkinden önemli ölçüde ($P < 0.01$) daha yüksek çıkmıştır (Tablo 3. 6).

Bir koloniye verilen yüksük sayısının fazla olmasının koloni başına arı sütü verimini önemli ölçüde artırdığı şeklindeki bulęu, Yaochun'un (1993) koloni başına arı sütü veriminin yüksük sayısına ve yüksük başına alınan verime bağlı olduğu tespitine uymaktadır.

Diğer taraftan bu çalışmada hasatın 72 saat aralıklarla yapılması 48 saat aralıklarla hasat yapılmasına göre arı sütü verimini önemli ölçüde artırdığı bulunmuş olup; Chang'ın (1977) tespitlerine göre de, üretimde 72 saatlik hasat aralığının 48 saatte bir hasata tercih edilmesi koloni başına daha fazla arı sütü üretme olanağı sağlamaktadır. Ayrıca Ji-Kai (1993a) tarafından yapılan bir çalışmada 48 ve 72 saat hasat aralıkları kullanılmış ve hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkisi önemli bulunmuştur.

Benzer başka bir çalışmada da (Anon., 1993b), koloni başına arı sütü verimi bakımından hasatın 72 saat sonra yapılmasının 48 saat sonra yapılan hasata göre daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak elde edilen sonuçlar yüksek sayısı ile hasat aralığı faktörlerinin koloni başına arı sütü verimine olan etkileri yönünden literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir.

Alınan sonuçlarla ilgili bir değerlendirme yapmak gerektiğinde; Erzurum koşullarında koloni başına arı sütü verimini artırmak bakımından besleyici kolonilerin her birine 30 adet yüksük yerine 45 adet yüksük verilmesi ve hasatın 48 saat aralıklarla yapılması yerine 72 saatlik hasat aralığının kullanılması daha avantajlı görülmektedir.

Alt gruplar dikkate alındığında ise, bir koloniye 30 adet yüksük verilerek sırasıyla 48 ve 72 saatlik aralıklarla hasat yapılan A1 ve A2 ile bir koloniye 45 adet yüksük verilerek hasatın 48 saat sonra yapıldığı B1 alt grupları arasında koloni başına bir uygulamadaki süt verimi bakımından her hangi bir önemli farklılık bulunmamakta; fakat her birine 45 adet yüksük verilerek 72 saat aralıklarla hasat yapılan B2 alt grubundaki kolonilerden daha fazla verim alınmaktadır.

3. 4. Koloni Başına Toplam Arı Sütü Verimi (gr/koloni)

Farklı muamele gruplarındaki deneme kolonilerinden araştırma süresince hasat edilen süt miktarları toplanarak koloni başına toplam süt verimi hesaplanmıştır. Bulunan değerler varyans analizi ile test edilmiş ve yapılan analiz sonucunda besleyici kolonilere verilen larvalı temel yüksüklerin sayısının kolonilerin toplam süt verimine etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Koloni başına toplam süt verimi bakımından hasat aralığının etkisi önemsiz çıkarken; yüksük sayısı x hasat aralığı interaksyonunun da önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3. 7).

Tablo 3. 7. Koloni başına toplam arı sütü verimiyle ilgili varyans analizi sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | SD | KT | KO | F |
|----------------------|-----------|---------------|--------|--------|
| Yüksük Sayısı | 1 | 1385.9 | 1385.9 | 5.39* |
| Hasat Aralığı | 1 | 62.3 | 62.3 | 0.24Ös |
| Yük. Say. x Has. Ar. | 1 | 630.9 | 630.9 | 2.46Ös |
| Hata | 16 | 4110.5 | 256.9 | |
| GENEL | 19 | 6189.6 | | |

*: Önemli ($P<0.05$), Ös: Önemsiz.

Araştırmada 1 aylık üretim dönemi sonunda elde edilen koloni başına toplam arı sütü verimi, her birine 30 adet temel yüksük verilen A grubu kolonilerinde ortalama 65.888 ± 3.390 gr/koloni ve her birine 45 adet temel yüksük verilen B grubu kolonilerinde ortalama 82.537 ± 6.473 gr/koloni iken; 48 ve 72 saatlik hasat aralığı gruplarında bu değerler sırasıyla 72.448 ± 4.611 gr/koloni ve 75.977 ± 6.843 gr/koloni olarak tespit edilmiştir (Tablo 3. 8).

Yüksük sayısı ve hasat aralığı faktörlerine bağlı olarak oluşturulan A1, A2, B1 ve B2 alt gruplarına isabet eden deneme kolonilerindeki koloni başına toplam arı sütü verimi ise, bu gruplar için sırasıyla ortalama 69.740 ± 4.450 gr/koloni, 62.036 ± 4.950 gr/koloni, 75.156 ± 8.500 gr/koloni ve 89.918 ± 9.440 gr/koloni olmuştur (Tablo 3. 8).

Yüksük sayısı ve hasat aralığı faktörleri dikkate alınmaksızın yapılan genel değerlendirmede ise, deneme süresince koloni başına elde edilen toplam arı sütü veriminin 49.94 gr/koloni ile 118.23 gr/koloni arasında değiştiği ve ortalama 74.212 ± 4.040 gr/koloni olduğu bulunmuştur (Tablo 3. 8).

Tablo 3. 8'deki değerler incelendiğinde; besleyici kolonilerin her birine, 30'ar adet larvalı temel yüksük verilmesi yerine, 45 adet larvalı yüksük verilerek üretim yapılması durumunda koloni başına toplam arı sütü veriminin önemli ölçüde daha fazla olduğu ($P<0.01$); fakat arı sütü hasatının 48 saat ya da 72 saat aralıklarla yapılmasının kolonilerin toplam veriminde istatistik olarak önemli bir farklılığa yol açmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 8. Farklı muamele gruplarında koloni başına toplam arı sütü verimine ilişkin ortalamalar (gr/koloni).

| Faktörler | n | Koloni Başına Toplam Verim $\bar{x} \pm S_x$ |
|------------------------------------|-----------|---|
| <u>YÜKSÜK SAYISI</u> | | |
| A (30 ad./koloni) | 10 | 65.888±3.390 |
| B (45 ad./koloni) | 10 | 82.537±6.473 |
| <u>HASAT ARALIĞI</u> | | |
| 1 (48 saat) | 10 | 72.448±4.611 |
| 2 (72 saat) | 10 | 75.977±6.843 |
| <u>YÜK. SAY. X HAS. AR.</u> | | |
| A x 1 | 5 | 69.740±4.450 |
| A x 2 | 5 | 62.036±4.950 |
| B x 1 | 5 | 75.156±8.500 |
| B x 2 | 5 | 89.918±9.440 |
| GENEL | 20 | 74.212±4.040 |

Cheng (1989), güçlü ve analı bir koloniden 4-6 aylık üretim döneminde 0.5-1.0 kg arı sütü elde edilebileceğini bildirmiş olmakla beraber, bu çalışmada gerçekleşen koloni başına verim düzeyi (74.212±4.040 gr/koloni/1 ay) daha düşük olmuştur.

Bazı araştırmacılar (Anon., 1993a; Allen, 1995), besleyici kolonilere verilen yüksük sayısı ile kolonilerin toplam arı sütü verimleri arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu, ancak yüksük sayısı arttıkça yüksük başına verimin azaldığını ifade etmektedirler. Yaochun (1993) ise, bir koloniden alınan arı sütü veriminin kolonideki yüksük sayısına ve yüksük başına süt verimine bağlı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da literatür bildirişleriyle paralel olarak yüksük sayısı fazla olan (45 adet) kolonilerde yüksük sayısı az olanlara göre (30 adet) koloni başına toplam arı sütü verimi önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur.

Anon. (1993b), koloni başına toplam arı sütü verimi bakımından 72 saatlik hasat aralığının, 48 saatlik hasat aralığına göre, daha avantajlı olmakla beraber, bu iki grubun toplam verimleri arasındaki farkın önemsiz olduğunu saptamıştır.

Araştırmada 48 ve 72 saatlik hasat aralığı gruplarının koloni başına toplam süt verimleri arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiş olup, bu bulgu da söz konusu literatür bildirişi ile tamamen uyumaktadır. Diğer taraftan şahinler (1995b), koloni başına daha fazla miktarda ve az işgücü ile arı sütü üretimi için, 48 saatlik hasat aralığının kullanılması yerine, süt hasatının 72 saatte bir yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Tablo 3. 4 ve Tablo 3. 8'deki veriler birlikte değerlendirildiğinde; araştırmanın yapıldığı Erzurum koşullarında besleyici kolonilere verilen yüksük sayısının artması yüksük başına arı sütü veriminin düşmesine yol açmakla beraber, üretim döneminde bir koloniden elde edilen toplam arı sütü miktarının daha yüksek olmasını sağladığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, hasat aralığının geniş tutulması (72 saat) yüksük başına arı sütü verimini artırırken; koloni başına toplam verimde, 48 saatlik hasat aralığına göre, önemli bir farklılık yaratmamıştır. Esas itibariyle araştırma sonuçlarını değerlendirmek bakımından üretim dönemi sonunda elde edilen koloni başına toplam arı sütü miktarlarının dikkate alınması daha anlamlı olmaktadır. Bu nedenle bir sezonda üretilcek toplam arı sütü miktarını artırmak amacıyla besleyici kolonilerin her birine 45 adet larvalı yüksük verilmesi ve larva ve işgücü ihtiyacını azaltacağı için, 72 saat aralıklarla hasat yapılması daha avantajlı gözükmektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada farklı sayıda (30 ve 45 adet) larvalı temel yüksük verilerek 48 ve 72 saatlik aralıklarla hasat yapılan anaasız besleyici kolonilerde larva kabul oranı, yüksük başına arı sütü verimi, bir uygulamadaki koloni başına arı sütü verimi ve koloni başına toplam arı sütü verimi özellikleri incelenmiştir.

Yapılan ölçümler ve değerlendirmelere göre, Erzurum koşullarında;

1. Farklı sayıda larva aşılanan koloni gruplarına ait ortalama larva kabul oranları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Larva kabul oranı hem ana arı üretiminde hem de arı sütü üretiminde önemli ve besleyici kolonilere transfer edilen larva sayısı ile yakından ilişkili bir özelliktir. Kolonilere bakabileceklerinden fazla sayıda yüksük verilmesi larva kabul oranını düşürerek üretim etkinliğinin azalmasına yol açmaktadır. Nitekim, yapılan hesaplamalar sonucunda larva kabul oranı ile yüksük başına arı sütü verimi arasında ($r = + 0.319 \pm 0.063$) ve larva kabul oranı ile kolonilerin bir uygulamadaki süt verimleri arasında ($r = + 0.505 \pm 0.057$) pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir.

2. Besleyici kolonilerin her birine 30 adet yüksük verilmesi durumunda, 45 adet yüksük verilmesine göre, yüksük başına arı sütü veriminde önemli bir artış sağlamak mümkün bulunmaktadır. Diğer taraftan, 48 saatlik aralıklarla hasat yapılması yerine, hasatın geciktirilerek 72 saat sonra yapılması halinde de yüksük başına arı sütü verimi önemli ölçüde artmıştır.

3. Yüksük başına arı sütü verimi bakımından en ekonomik uygulama her birine 30 adet yüksük verilerek 72 saatte bir hasat yapılan kolonilerde ortaya çıkmış ve her birine yine 30 adet yüksük verilerek 48 saat aralıklarla hasat yapılan kolonilerde de aynı düzeyde verim alınmıştır. Yani arı sütü üretiminde besleyici kolonilere 30'ar adet temel yüksük verilmesi 45'er adet yüksük verilmesine tercih edilmesi gerekmekte olup; her birine 30 adet yüksük verilen kolonilerde hasatın 48 ya da 72 saat aralıklarla yapılması yüksük başına verim bakımından bir önem taşımamaktadır. Diğer taraftan, eğer koloni başına 45 adet yüksük verilecek ise hasatın geciktirilerek 72 saatte bir yapılması yüksük başına verimi önemli ölçüde artırmaktadır.

4. Yüksük başına arı sütü verimi, kolonilerin bir uygulamadaki verim miktarları bakımından büyük bir önem taşımakta olup, yapılan hesaplamalar sonucunda bu iki özellik arasında $r = + 0.843 \pm 0.036$ düzeyinde pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğu belirlenmiştir.

5. Besleyici kolonilere verilen yüksük sayısının artması yüksük başına arı sütü veriminin düşmesine yol açmakla beraber, üretim döneminde bir koloniden elde edilen toplam verim miktarının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Diğer taraftan, hasat aralığının geniş tutulması (72 saat) yüksük başına arı sütü verimini artırırken; koloni başına toplam verimde, 48 saatlik hasat aralığına göre, önemli bir farklılık yaratmamıştır. Bu nedenle, bir sezonda üretilecek toplam arı sütü miktarını artırmak amacıyla besleyici kolonilerin her birine 45 adet larva aşılması ve larva ve işgücü ihtiyacını azaltacağı için hasatın 72 saat aralıklarla yapılması daha avantajlı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Allen, E. L., 1995, Points to ponder on queen introduction. *Am. Bee J.*, 135 (2) 103-106.
- Anonymous, 1989, Arı sütü standardı. *Teknik Arıcılık*, 24: 23-29.
- Anonymous, 1993a, A study on relationship between number of queen cells and yield and quality of royal jelly. Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chief Resources Ltd., China Popular Science Press, Beijing - China, p 92-102.
- Anonymous, 1993b, 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, p 104-125.
- Anonymous, 1993c, Başbakanlık DİE Tarımsal Yapı ve Üretim., Ankara.
- Anonymous, 1995, Türkiye İstatistik Yılığ. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Balcı, F., 1988, Arıcılık. TOKB Mesleki Yayınlar Serisi, Yayın No: 10, Ankara, (ikinci baskı), s 206.
- Berkan, D. ve Tuğlular, I., 1969, Arı sütü sulu ekstralarının farmakolojik özellikleri. *Ege Üniv. Tıp Fak. Mecmuası*, 8 (4) 631-643.
- Boch, R., 1979, Queen substance pheromone produced by immature queen honeybees. *J. Apic. Res.*, 18 (1) 12-15.
- Braunstein, M. S., 1993. Beekeeping in Argentina. *Am. Bee J.*, 133 (10) 715-716.
- Caillas, A., 1966, The role and importance of apicultural by products pollen, royal jelly, bee venom, propolis. *Apiacta*, 2:30-35.
- Chang, S. Y., 1977, Effects of size and type of queen cup on the production of royal jelly and acceptance by nurse bees. *Apic. Abst.*, 201/79.
- Chen, C. T. and Chang, S. Y., 1993, Relationship between royal jelly production and number of queen cups in the honey bee, *Apis mellifera* L. *Apic. Abst.*, 968/94.
- Cheng, H. W., 1989, Technical development on royal jelly production. *Apiacta*, 24: 39-43.

- Delaplane, K. S., 1995, The basics of queen rearing. *Am. Bee J.*, 133 (9) 255-256.
- Dodoloğlu, A., 1995, Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Nitelikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniv. Fen. Bil. Enst., Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, s 40 (Basılmamış).
- Dziadyk, A., 1993, Hong Kong. *Am. Bee J.*, 133 (9) 623-624.
- Eaton, C. V., 1987, Commercial queen production in New Zealand. *Apic. Abst.*, 891/88.
- Ebadi, R. and Gary, N. E., 1979, Acceptance by honeybee colonies of larvae in artificial queen cells. *J. Apic. Res.*, 19 (2) 127-132.
- Ergün, İ ve Ergün, H., 1987, Teknik Arıcılıkla İlgili Genel Bilgiler. Repta Reklam Yayın Organizasyon A. Ş., Bursa, s 212.
- Ferşine Adı, M. B., 1993, Ana Arı Üretiminde Besleyici Kolonilerin Ek Beslenmelerinin Ana Çıkış Ağırlığı Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. , s 32, (Basılmamış).
- Fıratlı, Ç., 1988, Yapay yöntemle ana arı üretimi. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri (10-11 Şubat, 1988) Bildirileri, U. Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Bursa, s 67-75.
- Fıratlı, Ç. ve Budak, M. E., 1992, Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılarla Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. TÜBİTAK VHAG - 795 Nolu Proje Kesin Raporu, s 117.
- Fuhai, L., Shengming, H., Shibi, C. and Fuxiu, L., 1993a, The study on pollen substitutes of honeybees. China Popular Science Press, Beijing - China, p 22-39.
- Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H. and Shibi, C., 1993b, Study on the relationship between royal jelly yield and supplementary feeding. China Popular Science Press, Beijing-China, p 131-144.
- Gary, N. E., 1992, Activities and Behavior of Honey Bees. *The Hive and Honey Bee* (Chapter VIII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 269-372.
- Genç, F., 1990a, Erzurum Şartlarında Arı Kolonilerindeki Varroa Bulaşık Düzeyinin Kışlatmaya; Yemleme Me'ra ve Ana Arı Çıkış Ağırlığının Koloni Performansına Etkileri. (Doktora Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst., Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, s 106, (Basılmamış).

- Genç, F., 1990b, Arı ailelerinin nektar akımına hazırlanması. Teknik Tavukçuluk Derg., 67: 36-43.
- Genç, F., 1993, Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 149, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s 286.
- 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, Erzurum, s 52.
- Gibson, G., 1995, The antidumping suit's winners and losers. Am. Bee J., 135 (6) 450-458.
- Gracy, R., 1985, Foundation for the production of induced (graftless) honey bee queen cells. Am. Bee J., 125 (12) 819-822.
- Gül, M. A. ve Kaftanoğlu, O., 1990, Çukurova koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerine bir araştırma. Ç. Üniv. Fen ve Müh. Bil. Derg., 4 (2) 41-53.
- Harvey, F. and York, J. R., 1984, Production of queens and package bees. The Hive and The Honey Bee. (Chapter XIX), Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 559-578.
- James, A. S., Herbert, E. W. JR, and Thompson, M. J., 1985, Sterols of organs involved in brood food production and of royal jelly in honey bees. Insect Biochem, 16 (3) 479-482.
- Jenkins, G., 1984, Queen raising the Jenkins way. British Isles Bee Breeders' Association, Apic. Abst., 611/86.
- Ji-Kai, S., 1993a, Relation of jelly collection circle and instar of larvae to royal jelly yield. China Popular Science Press, Beijing - China, p 145-150.
- Ji-Kai, S., 1993b, Research on the technique of keeping strong colonies with two brood chambers. China Popular Science Press, Beijing - China, p 169-178.
- Ji-Kai, S. and Ti-Yuan, X., 1993, Report on observation experiment on economic traits of ZND-A line Italian bee. China Popular Science Press, Beijing - China, p 163-168.
- Johansson, T. S. K. and Johansson, M. P., 1994, Queen introduction. Am. Bee J., 134 (5) 329-332.

- Kaftanoğlu, O., 1988, Arıcılıkta yapay tohumlama ve pratikte uygulama. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri (10-11 Şubat, 1988) Bildirileri, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Bursa, s 76-86.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Bek, Y., 1993, GAP Bölgesinde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera*) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları. (Proje Kesin Raporu), Ç. Üniv. Zir. Fak., Genel Yayın No: 63, GAP Yayınları No: 74, Adana, s 50.
- Karaali, A., Meydanoğlu, F. and Eke, D., 1987, Studies on composition, freeze-drying and storage of Turkish royal jelly. J. Apic. Res., 27 (3) 182-185.
- Laidlaw, H. H. JR., 1985, Contemporary Queen Rearing. Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 199.
- Laidlaw, H. H. JR. and Harry, H., 1992, Production of queens and package bees. The Hive And Honey Bee (Chapter XXIII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 989-1042.
- Lensky, Y., 1970, Rearing queen honeybee larvae in queenright colonies. J. Apic. Res., 10 (2) 99-101.
- Lercker, G., 1985, Carbohydrate determination of royal jelly by high resolution gas chromatography (HRGC). Food Chemistry, 19: 255-264.
- Lercker, G., Caboni, M. F., Vecchi, M. A., Sabotini, A. G., Nanetti, A. and Piana, L., 1985. Composition of the carbohydrate fraction of royal jelly and worker jelly in relation to larval age. Apic. Abst., 556/87.
- Li, G. R., 1981, A method of increasing royal jelly production. Apic. Abst., 917/82.
- Manino, A. and Martetto, F., 1981, Comparison of wax and plastic queen cell cups for queen rearing and royal jelly production. Apic. Abst., 219/83.
- Naumann, K. and Laflamme, P. H., 1993, Honeybee queen mandibular pheromone does not increase rate of sugar syrup and pollen supplement uptake. Am. Bee J., 133 (11) 797-798.
- Öder, E., 1977, Arıcılık (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum, s 201.
- Öder, E., 1984, Pratik ana arı yetiştiriciliği. Teknik Tavukçuluk Derg., 45: 22-28.

- Öder, E., 1988, İyi ana arı memesi elde etmek için gerekli şartlar. *Hasad Derg.*, 18: 37-38.
- Öder, E., 1989a, Bal Arılarının Beslenmesi. *Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık, İstanbul*, s 256.
- Öder, E., 1989b, Yetiştiricilik şartlarının ana arının gelişmesi üzerine etkileri. *Hasad Derg.*, 30: 7-9.
- Öder, E., 1993a, Bakıcı ve besleyici kolonilerin ihtiyaçları (I). *Hasad Derg.*, 96: 51-53.
- Öder, E., 1993b, Ana arı yetiştiriciliğinde başlatıcı ve tamamlayıcı koloniler. *Hasad Derg.*, 100: 50-53.
- Öder, E., 1993c, Anasız kolonilerde ana arı yetiştirilmesi (II). *Hasad Derg.*, 99: 50-52.
- Öder, E., 1993d, Ana memelerinin analı kolonilerde başlatılması. *Hasad Derg.*, 102: 37-38.
- Öder, E., 1993e, Analı kolonilerde ana arı yetiştirilmesi. *Hasad Derg.*, 103: 31-33
- Öder, E., 1993f, Ana arı memelerinin oğul kutularında başlatılması. *Hasad Derg.*, 101: 48-51.
- Öztiirk, A. İ., 1993, Arı sütü üretiminde plastik ve balmumundan yapılmış temel yüksüklerin larva kabul oranına ve arı sütü üretim miktarına etkileri üzerinde bir araştırma. TOKB, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen - İzmir, s 6.
- Schmidt, O. and Buchmann, S. L., 1992, Other Products of the Hive. *The Hive and The Honey Bee (Chapter XXII)*, Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 927-988.
- Shengming, H., Fuhai, L., Shibi, C. and Fuxiu, L., 1993a. Study on relationship between the morpholgy and ultrastructure of the royal jelly secretinc gland of the worker bee and royal jelly yield. *China Popular Science Press, Beijing - China*, p 7-21.
- Shengming, H., Fuhai, L., Shibi, C. and Fuxiu, L., 1993b, Relation between temperature and storage jelly amount in the queen cell on royal jelly frame. *China Popular Science Press, Beijing - China*, p 112-125.
- Shibi, C., 1993, The technique of upgrading the output and quality of royal jelly. *China Popular Science Press, Beijing - China*, p 1-6.

- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L. and Fuxiu, L., 1993a, Studies on the relationship between the bee races and the yield of royal jelly. China Popular Science Press, Beijing - China, p 41-52.
- Shibi, C., Fuhai, L., Shengming, H. and Fuxiu, L., 1993b, Experimental report on yield performance of royal jelly producing bee colonies. China Popular Science Press, Beijing - China, p 53-66.
- Shibi, C., Fuhai, L., Shengming, H. and Fuxiu, L., 1993c, Study on the relationship between the yield and quality of royal jelly and the age of grafted larvae. China Popular Science Press, Beijing - China, p 67-81.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuxiu, L. and Fuhai, L., 1993d, Study on the correlation of the age of nurse bee with royal jelly yield and quality. China Popular Science Press, Beijing - China, p 82-91.
- Sorkun, K., 1994, Arı ürünleri ve kullanım alanları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi, T. C. Ziraat Bankası Kültür Yay., Ankara, 28: 185-195.
- Sönmez, R., 1984, Arıcılık (Ders Kitabı). Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 125, E. Üniv. Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova - İzmir, s 253.
- Şahinler, N. K. ve Akyol, E., 1993, Larva transfer yöntemiyle ana arı yetiştirme tekniği. Teknik Arıcılık, 42: 28-29.
- Şahinler, N. K., 1995a, Arı sütünün yapısı ve üretim yöntemi. Teknik Tavukçuluk Derg., 82: 30-32.
- Şahinler, N. K., 1995b, Arı sütünün verimine etki eden faktörler. Teknik Arıcılık, 50: 10-13.
- Şahinler, N. ve Şahinler, S., 1996, Arı sütünün yapısı ve arı sütüne etki eden faktörler. I. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi (5-7 Şubat, 1996), Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Antalya, s 206-210.
- Taber, S., 1991, Management of bee colonies to rear queens. Am. Bee J., 131 (8) 497-498.
- Takenaka, T., 1988, Protein synthesis by the hypopharyngeal glands of worker honeybees. Apic. Abst., 816/88.
- Takenaka, T., Miwa, S. and Echigo, T., 1990, Changes of protein content and enzyme activity in hypopharyngeal glands during life-span of honeybee workers (*Apis mellifera* L.). Apic. Abst., 162/94.

- Taranov, G. F., 1974, Breeding of grey mountain Caucasian queens in specialist breeding stations. *Apic. Abst.*, 955/77.
- Tew, J. E., 1992, The China experience - A unique beekeeping event. *Am. Bee J.*, 132 (6) 387-389.
- Ti-Yuan, X., 1993, The effect of royal jelly production by one-hive-colony in spring. China Popular Science Press, Beijing - China, p 126-129.
- Vandenberg, J. D. and Shimamuki, H., 1987, Technique for rearing worker honeybees in the laboratory. *J. Apic. Res.*, 26 (2) 90-97.
- Van Heemert, C. and Siebengo, G. H., 1987, What is beekeeping. *Apiacta*, 12: 33-35.
- Van Toor, R. F., 1990, Commercial production, storage, packaging and marketing of royal jelly in New Zealand. *Apic. Abst.*, 665/94.
- Van Toor, R. F. and Littlejohn, R. P. 1994, Evaluation of hive management techniques in production of royal jelly by honey bees (*Apis mellifera*) in New Zealand. *J. Apic. Res.*, 33: 160-166.
- Visscher, P. K., 1986, Effect of location within the nest on acceptance of queen cells in honeybee colonies. *J. Apic. Res.*, 25 (3) 154-157.
- Vuillaume, M., 1956, Les stimuli qui régissent l'acceptation des cellules royales chez les abeilles. *C. r. hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris*, 242: 185-187, 562-564.
- Vuillaume, M., 1958, Les substances inhibitrices de la construction des cellules royales chez les abeilles. *C. r. hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris* 246: 1298-1299.
- Weiss, K., 1967, Must artificial queen cups be made from virgin wax, and is prior conditioning of the nurse colony to the queen cups worthwhile? *Imkerfreund*, 22 (6) 177-179.
- Weiss, K., 1983, The Influence of Rearing Condition on Queen Development. (Ed. Ruttner, F., *Queen Rearing Biological Basis and Technical Instructions*), Apimondia Publishing House, Bucharest, p 83-148.
- Witherell, P. C., 1984, Other Products of the Hive. *The Hive and Honey Bee*. (Chapter XVIII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 531-558.
- Yaochun, C., 1993, Apiculture in China. Agricultural Publishing Housing No: 2, Nong Zhon Guan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100026, China, p 157.

- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, s 277.
- Yılmaz, B., 1989, Ana arı üretiminde kullanılan yöntemlerin uygulanması. Teknik Arıcılık, 21: 24-29.
- Yoshida, Y. and Yoshida, T., 1991, Response of honey bees to comb foundation and artificial queen cell cups made of various waxes. Apic. Abst., 238/94.
- Zaytoon, A. A., Matsuka, M. and Sasaki, M., 1988, Feeding efficiency of pollen substitutes in a honeybee colony: Effect of feeding site on royal jelly and queen production. Appl. Ent. Zool., 23 (4) 481-487.
- Zhang, Z. L., 1981, Harvesting royal jelly 36-48 h after grafting larvae. Apic. Abst., 918/82.