

## Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Farklı Besleme Yöntemlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Ulviye Kumova

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Adana.

**Özet:** Bu araştırma, 1997 yılı Şubat-Temmuz ayları arasında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Arıcılık Ünitesinde 30 adet bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisinde yürütülmüştür. Materyal olarak seçilen arı kolonileri arılı ve yavrulu çerçeve sayıları açısından eşitlenerek, her grupta 10'ar koloni olacak şekilde tesadüfi olarak 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba; şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı, ikinci gruba; şurup (1/1 oranında sakkaroz-su) verilmiş, üçüncü gruba hiçbir beslemenin yapılmadığı kontrol grubu oluşturmuştur. Araştırma sonucuna göre beslemenin arılı çerçeve sayısı üzerine etkisi ortalama I. grupta  $9.80 \pm 0.6$ , II. grupta  $9.50 \pm 0.33$  ve kontrol grubunda  $8.30 \pm 0.88$  adet; yavrulu alan miktarı ise sırasıyla ortalama  $3125 \pm 228$ ,  $2725 \pm 209$  ve  $2440 \pm 420$  cm<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Bu üç grubu oluşturan arı kolonilerinin arılı çerçeve sayısı ve yavrulu alan miktarı bakımından aralarındaki fark istatistiki olarak önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Ayrıca arı kolonilerinin bal verim ortalamaları I. grupta  $43.80 \pm 1.28$  kg/koloni, II. grupta  $36.30 \pm 2.59$  kg/koloni ve kontrol grubunda  $19.20 \pm 1.50$  kg/koloni olmuştur.

Arı kolonilerinin erken ilkbaharda şurup+vitamin+mineral+antibiyotik katkılı beslenmeleri sonucu yalnızca şurup ile beslemeye oranla %21, hiç besleme yapılmayan kontrol kolonilerine göre %128 daha fazla bal üretimi gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Bal arıları, *Apis mellifera* L., Koloni, Besleme, Bal

### Feeding Effect on Colony Development and Honey Production of Honeybee (*Apis mellifera* L.) Colonies

**Abstract:** These presented research results were carried out at the Research Fields of University of Çukurova, Faculty of Agriculture. The aim of the research was to investigate the effects of different feeding programs on brood rearing development of colony population and honey production resulting five feeding's from mid of February to the end of July in 1997. The tested feeding programs were, feeding with syrup (1/1 sucrose-water) + vitamins + minerals + antibiotics; feeding with only syrup (1/1 sucrose-water) and the control group, without feeding. Then 30 colonies was equalized, were divided in three random part with ten replicates. The population development, brooding productivity and honey gathering abilities were observed, and evaluated in three weekly intervals until to mid July.

Harvested honey from each colony was weighted and the obtained data was tested statistically. Results of the different feeding treatment were significantly different ( $P < 0.01$ ). Colony populations of the first, second and the third groups were  $9.80 \pm 0.6$ ,  $9.50 \pm 0.33$  and  $8.30 \pm 0.88$  Number of Frame/worker Bees. The brood rearing areas were  $3125 \pm 228$ ;  $2725 \pm 209$  and  $2440 \pm 420$  cm<sup>2</sup> respectively. Regarding honey production the highest yield was obtained from the first group as  $43.80 \pm 1.28$  kg/colony in researching period which was followed by second and third groups, with  $36.30 \pm 2.59$ , and  $19.20 \pm 1.50$  kg/colony. The first group more significantly yielded honey than other groups. Syrup + vitamins + minerals + antibiotics application by oral way was very effective for promoting honey production. Yields of the first group were higher

than the second group 10 to 30%, which was fed with only syrup. The first groups honey yields were 108 to 150% higher than controls.

In conclusion to concern Southern Turkiye, especially in low lands, artificial feeding in early spring is essential. Using vitamins, minerals and antibiotics with in syrup is very economics and it is strongly advised to beekeepers.

**Key words:** Honeybees, *Apis mellifera* L., Colony, Feeding, Honey.

## Giriş

Arı yetiştiriciliğinde bir üretim yılı sonunda elde edilen bal miktarı, koloni yönetiminin başarısını belirleyen önemli bir göstergedir. Bal verimi çevre, koloni yönetimi ve arının genetik özelliklerinin bir sonucu olup, koloni popülasyonunun büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Koloni popülasyonunun büyüklüğü ana arının yaşına, yumurtlama hızına ve işçi arıların yaşama gücüne göre değişim gösterebilmektedir. Koloninin yavru miktarı ile oluşturduğu bal verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ebbersten, 1978., Woyke, 1984). Cale ve Gowen (1956), ana arının bıraktığı günlük yumurta miktarı ile bal verimi arasındaki korelasyonun oldukça yüksek ( $r=0.70$ ) olduğunu vurgulamıştır. Dolayısıyla koloni popülasyonu arttıkça koloniden elde edilen bal veriminin arttığı ve bu iki özellik arasında doğrusal ve yüksek bir korelasyonun ( $r=0.94$ ) olduğu bildirilmektedir (Farrar 1937, Moeller 1961, Thyri 1965). Bu sonuca ulaşılmasında arı kolonilerine uygulanan iyi bakım, koloni besleme yöntemlerinin zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılması ve çevrede elverişli bitki kaynaklarının sağlanması gerekmektedir.

Arı kolonilerinin ana nektar akımına kuvvetli bir işçi arı popülasyonu ile girebilmeleri, yavru üretimini sürdürebilmeleri ve bunun sonucunda beklenen bal üretimini gerçekleştirebilmeleri için, kolonilerine ek beslenme yapılarak nektar akım dönemine hazırlanmaları gerekmektedir (Kumova ve ark., 1993).

Ergin bal arılarının temel besin maddeleri nektar, polen ve baldan oluşmaktadır. Nektarın fiziksel ve kimyasal değişimi ile oluşan bal, arıların karbonhidrat gereksinimini karşılayan, yaşamlarını devam ettiren gerekli bir besin maddesidir. Bitki kaynaklarının bol ve yeterli olduğu durumlarda arılar kendi gereksinmelerini doğadan toplayarak koloni gelişimini sağlayabilmektedirler. Ancak arı kolonilerine yeterli nektar ve polen kaynakları sağlanmadığı durumlarda arıların yaşamlarını sürdürmeleri oldukça zordur (Haydak, 1945; 1967; 1970).

Arı kolonileri elverişsiz hava koşullarında ve nektar yetersizliğinde; petek işletme, yavru yetiştirme, oğul üretim dönemlerinde; teknik olarak paket arı ve ana arı yetiştirme mevsiminde; kışa giriş döneminde ve erken ilkbaharda, polinasyonda kullanılacak kolonilerin hazırlanmasında, bal mevsimi öncesinde kolonilerin yavru üretiminin teşvik edilmesinde ve zirai mücadele ilaçlarından zarar gören kolonilerde dengeyi sağlamak amacıyla ek besleme (şurup, kek) uygulanması zorunlu olmaktadır (Johansson ve Johansson, 1977).

Ek besinlerin ve özellikle şurup içerisine karıştırılan çeşitli antibiyotik, vitamin, hormon, enzim ve mineral maddelerin arı kolonilerinde yavru üretimini artırdığı, koloni popülasyonunu yükselterek bal mevsimine daha güçlü ve yoğun bir işçi arı popülasyonu ile girilerek bal ve balmumu üretimini, yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Free ve Racey, 1968; Standifer ve Mill, 1977; Peng ve ark., 1984; Kumova ve ark., 1993).

Antibiyotikler genel olarak bal arısı hastalıklarının kontrol altına alınmasında ve tedavisinde 1951 yılından beri kullanılmaktadır. Antibiyotik kullanımı hastalık yapan patojen üzerinde öldürücü etki yapabildiği gibi, onların çoğalmasını engelleyen, arılar ve larvalar üzerinde önemli yan etkisi olmayan bir tedavi yöntemidir. Ancak antibiyotiklerin gereksiz ve aşırı dozda kullanılması, arı kolonilerinde direnç oluşturma, aşırı duyarlılık, zehirlenme ve işçi arıların davranışlarında çeşitli bozuklukların oluşumlarına neden olabilmektedir. Günümüzde ise, antibiyotiklerin bakterileri baskı altına almak ve yok etmeye bağlı konukçuya etki etmeden kullanımı söz konusudur (Morse, 1980., Bailey,1981).

Bu araştırma arı yetiştiricilerinin yoğun nektar akımı öncesinde arı kolonilerini güçlendirmek, ana arıyı yumurtlamaya teşvik etmek ve koloni popülasyonunu artırmak amacıyla kullanabilecekleri antibakteriyel gelişme ve verim artırıcı vitamin, mineral ve antibiyotik katkılı ilacın bal arılarının koloni popülasyon gelişimi üzerine etkilerini ilk kez bilimsel yünden ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırma 1997 yılı Şubat-Temmuz ayları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde 30 adet bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisinde yürütülmüştür. Araştırmada 1996 yılında yetiştirilen genç ana arılar ile eşit güçte arı materyaline sahip 10 çerçevesi standart Langstroth tipi kovanlar kullanılmıştır. Deneme 14/02/1997 tarihinde başlamış ve 18/07/1997 tarihinde sona ermiştir. Materyal olarak seçilen arı kolonileri arılı çerçeve sayısı ve yavrulu alan açısından eşitlenerek, her grupta 10'ar koloni olacak şekilde ve tesadüfi olarak aşağıdaki 3 gruba ayrılmıştır.

**(A) Grubu:** Şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı ile besleme

**(B) Grubu:** Şurup ile besleme

**(C) Grubu:** Besleme yapılmayan kontrol grubu

A Grubunu oluşturan arı kolonilerine antibakteriyel gelişme ve verim artırıcı vitamin ve mineral katkılı bileşim uygulanmıştır. Bu gruptaki her arı kolonisine 1/1 oranında 1.5 litrelik şurup içerisinde 2.5 g vitamin+mineral+antibiyotik bileşimi verilmiştir. Arı kolonilerine Şurup+vitamin+mineral+antibiyotik beslemesi haftada bir kez olmak üzere 07/03/1997-30/05/1997 tarihleri arasında 5 kez yapılmıştır.

Bu vitamin+mineral+antibiyotik karışımının her 100 gramında 1500 mg Furazolidone, 3000 mg Oxytetracycline HCl, 1.000.000 IU A Vitamini, 100.000 IU D3 Vitamini, 1000 mg E Vitamini, 200 mg K3 Vitamini, 200 mg B1 Vitamini, 100 mg B2 Vitamini, 100 mg B6 Vitamini, 0.4 mg B12 Vitamini, 2000 mg Niacin, 1000 mg Cal-D-Pantothenate, 1000 mg C Vitamini, 1 mg D-Biotin, 5000 mg DL-Methionin, 200 mg Demir, 200 mg Mangan, 70 mg Çinko, 20 mg Bakır, 10 mg Kobalt bulunmaktadır. Bu karışım kanatlılarda (civciv, piliç ve tavuklarda) stres faktörünün önlenmesinde, vitamin ve mineral yetersizliğinden ileri gelen hastalıkların giderilmesi ve tedavisinde, bozulan metabolizmanın dengelenmesinde, aşı ve yol stresini önlemede, sürüde üniform ve hızlı gelişiminin sağlanmasında, verim düşüklükleri ve normal sağlığın bozulmasına neden olabilecek bütün durumlarda; diğer evcil hayvanlarda (kuzu, oğlak, dana, tavşan, tay ve atlarda) ise vitamin ve mineral gereksiniminin karşılanması ve eksikliklerinin tedavisinde, hızlı gelişiminin sağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Bu ilacın bal arısı kolonilerinin gelişimi üzerine etkisinin araştırıldığı herhangi bir bilimsel araştırmaya günümüze kadar rastlanmamıştır. Bu araştırma ile arı kolonilerinin beslenmesinde ilk kez vitamin+antibakteriyel etkili ilaç kullanılarak, koloni popülasyon gelişimi ve bal verimi üzerindeki etkinliği belirlenmiştir.

B Grubunu oluşturan arı kolonilerine 1:1 oranında hazırlanan şeker şurubu haftada 1.5 litre olarak, 5 hafta süre ile verilmiştir.

Kontrol grubunu oluşturan C Grubu arı kolonilerine ise, araştırma süresince her hangi bir besleme yapılmamıştır.

Arı kolonilerinin petek işleme açısından farklı özellikler göstermesi nedeniyle, kolonilerin petek gereksinimlerinin karşılanmasında bir önceki yılda işletilen petekler kullanılmıştır (Doğaroğlu, 1982).

Arı kolonilerinin ergin arı gelişimi deneme başlangıcından sonuna kadar, 21 gün aralıklarla arı ile kaplı çerçeve sayılarının belirlenmesi ile; yavrulu alan ölçümleri, Puchta yöntemine göre deneme süresince ve 21 gün aralıklarla kapalı yavrulu alanların uzun (a) ve kısa (b) ekseninin ölçülmesi ve hesaplanmasıyla gerçekleşmiştir (Fresnaye ve Lensky, 1961).

Araştırmada kullanılan grupların gerek arılı çerçeve sayısı, gerekse yavrulu alan miktarı açısından aralarındaki farklılığın saptanması için, tesadüf parselleri deneme deseni kullanılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan ÇKT uygulanmıştır.

## **Bulgular ve Tartışma**

### ***Beslemenin Yavrulu Alan Miktarı Üzerine Etkisi***

Koloni gelişiminin temel ölçülerinden biri, kolonideki yavrulu alan büyüklüğünü belirler. Bu miktar gelecekte koloninin gereksinimi olan ergin arı miktarını doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Araştırmanın yürütüldüğü dönem içerisinde tüm kolonilerde yavrulu alan miktarı sürekli olarak bir artış göstermiştir. Araştırma

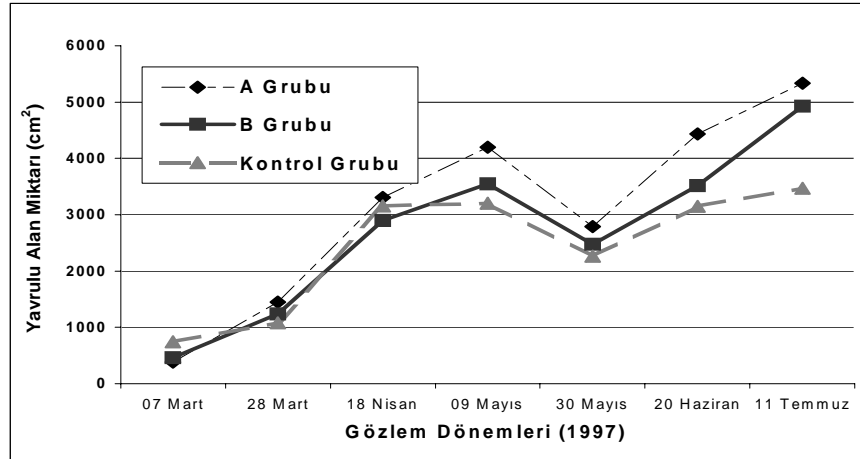
sonunda ortalama yavrulu alan miktarı A grubunda  $3122.44 \pm 227.57 \text{ cm}^2$ , B grubunda  $2724.47 \pm 201.80 \text{ cm}^2$  ve kontrol grubunda ise  $2439.75 \pm 420.30 \text{ cm}^2$  olarak belirlenmiştir (Çizelge 1, Şekil 1).

Denemenin başladığı 07/03/1997 tarihinden sona erdiği 18/07/1997 tarihine kadar yavrulu alan miktarında başlangıca göre A grubunda  $4951.88 \text{ cm}^2$ , B grubunda  $4461.94 \text{ cm}^2$  ve kontrol grubunda ise  $2726.66 \text{ cm}^2$  artış sağlanmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Arı Koloni Gruplarının Ortalama Yavrulu Alan Miktarı ( $\text{cm}^2$ )

Gözlem Tarihleri	A Grubu	B Grubu	Kontrol	ORT	
07/03/1997	381.62±67.61	461.14±70.45	745.83±40.52	529.53±110.55	f
28/03/1997	1448.15±121.26	1240.91±149.34	1080.51±120.42	1255.52±106.41	e
18/04/1997	3309.38±175.11	2900.83±359.73	3159.10±234.53	3123.39±119.30	c
09/05/1997	4163.46±359.03	3548.20±329.85	3202.45±143.70	3638.03±281.03	b
30/05/1997	2785.96±224.32	2479.20±223.32	2266.29±168.40	2510.48±150.82	d
20/06/1997	4434.99±397.53	3518.02±335.89	3151.60±270.93	3701.53±381.67	b
11/07/1997	5333.50±390.41	4923.08±294.21	3472.49±314.40	4576.37±564.50	a
<b>ORT</b>	<b>3122.44±227.57</b>	<b>2724.47±201.80</b>	<b>2439.75±420.30</b>	<b>2761.12±543.12</b>	
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>b</b>		

Peng ve ark., (1984), ekim-mayıs döneminde uyguladıkları besleme denemesinde arı kolonilerinin şubat ayından başlayarak nisan ve mayıs ayında en yüksek popülasyona ulaştığını saptamışlardır. Kumova ve ark., (1993), Çukurova Bölgesinde Kasım 1990-Nisan 1991 tarihleri arasında arı kolonilerinin ek beslenmesi sonucu şurup, kek, kek+şurup ve kontrol gruplarında yavrulu alanı sırasıyla 14901, 11260, 17012 ve 11496  $\text{cm}^2$  olarak bulmuşlardır. Gerek önceki çalışmalardan gerekse bu araştırmadan elde edilen sonuca göre, uygulanan farklı besleme yönteminin ve süresinin, yavrulu alan miktarı üzerinde etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Araştırmada Kullanılan Arı Koloni Gruplarının Ortalama Yavrulu Alan Miktarı İle Dönemler Arasındaki İlişkisi.

Araştırmada elde edilen verilere uygulanan istatistikî analiz sonucunda dönemler, besleme ve dönemlerxbesleme interaksyonu etkileri önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Ortalamalara uygulanan Duncan ÇKT sonucuna göre,  $3122.44\pm 227.57$  cm<sup>2</sup> ile şurup+vitamin+ mineral+ antibiyotik karışımı uygulanan A grubu, tek başına birinci grubu oluştururken  $2724.47\pm 201.80$  cm<sup>2</sup> ile sadece şurup verilen B grubu ve  $2439.75\pm 420.30$  cm<sup>2</sup> ile kontrol grubu birlikte ikinci grubu oluşturmuşlardır. A grubu arı kolonileri, deneme süresince yavrulu alan gelişimi açısından B grubu ve Kontrol grubu arı kolonilerine göre oldukça farklı bir yapı göstermiştir. Bu durum, şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı beslemenin arı kolonileri üzerinde etkili olduğunu ve ana arının yumurtlamasına olumlu yönde etki ederek, yavru miktarında B grubu ve Kontrol grubu kolonilere göre oldukça farklı bir yapı ortaya çıkardığını göstermektedir.

### ***Beslemenin Arılı Çerçeve Sayısı Üzerine Etkisi***

Yoğun nektar akımına giren kolonilerde yavrulu alan miktarının çok olmasının uygulamada o an için fazla bir önemi bulunmamaktadır. Bunun nedeni bu yavruların ergin arı olarak gelişmelerini tamamlamaları ve kovan dışı faaliyetlerde bulunmaları için uzun bir sürenin geçmesi gerekmektedir (yaklaşık 42 gün). Bu dönemde kolonilerde ergin arı miktarının önceden sağlanması bal üretimi açısından çok daha önemli olmaktadır (Lavie, 1968; Nelson ve Ray 1972).

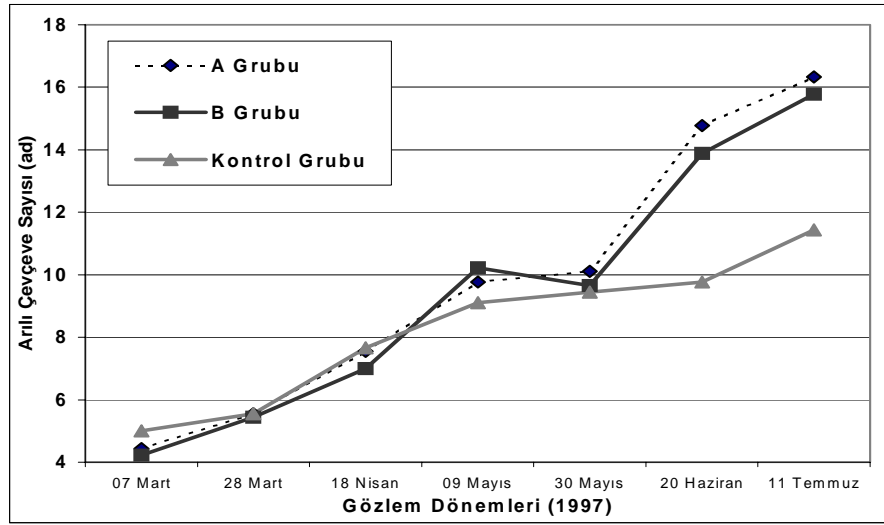
Araştırma süresince tüm kolonilerde arılı çerçeve sayısı sürekli bir artış göstermesine karşın şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı ve şurup beslemesi yapılan koloni gruplarında arılı çerçeve sayısı daha yüksek çıkmıştır. Araştırma sonunda ortalama arılı çerçeve sayısı A grubunda  $16.33\pm 1.28$  adet, B grubunda  $15.78\pm 1.05$  adet ve kontrol grubunda ise  $11.44\pm 0.60$  adet olarak saptanmıştır (Çizelge 2, Şekil 2).

Çizelge 2. Araştırma Arı Kolonilerinin Ortalama Arılı Çerçeve Sayısı (adet).

Gözlem Tarihleri	A Grubu	B Grubu	Kontrol	ORT	
07/03/1997	4.44±0.18	4.22±0.32	5.00±0.00	4.55±0.23	e
28/03/1997	5.55±0.29	5.44±0.38	5.55±0.18	5.51±0.03	e
18/04/1997	7.55±0.24	7.00±0.62	7.66±0.24	7.40±0.20	d
09/05/1997	9.77±0.22	10.22±0.80	9.11±0.35	9.77±0.32	c
30/05/1997	10.11±0.42	9.66±0.60	9.44±0.38	9.74±0.19	c
20/06/1997	14.78±1.16	13.89±1.18	9.77±0.28	12.81±1.54	b
11/07/1997	16.33±1.28	15.78±1.05	11.44±0.60	14.51±1.54	a
ORT	9.79±0.58	9.46±0.33	8.28±0.88	9.18±1.38	
	a	a	b		

Denemenin başladığı 07/03/1997 tarihinden sona erdiği 18/07/1997 tarihine kadar arı kolonilerinin arılı çerçeve sayısında A grubunda 11.33, B grubunda 10.78 ve kontrol grubunda ise 6.44 adet artış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar Zmarlicki ve Marcinkowski (1979)'nin ilkbaharda arı kolonilerinin şeker şurubu ile beslenmesi

sonucunda ergin arı varlığında % 36, yavrulu alan miktarında % 55 oranında bir artışın olduğu çalışması ile benzerlik göstermiştir. Araştırmadan elde edilen verilere uygulanan istatistik analiz sonucunda dönemler, besleme ve dönemler x besleme interaksyonu etkileri önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Ortalamalara uygulanan Duncan ÇKT sonucuna göre,  $9.79\pm 0.58$  adet arılı çerçeve sayısı ile şurup+vitamin+ mineral+antibiyotik karışımı uygulanan A grubu ve  $9.46\pm 0.33$  adet arılı çerçeve sayısı ile sadece şurup uygulanan B grubu birinci grubu oluştururken  $8.28\pm 0.88$  adet arılı çerçeve sayısı ile hiçbir besleme uygulanmayan kontrol grubu ikinci grubu oluşturmuştur.

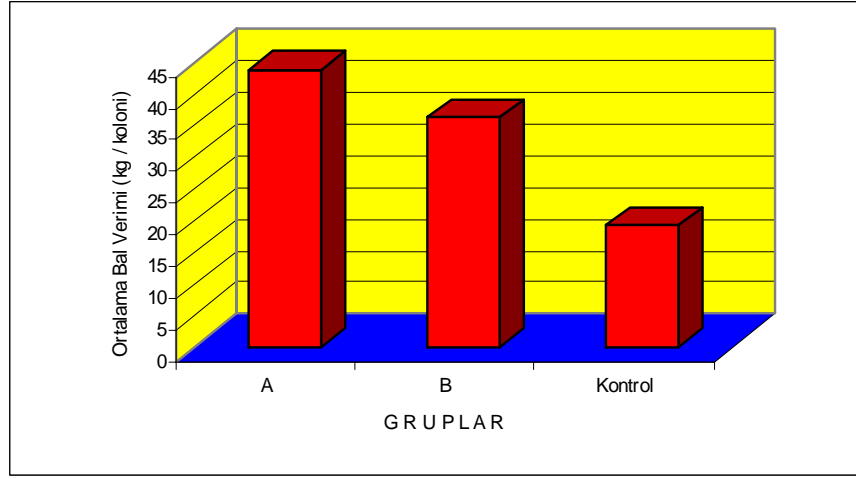


Şekil 2. Araştırma Arı Koloni Gruplarının Ortalama Arılı Çerçeve Sayısı İle Dönemler Arasındaki İlişkisi

### **Beslemenin Bal Verimi Üzerine Etkisi**

Denemede arı kolonilerinin 11/07/1997 tarihinde yavrulu alan miktarı ve arılı çerçeve sayısının belirlendiği en son ölçümlerden 1 hafta sonra bal verimlerini belirlemek amacıyla bal hasadı yapılmıştır. Bu hasadın sonuçlarına göre, arı kolonilerinin bal verim ortalaması A grubunda  $43.80\pm 1.28$  kg, B grubunda  $36.30\pm 2.59$  kg ve Kontrol grubunda ise  $19.20\pm 1.50$  kg dır (Şekil 3). Duncan ÇKT sonucuna göre bal verim ortalamaları açısından A grubu birinci, B grubu ikinci ve Kontrol grubu ise üçüncü grubu oluşturmuştur. Bu üç grubun bal verim ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Ayrıca bu sonuçlar, Ivanov ve Ivanova (1995)'nin bal arılarının çeşitli karbonhidratlarla beslenmeleri üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı araştırmada beslenen grupların kontrol grubuna göre gelişme, bal ve balmumu üretimleri ile kışı geçirme yeteneklerinin önemli derecede farklı çıktığını ortaya koyan sonuçlar ile de uyum içinde bulunmaktadır.



Şekil 3. Arı Koloni Gruplarından Elde Edilen Ortalama Bal Verimi (kg/koloni).

Girardeau (1954)'e göre, bal verim ortalamasının güçlü, orta ve zayıf kolonilerde; sırasıyla 42.63 kg, 27.16 kg ve 27.43 kg; 1953 yılında 43.07 kg, 34.92 kg ve 25.39 kg; 1954 yılında ise 34.46 kg, 29.00 kg ve 14.05 kg olarak bildirmektedir. Bu araştırmada ortalama arılı çerçeve sayısının A grubunda  $9.79 \pm 0.58$  adet, B grubunda  $9.46 \pm 0.33$  adet ve Kontrol grubunda ise  $8.28 \pm 0.88$  adet olması nedeniyle, tüm kolonilerin aynı koloni grubuna girdikleri, ancak bunlardan şurup+ vitamin+mineral+antibiyotik katkılı A grubunun Girardeau (1954)'ün bildirdiği bal verim ortalamasına en yakın değeri gösterdiği görülmektedir. Ayrıca bu sonuçlar, Johansson ve Johansson (1977)'in ilkbaharda arı kolonilerine ek besleme yapılmasının toplam bal verimini artırdığı ve 1:1'lik şeker şurubu ile beslenen kolonilerde bu değerlerin % 43 oranında bir artış gösterdiği bildirişi ile de uyum içersindedir.

### Sonuç

Bal arısı kolonilerinde ek beslemenin koloni popülasyon gelişimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, şurup+vitamin+ mineral+antibiyotik karışımı, şurup ve kontrol kolonilerinde ortalama yavrulu alan miktarı sırasıyla  $3122.44 \pm 227.57 \text{ cm}^2$ ,  $2724.47 \pm 201.80 \text{ cm}^2$  ve  $2439.75 \pm 420.30 \text{ cm}^2$ ; ortalama arılı çerçeve sayılarının ise  $9.79 \pm 0.58$ ,  $9.46 \pm 0.33$  ve  $8.28 \pm 0.88$  adet olarak belirlenmiştir. Arı kolonilerine erken ilkbaharda uygulanan ek beslemenin yavrulu alan miktarı ve arılı çerçeve sayısı üzerine etkisi istatistik sonuçlar açısından önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

Bu sonuçların ışığı altında Çukurova Bölgesi koşullarında arı kolonilerinin yoğun nektar akımına daha güçlü ve sağlıklı bir arı popülasyonu ile girebilmeleri açısından



erken ilkbaharda özellikle vitamin katkılı şurup ile beslenmelerinin son derece yararlı olduğu görülmektedir. Bu tip beslenen kolonilerin bal mevsimine kuvvetli ve yeterli sayıda işçi arı ile girdikleri ve randımanlı bal üretimi gerçekleştirdikleri sonucu çıkmaktadır. Bu açıdan ülkemiz genelinde arı yetiştiricilerinin erken ilkbaharda kolonilerine 4-5 kez şurupla birlikte vitamin+mineral+antibiyotik katkılı besleme uygulamaları sonucu kolonilerinden yalnızca şurupla beslemeye oranla %21, kontrol grubu kolonilerine göre ise %128 daha fazla bal sağlanmıştır. Başka bir deyişle, şurup ile birlikte katkılı besleme kolonilerde ortalama 7 kg daha fazla bal üretilmesini sağlamıştır. Buna karşılık vitamin+mineral+antibiyotik katkılı beslemenin parasal olarak karşılığı 200 g bal fiyatına eşit olmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, arıcıların erken ilkbaharda arı kolonilerini güçlendirmek amacıyla şurup içerisinde vitamin+mineral+antibiyotik katkılı ilaç kullanımları, ekonomik açıdan önemli bir maliyet artışı getirmeden bal üretimini artırabilecektir.

### Kaynaklar

- Bailey, L., 1981. Honey Bee Pathology. Academic Press Inc. Orlando, Florida.
- Cale, G., Gowen, Y. W., 1956. Heterosis in Honey Bee (*Apis mellifera* L.). Genetics. 41:292-293.
- Doğaroğlu, M., 1982. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Yıllığı. Yıl: 13. Sayı: 3-4. 46-60 s. Adana.
- Ebbersten, K., 1978. Honey Production in Relation to Brood Quantity and Temperament. Apic. Abst. 31 (3) 917.
- Farrar, C. L., 1937. The Influence of Colony Population on Honey Production. J.Agr.Res. Vol.54. No:12 945-954.
- Free, J.B., Racey, P.A. 1968. The Effect of the Size of Honeybee Colonies on Food Consumption, Brood Rearing and The Longevity of the Bees During Winter. Ent. Exp.& Appl. 11: 241-249. North-Holland Publishing. Amsterdam.
- Fresnaye, J., Lensky, Y. 1961. Methods d'Appreciation des Surfaces de vain Dans les Colonies d'Abeilles. Ann. Abeille, 4(4):369-376.
- Girardeau, J. H., 1954. Reseeding Crimson Clover a Major Honey Plant in south Georgia. Georgia Agricultural Experiment Stations. University of Georgia College of Agriculture. Mimeograph Series. N.S. 63.
- Haydak, M.H.1945. Value of pollen substitutes for Brood Rearing of Honey Bees. Ibid. 38: 484-487.
- Haydak, M.H.1967. Bee Nutrition and Pollen Substitutes. Apicta (Bucharest) 1:3-8
- Haydak, M.H.1970. Honey Bee Nutrition. Annu. Rev. Entomol. 15: 143-156
- Ivanov, T. S., Ivanova, T. 1995. A Comparative Study on Feeding the honey Bees with Various Kinds of Carbonhydrates. The XXIV th International Apicultural Congress of Apimondia of Book. pp. 306-308. 15-19 August 1995. Lausanne. Switzerland.
- Johansson, T. S. K., Johansson, M. F. 1977. 1. Feeding sugar to Bees. 2. When and How to Fed. Bee World. 58 (1):11-18.

- Kumova, U., Kaftanođlu, O., Yeninar, H., 1993. ukurova Blgesinde Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Ek Yemlerle Beslenmesinin Koloni Gelişimi zerine Etkileri. ..Z.F. Dergisi. 8, (1):153-166.
- Lavie, P. 1968. l' Etude Exprimentale de la Conduite des Ruches. Trait de biologi de l' Abeille Ed. R. Chauvin ,Paris; Masson et Cie. Vol. 4: 53-180.
- Morse, R. A. 1980. Honey Bee Pests, Predators and Diseases. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Moeller, R. A. 1961. The Relation Between Colony Populations and Honey Production. As Affected by Honey Bee Stock Lines. U.S A. D.
- Nelson, D.L., Jay, S.C. 1972. Population Growth and Honey Yield Studies of Package Bee Colonies in Manitoba Entomologist. 6: 17-22.
- Peng, Y. S., Marston, J. M., Kaftanođlu, O. 1984. Effect of Supplemental Feeding on Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Populations and the Economic Value of Supplemental Feeding for Production of Package Bees. J. Econ. Entomol. 77:632-636.
- Standifer, L.N., Mills, J.P. 1977. The Effects of Worker Honey Bee Diet and Age on the Vitamin Content of Larval Food. Annals of Entomological Society of America. Vol. 70, No. 5. pp 691- 695.
- Thyri, H. 1965. Correlation Between Colony Populations and Honey Yields During the Calluna Honey Flow. 20th International Beekeeping Congress. 3pp.
- Woyke, Y., 1984. Correlation and Interactions Between Population, Length of Worker Life and Honey Production by Honey Bees in Temperate Region. J. Apic. Res. 23 (3):148-156.
- Zmarlicki, C., Marcinkowski, J. 1979. Effect of Spring Stimulative Feeding on the Development and Honey Production on Honey Bee Colonies. Apic. Abst. 32 (4):1377.