

Besleyici Kolonilere Verilen Ana Arı Yüksüklerinin Sayısı İle Hasat Aralığının Kolonilerin Arı Sütü Verimine Etkileri

Semiramis KUTLUCA, Ferat GENÇ, Ahmet DODOLOĞLU
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Erzurum-TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 01.11.1996

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

Larva kabul oranı, A grubundaki koloniler için %87.74, B grubundakiler için ise %83.63 olmuş ve bu değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$) Yüksük başına arı sütü verimi ile kolonilerin bir uygulamadaki arı sütü verimleri bakımından A ve B gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı ile hasat aralığı gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemli çıkmıştır ($P<0.01$). A ve B gruplarının toplam arı sütü verimleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Yüksük sayısı x hasat aralığı interaksyonu kolonilerin bir uygulamadaki ortalama arı sütü verimleri bakımından önemli iken ($P<0.01$); yüksük başına arı sütü verimi ve koloni başına toplam verim için önemsiz bulunmuştur.

Erzurum koşullarında besleyici koloniler verilen yüksük sayısının artması yüksük başına arı sütü veriminin azalmasına yol açmış, fakat üretim döneminde bir koloniden elde edilen toplam verimi artırmıştır. Diğer taraftan, 72 saatlik hasat aralığı yüksük başına verimi artırırken; 48 saatlik hasat aralığına göre, koloni başına toplam verimde önemli bir farklılık yaratmamıştır. Bu nedenle, bir sezonda üretilecek toplam arı sütü verimini artırmak için, besleyici kolonilerin her birine 45 adet larva aşılanması ve hasatın 72 saat aralıklarla yapılması daha yararlı bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Balansı (*Apis mellifera* L.), arı sütü üretimi, aşılanan larva sayısı, hasat aralığı.

The Effects of Number of Queen Cell Cups Given to the Feeding Colonies and Harvesting Intervals on the Yield of Royal Jelly of Colonies

Abstract: 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. Royal jelly was harvested at 48 hr intervals in the groups of A1 and B1 and 72 hr intervals in the groups of A2 and B2.

The 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 difference of A and B groups and the difference of two harvesting circles in respect to the average yield of royal jelly per cell and the average yield of royal jelly at each time in the colonies were highly significant ($P<0.01$). But the difference of the total yield of A and B was found insignificant. Interaction between the number of queen cells and harvesting intervals regarding to average yield of royal jelly at each time of the colonies was significant ($P<0.01$); but interaction between those two factors in respect to the yield of royal jelly per cell and total yield per colony was found not significant.

Increasing the number of queen cells given to the nursery colonies caused to the decreasing the yield of royal jelly per cell; but that caused to the increasing total yield of royal jelly per colony in the production period in Erzurum conditions. On the other hand, the yield of royal jelly per cell at the harvesting interval 72 hr was higher than those of 48 hr harvesting. But there was no difference between 48 hr and 72 hr harvesting in terms of total yield of royal jelly per colony. By this reason, grafting 45 larvae to the each feeding colony and harvesting at 72 hr intervals was accepted more profitable.

Key Words: Honeybee (*Apis mellifera* L.), production of royal jelly, number of larvae, harvesting interval.

Giriş

Arı sütü en önemli kovan ürünlerinden birisi olup, bu konuda yapılan çalışmalar 100 yıl öncesine dayanmaktadır. Fakat arı sütü üretimi ve kullanımı ile ilgili araştırmalar 1950'li yıllarda başlamıştır. Dünyada en fazla arı sütü üreten ülkeler Çin, Japonya ve Kore; üretilen arı sütünün en büyük alıcısı ise başta Japonya ve ABD olmak üzere kişi başına gelir düzeyi yüksek olan Avrupa ülkeleridir (1).

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 (2-4). 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, aşılama larvanın yaşı, hasat aralığı ve yüksük tipi gibi pek çok faktör etki etmektedir (5-13).

Çeşitli arı ırklarının arı sütü verimi ve ürün kalitesi üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda verimi yüksek genotipler geliştirilmiştir (8). Nitekim, Çin'in Zhejiang bölgesinde 1980'lerden beri yapılan seleksiyon çalışmaları ile arı sütü üretimi yüksek olan İtalyan arıları (*A. m. ligustica* Spin.) elde edilmiş ve koloni başına yıllık arı sütü verimi 3-4 kg'a çıkarılmıştır (1). Diğer taraftan, ZAU-A ve ZND-A hattı arıların Çin'de seleksiyonla elde edilmiş, verimi yüksek genotipler olduğu bildirilmektedir (7, 8, 14).

Balarılarının ek yemlerle beslenmeleri halinde kolonilerin arı sütü veriminde önemli bir artış olmuş (15) ve kolonilere su verilmesinin de işçi arıların süt salgılama aktivitelerini artırdığı bildirilmiştir (1, 6). Başka bir çalışmada ise (16), arı sütü üretiminde kullanılan kolonilere ek protein beslemesi yapılması ile verimin %57 artırılabilceği saptanmıştır. Anasız kolonilerin aşılama yapılmış yüksüklere analı olanlardan daha fazla ilgi gösterdikleri bildirilmekte (17, 18) ve anasız kolonilerdeki larva kabul oranının daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır (19, 20).

Yapılan araştırmalar hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine önemli ölçüde etkili olduğunu göstermiştir. Nitekim, aşılama 72 saat sonra yapılan hasat ile 48 saat sonra hasat yapmaya göre daha fazla arı sütü üretilmiştir (21, 22). Bir çalışmada 48, 60 ve 72 saatlik hasat aralıkları kullanılırken (23); başka bir araştırmada da 48 ve 72 saatlik aralıklarla hasat yapılmış ve hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkisi önemli bulunmuştur (13). Diğer taraftan, arı sütü hasatının 72

saat aralıklarla yapılması koloni başına verim ve yüksük başına verim bakımından daha avantajlı bulunurken; iki grubun süt verimleri arasındaki farkın önemsiz olduğu bildirilmiştir (12).

Menemen'de yapılan bir araştırmada her bir üretim kolonisine 30 adet balmumu ve 30 adet de plastik yüksük verilmiş ve en yüksek arı sütü verimi 72 saat aralıklarla hasat yapılan anasız üretim kolonilerinde elde edilmiştir (23). Besleyici kolonilere verilen larva sayısı larva kabul oranı ile arı sütü verimi bakımından önem taşımaktadır. Bir koloniye verilen ana arı gözü sayısı ile koloninin toplam arı sütü verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmuş; ancak yüksük sayısı arttıkça yüksük başına verimin azaldığı tespit edilmiştir (11, 24). Bir araştırmacı besleyici kolonilerin her birine 20-30'dan fazla sayıda yüksük verilmemesini önerirken (25); bir başka araştırmacı güçlü bir koloninin her gün 45 yeni yüksüğe bakabileceğini bildirmiştir (2). Ayrıca, besleyici kolonilere verilen yüksük sayısı ile bu kolonilerden elde edilecek arı sütünün kalitesi arasında ters bir ilişki mevcut olup, yüksük sayısı arttıkça arı sütünün 10-HDA içeriği ve asitliği azalırken su içeriği artmaktadır (11).

Temel yüksüklerin arı sütü ile ıslatılması larva transferini kolaylaştırmakta, larva ölümlerini azaltmakta, beslemedeki kesintileri önlemekte (26) ve larva kabul oranını artırmaktadır (27).

Ülkemizde arıcılık denince öteden beri büyük ölçüde bal üretimine dayalı bir uğraşı aklı gelmiştir. 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. Son yıllarda ülkemizdeki bazı arıcılar bireysel olarak sınırlı miktarda arı sütü üretilip pazarlamaktadırlar. Fakat arıcılarımız arı sütü üretim tekniklerini bilmedikleri için daha çok tabii oğul yüksüklerinden süt almaktadırlar. Ayrıca daha fazla süt almak amacıyla hasatı geciktirmekte; hatta kapalı yüksüklerden bile arı sütü toplamaktadırlar.

Son yıllarda arı sütüne olan talep giderek artmakta ve ilkel metotlarla yapılan süt üretimi talebi karşılamaktan uzak bulunmaktadır. Ülkemizde kişi başına düşen gelir miktarı arttıkça doğal olarak arı sütüne olan talep daha da artacaktır. Bu nedenle yapılması gereken, verimi artırarak, doğal bileşiminde ve kaliteli arı sütü üretmek için gerekli üretim tekniklerinin belirlenip süt üreticilerinin kullanımına sunulmasıdır.

Araştırmada arı sütü üretimi yapacak arı yetiştiricilerinin ihtiyaç duydukları bazı üretim tekniklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu çerçevede farklı sayıda larva aşılama besleyici kolonilerde farklı zaman dilimlerinde süt hasatı yapılmak suretiyle yüksük

sayısı ile hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırmada 20 adet besleyici koloni kullanılmış ve bunlara deneme süresince 1:1 oranında şeker şurubu ile yemleme yapılmıştır. Her uygulamada besleyici kolonilerin 10 tanesine 30 adet (A), diğer 10 tanesine ise 45 adet (B) larva verilmiştir. A ve B gruplarındaki kolonilerin 5'er tanesinde larva transferlerinden 48 saat sonra (A1, B1); 5'er tanesinde ise 72 saat sonra (A2, B2) arı sütü hasatı yapılmıştır. Araştırma 1996 yılı Temmuz ayında yürütülmüş ve uygulama A1 ve B1 gruplarında 13 defa, A2 ve B2 gruplarında ise 10 defa tekrarlanmıştır.

Araştırmada, anasız besleyici koloniler kullanılmış ve bu kolonilere aynı damızlık koloniden alınan 0-24 saatlik larvalar aşılantmıştır (26, 27). Bu amaçla ilk larva transferinden bir gün önce arılıktaki güçleri eşit iki katlı kolonilerden 20 tanesinin ana arısı alınmış ve arılar kuluçkalığa silkelenerek tek kata sıkıştırılmıştır. Kuluçkalıktaki peteklerden ballı-polenli ve çıkmak üzere kapalı yavrulu olan 8 tanesi kolonide bırakılırken, diğerleri çıkarılmıştır. Besleyici kolonilere her hafta 2'şer çerçeve kapalı yavru takviyesi yapılmıştır.

Araştırmada larva kabul oranı, yüksük başına arı sütü verimi, her uygulamada koloni başına arı sütü verimi ve koloni başına toplam arı sütü verimi özellikleri incelenmiş ve yüksük sayısı ve hasat aralığı faktörleri ile verim özellikleri arasındaki korelasyonlar hesaplanmıştır (9, 12, 23). Deneme tam şansa bağlı deneme planına göre (iki faktörlü ve beş tekerrürlü düzenleme) yürütülmüş ve muamele gruplarına isabet eden besleyici koloniler şansa bağlı olarak belirlenmiştir. Larva kabul oranı değerlerine Arc Sin \sqrt{p} transformasyonu uygulanmış ve incelenen özelliklere ait veriler varyans analizi ile test edilmiştir (28).

Bulgular

Larva Kabul Oranı (%)

Her defasında koloni başına 30 larva aşılant A grubunda toplam 3450 adet larva aşılantmış ve bunlardan 3027 adedi kabul edilmiş olup, bu gruptaki larva kabul oranı %87.74 olmuştur. Her defasında koloni başına 45 adet larva aşılant B grubunda toplam 5175 adet larva aşılantmış ve bunlardan 4328 adedi arılarca kabul edilerek beslemeye alınmış olup, bu gruptaki larva kabul oranı ise %83.63 olarak hesaplanmıştır.

Deneme süresince A1 grubunda aşılant 1950 adet larvadan 1760 adedinin (%90.26), A2 grubunda aşılant

1500 adet larvadan 1267 adedinin (%84.47), B1 grubunda aşılant 2925 adet larvadan 2398 adedinin (%81.98) ve B2 grubunda aşılant 2250 adet larvadan ise 1930 adedinin (%85.78) arılarca kabul edilerek beslemeye alındığı görülmektedir (Tablo 1). Elde edilen verilere uygulanan analiz sonucunda besleyici kolonilere verilen yüksük sayısının larva kabul oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Tablo 1. Farklı muamele gruplarında larva transfer sonuçları.

Gruplar	n	Aşılant 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

Yüksük Başına Arı Sütü Verimi (mg/yüksük)

Yüksük başına arı sütü verimine ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonucunda yüksük sayısı ile hasat aralığı faktörlerinin yüksük başına verim üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$); aynı özellik bakımından yüksük sayısı x hasat aralığı interaksiyonu önemsiz çıkmıştır.

Yüksük başına ortalama arı sütü verimi, A grubunda 217.919 ± 6.603 mg, B grubunda ise 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 yüksük 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 farklı önemli ($P<0.01$) çıkmıştır (Tablo 2).

A1 alt grubunda 194.405 ± 8.708 mg/yüksük, A2 alt grubunda 241.432 ± 9.929 mg/yüksük olan yüksük başına ortalama arı sütü verimi değerlerine karşılık; B1 alt grubunda 152.528 ± 8.708 mg/yüksük ve B2 alt grubunda ise 229.558 ± 9.929 mg/yüksük düzeyinde verim alınmıştır. A1 ve A2 gruplarına ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz iken; B1 ve B2 gruplarına ait ortalamalar arasındaki fark ile A1 ve A2 grup ortalamalarının diğer gruplarından farkı önemli

Faktörler	n	Yüksük Başına Verim (mg/yüksük) $\bar{x} \pm S_x$	Koloni Başına Verim (gr/kol./uyg.) $\bar{x} \pm S_x$	n	Koloni Başına Toplam $\bar{x} \pm S_x$
Yüksük Sayısı					
A (30 ad./koloni)	115	217.919 \pm 6.603	5.784 \pm 0.255	10	65.888 \pm 3.390
B (45 ad./koloni)	115	191.043 \pm 6.603	7.371 \pm 0.255	10	82.537 \pm 6.473
Hasat Aralığı					
1 (48 saat)	130	173.467 \pm 6.158	5.558 \pm 0.238	10	72.448 \pm 4.611
2 (72 saat)	100	235.495 \pm 7.021	7.598 \pm 0.271	10	75.977 \pm 6.843
Yük.Say. x Has.Ar.					
A x 1	65	194.405 \pm 8.708 b	5.365 \pm 0.336 b	5	69.740 \pm 4.450
A x 2	50	241.432 \pm 9.929 b	6.204 \pm 0.383 b	5	62.036 \pm 4.950
B x 1	65	152.528 \pm 8.708 c	5.750 \pm 0.336 b	5	75.156 \pm 8.500
B x 2	50	229.558 \pm 9.929 a	8.992 \pm 0.383 a	5	89.918 \pm 9.440
GENEL	230	200.440 \pm 5.140	6.445 \pm 0.199	20	74.212 \pm 4.040

Tablo 2. Farklı muamele gruplarında arı sütü verimine ilişkin ortalamalar.

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

($P < 0.01$) çıkmıştır (Tablo 2). Diğer taraftan, yapılan hesaplamalar sonucunda araştırma koşullarında, larva kabul oranı ile yüksük başına arı sütü verimi arasında $r = +0.319 \pm 0.063$ düzeyinde pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$).

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

Farklı muamele gruplarındaki deneme kolonilerinde yüksük sayısı ve hasat aralığı faktörlerine bağlı olarak her bir uygulamada hasat edilen arı sütü miktarlarına uygulanan varyans analizinde, bu faktörlerin koloni başına bir uygulamadaki verim üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Aynı özellik bakımından yüksük sayısı x hasat aralığı etkisi de önemli ($P < 0.01$) çıkmıştır.

A grubu kolonilerinde 5.784 \pm 0.255 ve B grubu kolonilerinde 7.371 \pm 0.255 gr/koloni olan bir uygulamadaki koloni başına ortalama arı sütü verimi, 48 saat aralıklarla yapılan hasatta ortalama 5.558 \pm 0.238 ve 72 saat aralıklarla yapılan hasatta ise ortalama 7.598 \pm 0.271 gr/koloni olarak bulunmuştur. Diğer taraftan, A1 grubunda 5.365 \pm 0.336, A2 grubunda 6.204 \pm 0.383 gr/koloni olan her bir uygulamadaki koloni başına arı sütü verimi değerlerine karşılık; B1 ve B2 gruplarında sırasıyla 5.750 \pm 0.336 ve 8.992 \pm 0.383 gr/koloni değerleri elde edilmiştir.

A ve B yüksük gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı ile hasat aralığı gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Diğer taraftan, A1, A2 ve B1 etkisi grupları için elde edilen ortalamalar arasındaki fark önemsiz iken; B2 grubuna ait ortalama diğer

gruplarındakinden (A1, A2 ve B1) önemli ölçüde ($P < 0.01$) daha yüksek çıkmıştır (Tablo 2).

Yapılan hesaplamalar sonucunda, larva kabul oranı ile kolonilerin bir uygulamadaki arı sütü verimi arasında $r = +0.505 \pm 0.057$ ve yüksük başına arı sütü verimi ile koloni başına bir uygulamada alınan verim arasında ise $r = +0.843 \pm 0.036$ düzeyinde pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğu saptanmıştır.

Koloni Başına Toplam Arı Sütü Verimi (gr/koloni)

Deneme kolonilerinden araştırma süresince hasat edilen süt miktarları koloni başına toplam verim olarak değerlendirilmiş ve besleyici kolonilere verilen larvalı temel yüksüklerin sayısının toplam süt verimine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Aynı özellik bakımından hasat aralığının etkisi ile yüksük sayısı x hasat aralığı etkisi önemsiz çıkmıştır.

Araştırmada 1 aylık üretim dönemi sonunda elde edilen koloni başına toplam arı sütü verimi, A grubu kolonilerinde ortalama 65.888 \pm 3.390 ve B grubu kolonilerinde ortalama 82.537 \pm 6.473 gr/koloni iken; 48 ve 72 saatlik hasat aralığı gruplarında sırasıyla 72.448 \pm 4.611 ve 75.977 \pm 6.843 gr/koloni olarak tespit edilmiştir. A1, A2, B1 ve B2 gruplarına isabet eden kolonilerin toplam arı sütü verimleri ise, bu gruplar için sırasıyla ortalama 69.740 \pm 4.450, 62.036 \pm 4.950, 75.156 \pm 8.500 ve 89.918 \pm 9.440 gr/koloni olmuştur (Tablo 2).

Koloni başına toplam arı sütü verimi bakımından A ve B gruplarına ait ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0.01$), hasat aralığı gruplarına ait ortalamalar arasındaki fark ise önemsiz çıkmıştır (Tablo 2).

Tartışma

Larva Kabul Oranı (%)

Elde edilen sonuçlara göre, eşit güçteki besleyici kolonilere aynı anda farklı sayıda larvalı yüksük verilmesi 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 birine 45 adet larva verilenlerinkinden daha yüksek bulunmuştur.

Koloni başına transfer edilen larva sayısı ile larva kabul oranı ve arı sütü verimi arasındaki ilişkiler yapılan birçok çalışmada incelenmiş ve söz konusu özellikler açısından larva sayısının önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir (6-9, 11).

Yüksük sayısındaki artışın larva kabul oranını olumsuz yönde etkilediği şeklindeki bulgu, güçlü bir kolonin transfer edilmiş 30 adet yüksüğe kolayca bakabileceğini (29) ve bir koloniye en fazla 20-30 yüksük verilmesi gerektiğini (25) ifade eden bildirişlerle uyumakta; fakat güçlü bir koloninin her gün 45 yeni yüksüğe bakabileceği yönündeki tespitle (2) çelişmektedir.

Bu çalışmada A ve B gruplarında elde edilen sırasıyla %87.74 ve %83.63'lük larva kabul oranı değerleri; taze balmumundan yapılmış yüksükler için %76 (27), plastik yüksükler için %57 (30), arı sütü ve su üzerine yapılan transferler için sırasıyla %64.8 ve %55.2 (31), anasız koloniler için %76.9 (32) ile su ilaveli ve kuru transfer yöntemleri için sırasıyla %65.56 ve %72.22 (33) olarak bildirilen larva kabul oranı değerlerinden yüksek çıkmıştır. Farklı yüksük grupları için elde edilen larva kabul oranı değerleri, arı sütü ile ıslatılmış balmumu yüksükler kullanılarak bulunan %93.3 (27), Doolittle yöntemi kullanılarak saptanan %95 (34) ve arı sütü üzerine yapılan aşlamalar sonucunda hesaplanan %88.89'lük (33) değerlerden daha düşüktür.

Sonuç itibarıyla, larva kabul oranı arı sütü üretiminde önemli bir husus olup, besleyici kolonilere transfer edilen larva sayısı ile yakından ilişkilidir. Besleyici kolonilere bakabileceklerinden fazla sayıda yüksük verilmesi durumunda, larva kabul oranı önemli ölçüde düşerek, kolonilerin üretim etkinliği azalmaktadır.

Yüksük Başına Arı Sütü Verimi (mg/yüksük)

Bu çalışmada 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; nektar ve polen kaynaklarının yeterli ve kolonilerin güçlü olması durumunda her gün hasat yapılabileceği (1), 48 ve 72 saatlik hasat aralıklarında hasat aralığının verimi önemli ölçüde etkilediği (13) ve hasatın 48 saat sonra yapılması

durumunda, 72 saatlik hasat aralığının kullanılmasına göre, daha fazla verim alınacağı (12) bildirilmiştir.

Bir çalışmada (21), 72 saatte bir yapılan arı sütü hasatında, 48 saat aralıklarla hasat yapılmasına göre, daha fazla arı sütü üretilmiş; başka bir çalışmada ise (22), 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 bulunmuştur. Ayrıca, 48, 60 ve 72 saatlik hasat aralıklarının kullanıldığı bir çalışmada da (23), en yüksek arı sütü verimi anasız besleyici kolonilerde 72 saat aralıklarla yapılan hasatta elde edilmiştir.

Yapılan değerlendirmelere göre, besleyici kolonilerin her birine 30 adet yüksük verilmesi durumunda, 45 adet yüksük verilmesine göre, yüksük başına arı sütü veriminde önemli bir artış sağlamak mümkün gözükmemektedir. Diğer taraftan, hasatın 48 saat yerine 72 saat aralıklarla yapılması halinde de yüksük başına verim önemli ölçüde artmaktadır. Ancak, besleyici kolonilerden hasat edilen arı sütünün kalitesinin bu kolonilere verilen yüksük sayısı ile ters orantılı olduğu bildirilmektedir (11).

Yüksük başına arı sütü verimi bakımından en ekonomik uygulama A2 alt grubunda elde edilmiş ve A1 grubundaki yüksük başına arı sütü verimi de, A2 grubundaki ile eşdeğer bulunmuştur. Yani, araştırma koşullarında 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 verim bakımından herhangi bir önem taşımadığı anlaşılmaktadır.

Yapılan değerlendirmelere göre, 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 ($r=+0.843\pm 0.036$) larva kabul oranı ile yüksük başına verim düzeyi arasındaki ilişkinin derecesinden çok daha yüksektir.

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

Alınan sonuçlara göre, Erzurum koşullarında koloni başına arı sütü verimini artırmak üzere, besleyici kolonilerin her birine 30 adet yüksük verilmesi yerine 45 adet yüksük verilmesi ve hasatın 48 saat yerine 72 saat aralıklarla yapılması daha avantajlı gözükmemektedir. Fakat artan yüksük sayısı ile birlikte ürün kalitesinde düşüş olabileceği de gözardı edilmemelidir.

Bir koloniye verilen yüksük sayısının fazla olmasının koloni başına arı sütü verimini önemli ölçüde artırdığı şeklindeki bulgu, kolonilerin arı sütü veriminin yüksük sayısına ve yüksük başına alınan verime bağlı (1) ve ayrıca 48 ve 72 saat hasat aralıkları kullanılarak yapılan bir çalışmadaki (13) hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine etkisinin önemli olduğu şeklindeki literatür tespitlerine uyumaktadır.

Diğer taraftan, hasatın 72 saat aralıklarla yapılması 48 saat aralıklarla hasat yapılmasına göre, arı sütü verimini önemli ölçüde artırdığı bulunmuş olup; üretimde 72 saatlik hasat aralığının 48 saatte bir hasata tercih edilmesi koloni başına daha fazla arı sütü üretme olanağı sağlamaktadır (21). Koloni başına bir uygulamadaki süt verimi bakımından A1, A2 ve B1 grupları arasında herhangi bir önemli farklılık çıkmamış; fakat B2 grubundaki kolonilerden daha fazla verim alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, yüksük sayısı ile hasat aralığı faktörlerinin koloni başına arı sütü verimine etkileri yönünden literatür bildirişleriyle uyum içerisindedir.

Koloni Başına Toplam Arı Sütü Verimi (gr/koloni)

Tablo 2'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; fakat hasatın 48 saat ya da 72 saat aralıklarla yapılmasının kolonilerin toplam veriminde önemli bir farklılığa yol açmadığı anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

1. Yaochun, C., Apiculture in China. Agricultural Publishing Housing No: 2, Nong Zhon Guan North Road, Chaoyang Distirct, Beijing, China, 1-157, 1993.
2. Witherell, P.C., Other Products of the Hive, The Hive and Honey Bee. (Chapter XVIII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, 531-558, 1984.
3. Gracy, R., Foundation for the production of induced (graftless) honey bee queen cells. Am. Bee J., 1985; 125: 12, 819-822.
4. Genç, F., Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 149, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 1-286, 1993.
5. Berkan, D. ve Tuğlular, I., Arı sütü sulu ekstralarının farmakolojik özellikleri. Ege Üniv. Tıp. Fak. Mecmuası, 1969; 8: 4, 631-643.
6. Shibi, C., The technique of upgrading the output and quality of royal jelly. China Popular Science Press, Beijing-China, 1-6, 1993.
7. Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L. and Fuxiu, L., Studies on the relationship between the bee races and the yield of royal jelly. China Popular Science Press, Beijing-China, 41-52, 1993.
8. Shibi, C., Fuhai, L., Shengming, H. and Fuxiu, L., Experimental report on yield performance of royal jelly producing bee colonies. China Popular Science Press, Beijing-China, 53-66, 1993.
9. Shibi, C., Fuhai, L., Shengming, H. and Fuxiu, L., Study on the relationship between the yield and quality of royal jelly and the age of grafted larvae. China Popular Science Press, Beijing-China, 67-81, 1993.
10. Fuhai, L., Shengming, H., Shibi, C. and Fuxiu, L., The study on pollen substitutes of honeybees. China Popular Science Press, Beijing-China, 22-39, 1993.
11. Anonymous, 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, 92-102, 1993.

Güçlü ve analı bir koloniden 4-6 aylık üretim döneminde 0.5-1.0 kg arı sütü elde edilebileceği bildirilmiş olmakla beraber (29); bu çalışmada koloni başına verim düzeyi (74.212±4.040 gr/koloni/1 ay) daha düşük olmuştur.

Bazı araştırmacılar (11,24), 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. Bir çalışmada ise (11), besleyici kolonilere verilen yüksük sayısı ile elde edilecek arı sütünün kalitesi arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, bir koloninin arı sütü verimi kolonideki yüksük sayısına ve yüksük başına süt verimine bağlı bulunmuştur (1). Bu çalışmada da literatür bildirişleriyle paralel olarak yüksük sayısı fazla olan kolonilerde koloni başına toplam arı sütü verimi önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada 48 ve 72 saatlik hasat aralığı gruplarının koloni başına toplam süt verimleri arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiş olup, bu bulgu da literatür bildirişleriyle tamamen uyumdadır (12).

Erzurum koşullarında bir sezonda üretilebilecek toplam arı sütü miktarını artırmak amacıyla besleyici kolonilerin her birine 45 adet larvalı yüksük verilmesi ve larva ve işgücü ihtiyacını azaltacağı için, hasatın 72 saat aralıklarla yapılması daha avantajlı gözükmektedir.

12. Anonymous, Studies on yields and qualities of royal jelly and their relations with harvesting intervals. Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chief Resources Ltd., China Popular Science Press, Beijing-China, 104-111, 1993.
13. Ji-Kai, S., Relation of jelly collection circle and instar of larvae to royal jelly yield. China Popular Science Press, Beijing-China, 145-150, 1993.
14. Ji-Kai, S. and Ti-Yuan, X., Report on observation experiment on economic traits of ZND-A line Italian bee. China Popular Science Press, Beijing-China, 163-168, 1993.
15. Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H. and Shibi, C., Study on the relationship between royal jelly yield and supplementary feeding. China Popular Science Press, Beijing-China, 131-144, 1993.
16. Van Toor, R. F., Commercial production, storage, packaging and marketing of royal jelly in New Zealand. Apic. Abst., 1994, 665.
17. Taber, S., Management of bee colonies to rear queens. Am. Bee J., 1991; 131: 8, 497-498.
18. Laidlaw, H.H.JR. and Harry, H., Production of queens and package bees. The Hive And Honey Bee (Chapter XXIII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, 989-1042, 1992.
19. Öder, E., Yetiştiricilik şartlarının ana arının gelişmesi üzerine etkileri. Hasad Derg., 1989; 30: 7-9.
20. Johansson, T.S.K. and Johansson, M.P., Queen introduction. Am. Bee J., 1994, 134: 5, 329-332.
21. Chang, S.Y., Effects of size and type of queen cup on the production of royal jelly and acceptance by nurse bees. Apic. Abst., 1979, 201.
22. Chen, C.T. and Chang, S.Y., Relationship between royal jelly production and number of queen cups in the honey bee, *Apis mellifera* L. Apic. Abst., 1994, 968.
23. Öztürk, A.I., 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, 1-6, 1993.
24. Allen, E.L., Points to ponder on queen introduction. Am. Bee J. 1995, 135: 2, 103-106.
25. Eaton, C.V., Commercial queen production in New Zealand. Apic. Abst., 1988, 891.
26. Weiss, K., The Influence of Rearing Condition on Queen Development. (Ed. Ruttner, F., Queen Rearing Biological Basis and Technical Instructions), Apimondia Publishing House, Bucharest, 83-148, 1983.
27. Ebadi, R. and Gary, N.E., Acceptance by honeybee colonies of larvae in artificial queen cells. J. Apic. Res., 1979; 19: 2, 127-132.
28. Yıldız, N. ve Bircan, H., 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, 1-277, 1991.
29. Cheng, H.W., Technical development on royal jelly production. Apiacta, 1989, 24: 39-43.
30. Vandenberg, J.D. and Shimanuki, H., Technique for rearing worker honeybees in the laboratory. J. Apic. Res., 1987; 26: 2, 90-97.
31. Gül, M.A. Kaftanoğlu, O., Çukurova koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerine bir araştırma. Ç. Üniv. Fen ve Müh. Bil. Derg., 1990; 4: 241-253.
32. Fıratlı, Ç. ve Budak, M.E., Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılarla Oluşturulan Balansı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje Kesin Raporu, 1-117-1992.
33. Genç, F., Yetiştirme Ayları ile Larva Transfer Yöntemlerinin Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Özelliklerine Etkileri. TÜBİTAK VHAG/1032 Nolu Proje Kesin Raporu, Erzurum, 1-52, 1996.
34. Dodoloğlu, A., Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Nitelikleri. (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Atatürk Üniv. Fen. Bil. Enst., Zootehni Anabilim Dalı, Erzurum, 1-40, 1995.