

## FARKLI TİP PETEK KULLANIMININ BAL ARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNDE AĞIRLIK KAZANCI, YAVRU YETİŞTİRME VE PETEK İŞLEMENE ETKİSİ

Ferat GENÇ (1)

**ÖZET :** *Bu araştırma, farklı tip petek kullanımının bal arısı (*Apis mellifera* L) kolonilerinin nektar akımı dönemindeki ağırlık kazancı, yavru yetiştirme ve petek işleme aktivitesine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.*

*Araştırma, herbirisinde 10 koloni bulunan A, B ve C muamele gruplarında toplam 30 koloniyle yürütülmüştür. A grubu kolonilerinde eski petek, B grubunda temel petek ve C grubunda ise başlanıcı petek kullanılmıştır.*

*A, B ve C muamele gruplarının ortalama ağırlık kazançları sırasıyla  $44.80 \pm 1.46$  kg,  $31.46 \pm 1.86$  kg ve  $21.90 \pm 1.36$  kg olmuş ve grupların birbirinden farkı çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.*

*B grubu kolonilerin işçi arı kapalı yavru alanı diğer gruplarınkinden daha fazla ( $P < 0.05$ ) bulunmuş; fakat en yüksek erkek arı kapalı yavru oranı (% 28) C grubunda ölçülmüştür. Petek örme bakımından B ve C muamele gruplarının gösterdikleri farklılığın istatistiksel olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. B grubunda daha fazla petek işlenirken; C grubunda işlenen erkek arı gözlü petek oranı daha yüksek olmuştur.*

## EFFECT OF USING VARIOUS COMBS ON THE COMB BUILD, BROOD REARING AND WEIGHT GAIN IN HONEY BEE (*Apis mellifera* L.) COLONIES

**SUMMARY :** *This research was carried out to determine the effects of using various comb on the comb build, brood rearing and weight gain in honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies during honey flow.*

*The experiment was conducted in three treatment groups (A, B and C) consisting of 10 colonies each and totalling 30 colonies. Old combs previously used for brood rearing were supplied to colonies in group of A; but sheets of foundation in*

group of B and only pieces of foundation (1 cm in width) called starter strips in group of C.

The average weight gains of the treatment groups of A, B and C were  $44.80 \pm 1.46$  kg,  $31.46 \pm 1.86$  kg and  $21.90 \pm 1.36$  kg respectively and the difference between groups was highly significant ( $P < 0.01$ ).

Area of capped worker brood in old comb group was larger than those of others ( $P < 0.05$ ); but the highest rate for area of capped drone brood (28 %) was measured in group of C. The difference regarding comb built by colonies of group B and C was highly significant ( $P < 0.01$ ). Larger comb was built by colonies in group of B; but there was higher rate for drone comb built in group of C.

## GİRİŞ

Türkiye'de özellikle son yıllarda arıcılık sektöründe önemli gelişmeler olmasına rağmen, bu tarım kolunda sağlanan gelişme henüz yeterli düzeyde değildir. Arıcılıkta ileri gitmiş ülkelerde, bal, bal mumu, propolis, arı sütü, arı zehiri gibi ürünlerin üretimine ve işlenmesine dayalı bir çok arıcılık alt disiplini oluşmuştur. Ayrıca bu ülkelerde, arıların gelirlerinin büyük bir kısmı, bal arıları (*A. mellifera* L.)'nin polinasyon amacıyla kullanılmasından elde edilmektedir. Fakat ülkemizde arıcılık denince hemen hemen tamamen bal üretimine dönük bir uğraşı akla gelmekte; diğer arıcılık ürünleri üretimine yönelik herhangi bir ciddi gelişme görülmemektedir.

Bal mumu, arıcılık dışında da çok geniş bir kullanım alanı olan, son derece değerli bir üründür. Kuluçkadan çıkan 12-18 günlük yaştaki genç işçi arılar tarafından üretilen bal mumu, kovan içerisinde petek yapımında kullanılır. Ancak, mum salgılayan arılar bu iş için önemli miktarda bal tüketmek ve zaman harcamak zorundadırlar.

Root (1983), eski tahminlerin 0.453 kg bal mumu salgılamak için arıların 20 katı bal tüketmek zorunda oldukları şeklinde olmakla beraber; daha sonraki çalışmaların bu miktarın 1 : 7 oranından fazla olmadığını gösterdiğini bildirmektedir. Fakat bu konuda çeşitli kaynaklarda birbirinden farklı görüşler yer almaktadır.

Doğaroğlu (1987), arıların 1 kg bal mumu üretimi için ortalama 10 kg olmak üzere 5-25 kg civarında bal tükettiklerini bildirirken; Balcı (1988), 1 gr bal mumu üretimi için 1-30 gr bala ihtiyaç olduğunu; genellikle 6.6 ile 8.8 gr balın 1 gr bal mumunun karşılığı olarak kabul edildiğini ve üretilen her kg bal mumuna karşılık 20-50 kg bal üretiminin hesaplandığını bildirmektedir. Diğer taraftan Öder (1977)'e göre, 450 gr mum için 2250 gr'dan 11250 gr'a kadar değişen miktarlarda gıda maddesi tüketilmekte olup; diğer bir kısım kaynaklarda da (Sönmez, 1984; Akbay,

1986; Yılmaz 1986), 1 kg bal mumu üretimi için tüketilen bal miktarının yaklaşık 10 kg olduğu; başka bir kaynaktan ise (Witheral, 1984), 0.453 kg bal mumu üretimine karşılık ortalama 8.4 katı bal tüketildiği belirtilmektedir.

Yukarıdaki literatür bildirişleri, kolonilerin bal mumu üretimleri ile bal verimleri arasında çok yakın bir ilişki olduğu gerçeğini ortaya çıkarmaktadır. Nitekim, örülmüş eski petek veya temel petek kullanımı modern arıcılığın vazgeçilmez bir temel prensibidir. Bu gerçeği bilen arıcıların, ballarını petekli olarak pazarlamak yerine; süzme bal olarak pazarlamaları ve balı süzülen eski petekleri yeniden arıcılıkta kullanarak kolonilerinin bal verimlerini artırmaları gerekir. Oysa, Türkiye'de bal büyük ölçüde (% 60) petekli olarak pazarlanmaktadır. Yani her yıl önemli miktarda bal mumu, balla birlikte tüketilmektedir (Genç, 1987).

Yapılan hesaplamalar Langstroth tipi balı süzölmüş bir çerçevenin petek kısmının ortalama 200 gr geldiğini göstermektedir. Yılmaz (1986) ise, balı süzölmüş Langstroth tipi her çerçeve ile 130 g civarında mumun ziyan olmaktan kurtarılarak yeniden arıcılığa kazandırılabilirdiğini bildirmektedir. Böylece arılar, nektar akımı döneminde mum salgılamak ve petek örme işiyle gereksiz yere zaman kaybedip bal tüketmeyerek, örülmüş eski peteklere hemen bal depolamaya başladıklarından kolonilerin bal verimleri yüksek olmaktadır (Genç, 1990a; 1990b).

Bu sonuçlara göre, arıcılıkta temel petek kullanımı; hatta balı süzme olarak pazarlayıp elde edilen eski peteklerin tekrar kullanılması kolonilerden alınacak verimi artırmada etkili bir uygulama olmaktadır. Çünkü kullanılan petek tipinin kolonilerin oğul verme eğilimleri, yavru üretimleri, nektar akımından yararlanma etkinlikleri ve bal verimleriyle yakın bir ilişkisi bulunmaktadır (Genç, 1990a, 1990b).

Birçok arıcı, temel petekleri uzunlamasına veya enine birkaç parçaya bölerek, standart boyutta bir temel peteği (dar bir başlatıcı petek şeridi şeklinde) 3-4 çerçeveye takmaktadır. Arıcılar, bu uygulama ile bal mumu veya temel petek harcamalarını azaltmayı ve fazla gelir sağlamayı amaçlamakta; fakat kolonilerin bal verimlerinin önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır (Genç, 1990b).

Szabo (1983)'nin Free ve Williams (1972)'ya atfen bildirdiğine göre, yavru yetiştirme faaliyetinde kullanılarak esmerleşmiş eski petek verilen kolonilerde yeni petek verilenlerden daha fazla şeker şurubu toplanmakta ve besin depolanmaktadır. Aynı araştırmacı Free ve Williams (1974)'a atfen, eski peteklerin yeni peteklere göre bal depolamada daha fazla oranda kullanıldığını bildirmekte; Johansson ve Johansson (1971)'un ise, temel petek ve başlatıcı petek kullanarak yaptıkları karşılaştırmalı bir denemede iki muamele grubunu petek yapımı ve bal üretimi bakımından birbirlerinden biraz farklı bulduklarını belirtmektedir.

Szabo (1983), temel petek verilen kolonilerde başlatıcı petek verilenlerden daha fazla petek işlendiğini; fakat başlatıcı petek verilenlerde işlenen erkek arı gözlü petek alanının temel petek verilenlerdekinden daha fazla olduğunu saptamıştır. Aynı araştırmacının bulgularına göre, en fazla ağırlık kazancı eski petek verilen grupta; en az ise başlatıcı petek verilen grupta elde edilmiş ve grupların birbirinden farklı önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur.

Esas nektar akımı sırasında ve öncesinde 10'ar kolonilik A ve B gruplarından A grubuna eski petek, B grubuna ise her ballıkta 5 çerçeve temel petek+ 5 çerçeve eski petek verilerek yürütülen bir araştırmada; grupların oğul verme eğilimleri farksız bulunmuştur. Fakat B grubunun ortalama bal verimi A grubununkinden önemli derecede düşük çıkmış ve B grubunda koloni başına ortalama 21.9 adet petek örülmüştür (Fries, 1981). Marceau ve ark. (1990), kovan ağırlığındaki artışı günlük bal üretiminin bir göstergesi olarak ele almış; bal üretimi ile arıların uçuş aktiviteleri arasında bir ilişki bulunduğunu ve verimliliğin esas olarak arı aktivitesine bağlı olduğunu bildirerek, aktivitedeki 3 kat artışın bal veriminde 17 kat artışa yol açtığını belirlemiştir.

Uçuş aktivitesi sıcaklık, nem, ışık yoğunluğu ve rüzgar hızı gibi faktörlerle ilgili olup; uçuş aktivitesini etkileyen bu dört faktörle aktivite ve ağırlık kazancı arasında çok önemli bir korelasyon ( $r = + 0.490 - + 0.837$ ) mevcuttur (Szabo, 1980).

Kolonilerin nektar akımı dönemindeki ağırlık kazancına etkili pek çok faktör bulunmakla beraber; bu araştırmada farklı petek kullanımının kolonilerin ağırlık kazancı, işlenen petek alanı, yetiştirilen yavru miktarı ve deseni üzerine etkileri incelenmiştir. Böylece farklı tip petek kullanmanın, üzerinde durulan özellikler bakımından, yaratacağı sonuçların bilimsel verilere dayalı olarak ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 1 Haziran 1992 ile 30 Temmuz 1992 tarihleri arasında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin İşletme Müdürlüğü'nde bulunan araştırma arılığında yürütülmüş olup; araştırmada Langstroth tipi standart ahşap kovanlardaki 30 bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisi kullanılmıştır.

Deneme kolonilerine erken ilkbaharda varroa (*Varroa jacobsoni*) mücadelesi uygulanmış ve nektar akımına 2 hafta kalıncaya kadar 6 hafta süreyle 1:1 oranındaki şeker şurubu ile koloni başına günde 0.5 litre şurup verilerek yemleme yapılmıştır.

Haziran ayı başında, dengelenmiş miktarda bal, polen ve yavru içeren ve kıştan kalmış eski peteklerle kuluçkalığı doldurup ballık ister durumdaki koloniler,

şansa bağlı olarak A, B ve C muamele gruplarına dağıtılmıştır. Her koloni 10 arılı çerçeve olarak düzenlenmiş ve kolonilerde 0-1 yaşlı ana arılar kullanılmıştır. A grubu kolonilerine bir önceki bal hasatından kalma balı süzölmüş eski petek, B grubuna temel petek ve C grubuna da 1 cm eninde dar bir petek şeridi (başlatıcı petek) takılı çerçevelerle aynı anda kat verilmiştir. Bütün koloniler, nektar akımı başı ve sonunda (15 Haziran, 30 Temmuz) 100 gram hata ile tartım yapabilen bir baskülle tartılmış; ilave ballık veya çerçeve verme ve alma durumunda da tartım yapılarak nektar akımı boyunca kolonilerin ağırlık artışları kaydedilmiştir (Szabo, 1980; 1983).

İki haftalık periyotlarla, 2.5 cm x 2.5 cm boyutlarındaki birim karelere bölünmüş Langstroth tipi standart çerçeve ölçüsünde cam bir skala ile bütün kolonilerde erkek ve işçi arı kapalı yavru alanları ölçülürken; B ve C grubu kolonilerinde ayrıca örülen işçi ve erkek arı petek alanları ölçümü de yapılmıştır. Petek alanı ölçümünde göz derinliği 0.5 cm'den fazla olan gözlerin bulunduğu alanlar dikkate alınmıştır (Szabo, 1977; 1980; 1983; Skowronek ve Marcinkowski, 1984).

Kolonilerin ağırlık kazancı ve kapalı yavru alanı değerleri varyans analizi yoluyla test edilerek, önemli bulunan özelliklere LSD (En küçük önemli fark) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İşlenen işçi ve erkek arı petek alanı değerleri ise grup karşılaştırması (t testi) ile test edilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1991).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Ağırlık Kazancı**

Farklı tip petek kullanımına bağlı olarak nektar akımı dönemindeki ağırlık kazançlarını belirlemek üzere, bütün koloniler nektar akımı başında ve sonunda tartılmış ve iki tartım değeri arasındaki fark nektar akımı dönemindeki ağırlık kazancı olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen ağırlık kazancı değerleri varyans analizi yoluyla test edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, örölmüş eski petek, temel petek ve başlatıcı petek verilen muamele gruplarında kolonilerin ağırlık kazancı ile ilgili olarak gösterdikleri farkın çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu görölmüştür (Tablo 1).

Yapılan değerlendirmelere göre, bir önceki hasat döneminden kalan örölmüş eski peteklerin verildiği A grubunda koloni başına ortalama  $44.80 \pm 1.46$  kg ve temel petek verilen B grubunda  $31.46 \pm 1.86$  kg ağırlık kazancı sağlanırken; başlatıcı petek verilen C grubu kolonilerindeki ağırlık kazancının koloni başına ortalama  $21.90 \pm 1.36$  kg olduğu görölmüştür. Muamele grupları için elde edilen ortalama ağırlık kazancı değerlerine uygulanan karşılaştırma testi (LSD) sonucunda, ağırlık kazancı bakımından grupların homojen olmadıkları ve ağırlık kazancı ortalamalarının

istatistiksel olarak birbirinden çok önemli derecede ( $P < 0.01$ ) farklı oldukları bulunmuştur.

Tablo 1. Ağırlık Kazancına Ait Varyans Analizi Sonuçları.  
Table 1. The Results of Analysis of Variance for Weight Gain.

Varyasyon Kaynağı Source of Var.	S.D. D.F.	K.T. Sum of Sq.	K.O. Mean Sg.	F
Gruplar (Groups)	2	2645.864	1322.932	53.228**
Hata (Residual)	27	671.064	24.854	

\*\* : Çok önemli ( $P < 0.01$ )  
Highly significant at  $P < 0.01$

Elde edilen sonuçlar, eski petek verilen kolonilerde yeni petek verilenlerden daha fazla şeker şurubu toplandığı ve besin depolandığı, eski peteklerin bal depolamada daha fazla oranda kullanıldığı, temel petek ve başlatıcı petek verilen muamele gruplarının bal üretimlerinin birbirinden farklı olduğu ve kullanılan petek tipinin kolonilerin nektar akımından yararlanma etkinliklerini ve bal verimini etkilediği şeklindeki literatür bildirişleriyle paralellik göstermektedir (Johansson ve Johansson, 1971; Szabo, 1983; Genç, 1990a, 1990b).

Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde kolonilerin nektar akımından yararlanma etkinliklerini artırmak bakımından, temel petek kullanımı başlatıcı peteğe ve örülmüş eski petek kullanımı da temel peteğe göre daha olumlu bir sonuç sağlamaktadır. Buna göre, arıcıların ballarını süzme bal olarak pazarlayıp eski petekleri yeniden kullanmaları; hiç olmazsa temel petekleri çerçevelere parçalamadan takmaları kolonilerin bal verimlerini artırmada etkili bir yol olacaktır.

### Yavru Yetiştirme

Farklı tip petek kullanılan A, B ve C muamele gruplarındaki kolonilerde 15 Hazirandan itibaren iki haftalık peryotlarla işçi ve erkek arı kapalı yavru alanları ölçülmüş ve deneme süresince bu ölçüm 4 defa tekrarlanmıştır. Böylece, petek tipinin kolonilerin işçi ve erkek arı üretimine olan yansımalarının; bir başka anlatımla, kuluçka aktivitesine etkisinin olup olmadığının ve varsa bu etkinin derecesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

İşçi ve erkek arı kapalı yavru alanı değerlerine varyans analizi uygulanmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Tablo 2'de toplu olarak sunulmuştur. Bu sonuçlara göre, muamele gruplarının gerek işçi ve gerekse erkek arı kapalı yavru alanı

bakımından deneme süresince birbirlerinden önemli derecede ( $P < 0.05$ ) farklı oldukları görülmektedir.

Tablo 2. Kapalı Yavru Alanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.  
Table 2. Results of Analysis of Variance For Sealed Brood Areas

Var. Kay. S. of Var. (1)	İŞÇİ ARI Worker Bee			ERKEK ARI Drone Bee		
	K.T. Sum of Sq.	K.O. Mean Sq.	F	K.T. Sum of Sq.	K.O. Mean Sq.	F
15 HAZİRAN (15 JUNE)						
Gruplar Groups	113438.9	56719.4	5.8*	6468.1	3234.0	24.6*
Hata Residual	264402.5	9792.7		3543.4	131.2	
30 HAZİRAN (30 JUNE)						
Gruplar Groups	280184.6	140092.3	3.3*	15848.5	7924.2	21.9*
Hata Residual	1149008.1	42555.9		9782.9	362.3	
15 TEMMUZ (15 JULY)						
Gruplar Groups	1003472.9	501736.4	17.6*	180988.1	90499.0	31.2*
Hata Residual	770184.5	28525.4		78255.4	2898.4	
30 TEMMUZ (30 JULY)						
Gruplar Groups	1072624.5	536312.2	26.8*	32751.2	16375.6	29.9*
Hata Residual	540698.5	20025.9		14788.0	547.7	

(1) : Serbestlik Derecesi gruplar için 2, hata için 27'dir.  
D.F. is 2 for groups, but iT is 27 for residual.

\* : Önemli,  $p < 0.05$ ; Significant at  $P < 0.05$ .

Yapılan değerlendirmelerde, 15 Haziran ölçümündeki işçi arı kapalı yavru miktarının A, B ve C muamele grubu koloniler için sırasıyla ortalama  $519.4 \pm 21.13$ ,  $461.3 \pm 30.57$  ve  $370.0 \pm 39.46$  birim<sup>2</sup> iken; aynı sırayla 30 Haziran ölçümünde  $876.3 \pm 59.93$ ,  $922.0 \pm 46.95$ ,  $698.0 \pm 83.49$ ; 15 Temmuzda  $1052.6 \pm 37.75$ ,  $1360.7 \pm 56.51$ ,  $925.0 \pm 62.76$  ve 30 Temmuzda ise  $914.1 \pm 26.59$ ,  $1259.8 \pm 59.72$  ve  $820.0 \pm 41.65$  birim<sup>2</sup> olduğu görülmüştür (Tablo 3). Alınan sonuçlar, temel petek

verilen B grubu kolonilerindeki işçi arı kapalı yavru miktarının diğer gruplarından daha fazla ve en düşük işçi arı kapalı yavru alanının başlatıcı petek verilen C grubunda olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, literatür bildirişleri ile uyum içerisinde bulunmaktadır (Szabo, 1983).

Tablo 3. Kapalı Yavru Alanı Ortalamaları ve LSD Testi Sonuçları  
Table 3. Means Areas of Sealed Brood and Results of Multiple Range Test.

Yavru Brood (Birim <sup>2</sup> )**	Grup X±	A* Sx	Grup X ±	B* Sx	Grup X±	C* Sx
15 HAZİRAN (15 JUNE)						
İşçi (Worker)	519.4a	21.1	461.3a	30.6	370.0b	39.5
Erkek (Drone)	41.2a	5.5	9.1b	2.1	11.1b	2.3
% Erkek (% Drone)	7.93		1.97		3.00	
30 HAZİRAN (30 JUNE)						
İşçi (Worker)	876.3ab	59.9	922.0a	47.0	698.0b	83.5
Erkek (Drone)	77.9a	6.1	25.6b	3.3	69.8a	7.8
% Erkek (% Drone)	8.89		2.78		10.00	
15 TEMMUZ (15 JULY)						
İşçi (Worker)	1052.6a	37.8	1360.7b	56.5	925.0a	62.8
Erkek (Drone)	117.5a	6.9	78.1a	7.7	259.0b	27.6
% Erkek (% Drone)	11.16		5.74		28.00	
30 TEMMUZ (30 JULY)						
İşçi (Worker)	914.1a	26.6	1259.8b	59.7	820.0a	41.7
Erkek (Drone)	119.8a	4.2	41.4b	6.6	98.0c	10.2
% Erkek (% Drone)	13.11		3.29		11.95	

\* : N = 10

\*\* : Bir birim<sup>2</sup> (A Square unit) = 2.5 cm x 2.5 cm = 6.25 cm<sup>2</sup>

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

Means in the same line all their lower different are different at P < 0.05.

Buna karşılık muamele gruplarının (A, B ve C) erkek arı kapalı yavru miktarları ise, ortalama olarak 15 Haziranda  $41.2 \pm 5.48$ ,  $9.1 \pm 2.07$ ,  $11.1 \pm 2.26$ ; 30 Haziranda  $77.9 \pm 6.08$ ,  $69.8 \pm 7.79$  ve 15 Temmuzda  $117.5 \pm 6.89$ ,  $78.1 \pm 7.67$ ,  $259.0 \pm 27.63$  birim<sup>2</sup> iken; 30 Temmuzda  $119.8 \pm 4.17$ ,  $41.4 \pm 6.61$  ve  $98.0 \pm 10.16$  birim<sup>2</sup> olmuştur. Buna göre, temel petek verilen B grubu kolonilerinde erkek arı kapalı yavru alanı miktarı diğer gruplarından daima düşük çıkmış; en yüksek erkek arı kapalı yavru oranı ise (% 28) başlatıcı petek verilen C grubunda elde



edilmiştir.

Szabo (1983), bu oranın yine başlatıcı petek verilen grupta daha fazla ve maksimum % 24 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Erkek arı kapalı yavru alanı bakımından A grubu deneme başında diğer gruplardan farklı iken, sezonun sonunda üç muamele grubu da birbirinden farklı bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar literatür bildirişleriyle benzerlik göstermektedir.

A grubunda erkek arı kapalı yavru oranı % 7.93 ile % 13.11 arasında edğişmiş olup; bu değer Seeley ve Morse (1976)'nın bal arıları (*A. mellifera* L.)'nın doğal yuvaları için bildirdiği % 17'lik erkek arı petek alanı değerinden daha düşüktür. Temel petek grubunda (B) elde edilen değerler ise (% 1.97 - % 5.74), Szabo (1983)'nun aynı muamele grubu için bildirdiği % 0-% 5.7 değerleriyle uyum göstermektedir.

En yüksek erkek arı kapalı yavru oranının (% 28) C grubunda elde edilmiş olması, bu grubun ağırlık kazancının diğer muamele gruplarından daha düşük olmasının muhtemel sebeplerinden birisi olabilir. Fakat C grubuna yakın bir erkek arı kapalı yavru oranı elde edilen A grubunun ağırlık kazancının C'ninkinden önemli derecede fazla olması başlatıcı petek kullanılan C muamele grubunun düşük bir ağırlık kazancı göstermesinde etkili başka faktörlerin de olabileceğini göstermektedir.

### **Petek İşleme**

Kullanılan petek tipinin petek işleme aktivitesine etkisini belirlemek üzere, 15 günlük peryotlarla kolonilerin işçi ve erkek arı petek alanları ölçülmüştür. Fakat A grubu kolonilere örülmüş eski petek verildiğinden petek alanı ölçümleri sadece B ve C gruplarında yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, temel tepek (B) ve başlatıcı petek (C) verilen muamele gruplarında belirlenen işçi arı gözlü petek miktarı gruplar için sırasıyla 15 Haziranda ortalama  $970 \pm 38.50$  ve  $470 \pm 46.00$  birim<sup>2</sup> iken; bunu izleyen diğer ölçümlerde aynı sırayla  $1465 \pm 138.30$ ,  $752 \pm 84.64$ ;  $2835 \pm 199.67$ ,  $1410 \pm 152.50$  ve  $4324 \pm 368.06$ ,  $1880 \pm 116.49$  birim<sup>2</sup> olmuştur. Birbirini izleyen 4 ölçümdeki erkek arı gözlü petek alanı ortalamaları ise, B ve C muamele gruplarında sırasıyla  $5 \pm 1.15$ ,  $30 \pm 6.59$ ;  $20 \pm 1.71$ ,  $80 \pm 10.17$ ;  $65 \pm 5.84$ ,  $249 \pm 30.83$  ve  $72 \pm 7.53$ ,  $270 \pm 44.73$  birim<sup>2</sup> olmuştur (Tablo 4).

Muamele gruplarının işçi ve erkek arı gözlü olarak işledikleri petek alanı ortalamaları grup karşılaştırması (t testi) ile irdelenmiş ve iki muamele grubunun işçi arı gözlü petek işleme miktarı bakımından birbirinden çok önemli ( $P < 0.01$ ) derecede farklı olduğu ve aynı istatistiksel farkın işlenen erkek arı gözlü petek miktarı için de geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Yani temel petek verilen kolonilerde başlatıcı petek verilenlerdekenden daha fazla petek işlenmiş; fakat başlatıcı petek verilenlerde

işlenen erkek arı gözlü petek alanı daha fazla olmuştur. Bu sonuç Szabo (1983) tarafından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Diğer taraftan Szabo (1983), erkek arı gözlü olarak işlenen petek miktarını en fazla başlatıcı petek verilen grupta ve maksimum % 8.7 olarak bildirmesine rağmen; bu çalışmada yine aynı grupta fakat daha yüksek oranda (maksimum % 17.66) erkek arı gözlü petek alanı ölçülmüştür.

Elde edilen verilere dayanarak, standart boyutta bir temel peteğin küçük parçalara bölünerek birkaç çerçeve için kullanılmasının hem kolonilerde işlenen petek miktarını önemli ölçüde azalttığını ve hem de erkek arı gözlü petek oranını aşırı olarak artırdığını belirtmek mümkündür. Başlatıcı petek kullanımı, işçi arılar için kovan içi iş hacmini artırmakta ve muhtemelen uçuş aktivitesini de azaltmaktadır. Başlatıcı petek

Tablo 4. İşlenen Petek Alanı Ortalamaları ve t Testi Sonuçları.  
Table 4. Means Areas of Comb Built and Results of t Test.

Petek Comb (Birim <sup>2</sup> ) (1)	Temel Petek <sup>2</sup> Foundation Comb			Başlatıcı Petek <sup>2</sup> Starter Strip			t
	X	±	Sx	X	±	Sx	
15 HAZİRAN (15 JUNE)							
İşçi (Worker)	970		38.50	470		46.00	8.34**
Erkek (Drone)	5		1.15	30		5.59	3.74**
% Erkek (% Drone)	0.52			6.38			
30 HAZİRAN (30 JULY)							
İşçi (Worker)	1465		138.30	752		84.64	4.40**
Erkek (Drone)	20		1.71	80		10.17	5.82**
% Erkek (% Drone)	1.36			10.64			
15 TEMMUZ (15 JULY)							
İşçi (Worker)	2835		199.67	1410		152.50	5.67**
Erkek (Drone)	65		5.84	249		30.83	5.86**
% Erkek (% Drone)	2.29			17.66			
30 TEMMUZ (30 JULY)							
İşçi (Worker)	4324		368.06	1880		116.49	6.33**
Erkek (Drone)	72		7.53	270		44.73	4.37**
% Erkek (% Drone)	1.67			14.36			

(1) : 1 Birim<sup>2</sup> (A square unit) = 2.5 cm x 2.5 cm = 6.25 cm<sup>2</sup>

(2) : N = 10

\*\* : Çok önemli, (P < 0.01); Highly significant at (P < 0.01)

verilen C grubunun ağırlık kazancının temel petek grubununkinden daha az olmasında C grubu kolonilerinde petek işleme için daha fazla zaman harcama ve daha fazla besin tüketme zorunluluğu, uçuş aktivitesinin azalması ve daha fazla erkek arı üretimi gibi faktörlerin etkili olduğu sanılmaktadır.

Diğer taraftan örülmüş eski peteklerin kullanıldığı A grubu kolonilerinde de önemli miktarda erkek arı kapalı yavru alanı ölçülmüş ve buna rağmen en fazla ağırlık kazancı bu grupta elde edilmiştir. Bu durumda, kolonilerin ağırlık kazancını artırmak bakımından peteklerin örülmüş ve kullanıma hazır durumda olmasının çok önemli olduğu; petek örme işi için fazla zaman ve emek harcamayıp nektar akımı döneminde çoğunlukla kovan dışında faaliyet gösterme fırsatı bulan kolonilerin nektar akımını daha iyi değerlendirebildikleri sonucuna varılmaktadır. Literatür bildirişleri de bu tespiti doğrulamaktadır. Nitekim, çeşitli kaynaklarda arıların mum salgılamak ve petek örmek için çok önemli miktarda besin tüketmek zorunda oldukları ifadesi yer almakta olup; ağırlık olarak üretilen bal-mumuna karşılık tüketilen bal miktarının 10 katına kadar çıkabildiği bildirilmektedir. Bu oranı Root (1983) 1/7, Witheral (1984) 1/8.4 ve Balcı (1988) 1/6.6 - 1/8.8 olarak bildirirlerken; Sönmez (1984), Akbay (1986), Yılmaz (1986) ve Doğaroğlu (1987) 1/10 şeklinde bildirmişlerdir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bal arısı (*A. mellifera* L) kolonilerinde kullanılan petek tipi, kolonilerin nektar akımından yararlanma etkinliklerini etkilemekte ve örülmüş eski peteklerin tekrar kullanılması temel petek ve başlatıcı petek kullanımına göre daha fazla ağırlık kazancı sağlanmasına yol açmaktadır. Mum salgılamak ve petek örmek için arıların çok fazla zaman harcamak ve bal tüketmek zorunda oldukları başlatıcı petek verilen kolonilerin ağırlık kazancı, örülmüş eski peteklerin ve temel peteklerin kullanıldığı kolonilerinkinden çok daha az olmaktadır. Başlatıcı petek verilen kolonilerdeki kuluçka aktivitesinin diğer gruplarınkine göre daha düşük ve üretilen erkek arı oranının daha fazla olması, bu gruptaki kolonilerin nektar akımından yararlanma etkinliklerini sınırlayan diğer önemli bir faktör olmaktadır.

Bu sonuçlara göre, arıcılıkta kolonilerin nektar akımından yararlanma etkinliklerini ve dolayısıyla bal verimlerini artırmak için balın petekli olarak pazarlanmasından vazgeçilerek, süzme bal tüketiminin yaygınlaştırılması ve böylece balı süzülen örülmüş eski peteklerin yeniden kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. Temel petek kullanımında ise, bir temel peteğin parçalanarak birkaç çerçeve için kullanılması uygulamasına son verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Amonymous, 1984. Erzurum Kırsal Kalkınma Projesi (Cilt II). Başbakanlık D.P.T. Müsteşarlığı, Kalkınmada Öncelikli Yörelere Başkanlığı, Yayın ve Temsil Dairesi Matbaa Birimi, Ankara, s.341-697.
- Akbay, R., 1986. Arı ve İpekböceği Yetiştirme A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 956, Ders Kitabı : 276, A.Ü. Basımevi, Ankara, 308s.
- Balcı, F., 1988. Arıcılık. TOKB Mesleki Yayınlar Serisi, Yayın No : 10, Ankara (İkinci Baskı), 206s.
- Doğaroğlu, M., 1987. Arıcılık (Ders Notları). Trakya Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Ders Notu No : 36, Yayın No : 42, Tekirdağ, 199s.
- Free, J.B., I.H., Williams, 1972. Hoarding by honeybees (*Apis mellifera* L.). Anim. Behav., 20 : 327-334.
- Free, J.B., I.H., Williams, 1974. Factors determining food storage and brood rearing in honeybee (*A. mellifera* L.) combs., J. Ent., 49 (1) : 47-63.
- Fries, I., 1981. The influence of comb building before and during the main honeyflow on the swarm tendency and honey yield of honey bee colonies. Am. Bee Journal, 121 (9) : 651-652, s. 655-656.
- Genç, F., 1987. Erzurum Yöresinde Arıcılığın Dünü, Bugünü ve Gelecek İçin Alınan Dersler. Erzurum Kırsal Kalkınma Projesinin Değerlendirilmesi Sempozyumu (30 Eylül - 2 Ekim 1987), Erzurum, s.153-163.
- Genç, F., 1990a. Arı Ailelerinin Nektar Akımına Hazırlanması. Teknik Tavukçuluk Derg., 67 : 36-43.
- Genç, F., 1990b. Balarılarında Koloni Performansını Etkileyen Faktörler. Teknik Arıcılık, 27 : 18-26.
- Johansson, T.S.K. ; M.P., Johansson, 1971. Influence of comb foundation on comb, drone and honey production in honey bee colonies. J. Econ. Ent. 64 (2) : 556-557.
- Marceau, J. ; R., Boily ; J. M., Perron, 1990. The relationship between hive productivity and honey bee flight activity. J. of Ap. Res., 29 (1) : 28-34.
- Öder, E., 1977. Arıcılık (Ders Notları). Atatürk Ü Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum, 201s.
- Root, A.I., 1983. ABC and XYZ Bee Culture. Published by The A.I. Root Company, Medina, Ohio, USA, 712p.
- Seeley, T.D., R.A., Morse, 1976. The nest of honey bee (*Apis mellifera* L.). Insects Soc., 23 (4) : 495-512.

- Skowronek, W., J., Marcinkowski, 1984. Suitability of different methods of brood area measurement for evaluating the development of honeybee colonies. *Apic. Abst.*, 38 (3) : 901/87.
- Sönmez, R., 1984. Arıcılık Ders Kitabı, Ege Ü.Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, 253s.
- Szabo, T.I., 1980 Effect of weather factors on honeybee flight activity and colony weight gain. *J. of Apic. Res.*, 19 (3) : 164-171.
- Szabo, T.I., 1983. Effect of various combs on the development and weight gain of honeybee colonies. *J. of Apic. Res.*, 22 (1) : 45-48.
- Witheral, P.C., 1984. Other products of the hive. *The Hive and Honey Bee*. Dadant and Sons Illinois (7 th printing), USA, p. 531-538.
- Yıldız, N., H., Bircan, 1991. Uygulamalı İstatistik (II. Baskı). Atatürk Üni. Yay. No 704, Ziraat Fak. No : 308, Ders Kitapları Serisi No : 60, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ofset Tes. Erzurum, 214s.
- Yılmaz, K., 1986. Balmumu ve Temel Petek. *Teknik Arıcılık*, 3: 24-26.