



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
23 (47): (2009) 1-7  
ISSN:1309-0550



## **BAL ARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNDE FARKLI POLEN TUZAĞI TİPLERİNİN VE FARKLI SÜRELERDE TUZAK KULLANIMININ PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>**

Hüseyin BAYIR<sup>2,3</sup>

Saim BOZTEPE<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 15.05.2008, Kabul Tarihi:05.09.2008)

### **ÖZET**

Bu çalışma, bal arısı kolonilerinde iki farklı sürede iki farklı polen tuzağı kullanımının yavru üretimine, ergin arı popülasyonuna, polen verimine ve bal verimine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Koloniler; 3 gün arayla 3 gün süreli pastoral tip tuzaklı I. grup, 3 gün arayla 3 gün süreli çekmeceli tip tuzaklı II. grup, 6 gün süreli pastoral tip tuzaklı III. grup, 6 gün arayla 6 gün süreli çekmeceli tip tuzaklı IV. grup ve tuzak takılmayan V. grup şeklinde düzenlenmiştir. Araştırma sonunda ortalama arılı çerçeve sayıları gruplarda sırasıyla 11.3±0.37, 12.0±0.29, 10.9±0.22, 11.5±0.20 ve 12.9±0.31 adet/koloni; ortalama yavrulu alan gruplarda sırasıyla 4680.0±130.3, 5417.7±276.6, 4740.8±93.6, 5405.9±156.5 ve 6469.0±246.7 cm<sup>2</sup>/koloni; ortalama bal verimi gruplarda sırasıyla 10.3±0.36, 11.5±1.75, 8.4±0.58, 10.0±0.69 ve 16.3±2.19 kg/koloni ve toplam polen verimi gruplarda sırasıyla 392.8±93.50, 1082.5±108.20, 366.6±32.05 ve 889.5±99.10 g/koloni olarak belirlenmiştir. Tuzak tipinin arılı çerçeve sayısı ve bal verimi üzerine etkisi önemsiz; yavrulu alan ve polen verimine etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. Sürenin arılı çerçeve sayısı, yavrulu alan ve bal verimine etkisi önemsiz bulunmuş, polen verimine etkisi ise önemli (P<0.05) bulunmuştur. Tuzak x süre etkileşiminin ele alınan tüm özelliklere etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** bal arısı, polen tuzağı, koloni performansı, bal verimi

### **THE EFFECTS OF DIFFERENT POLLEN TRAP TYPES AND DIFFERENT TRAPPING PERIODS ON THE PERFORMANCE OF HONEY BEE (*Apis mellifera* L.) COLONIES**

#### **ABSTRACT**

This study was carried out to determine the effects of using two different pollen traps for different periods in honey bee colonies on brood production, bee population, pollen and honey production. The experimental groups were set up as follows: Group I was pastoral trapped for 3 days at 3-day interval, Group II was drawer trapped for 3 days at 3-day interval, Group III was pastoral trapped for 6 days at 6-day interval, Group IV was drawer trapped for 6 days at 6-day interval and Group V (the control group) was untrapped. The results showed that the groups had average numbers of frames of bees as 11.3±0.37, 12.0±0.29, 10.9±0.22, 11.5±0.20 and 12.9±0.31 frames/colony; average brood areas as 4680.0±130.3, 5417.7±276.6, 4740.8±93.6, 5405.9±156.5 and 6469.0±246.7 cm<sup>2</sup>/colony; average honey production as 10.3±0.36, 11.5±1.75, 8.4±0.58, 10.0±0.69 and 16.3±2.19 kg/colony and total pollen production as 392.8±93.50, 1082.5±108.20, 366.6±32.05 and 889.5±99.10 g/colony, respectively. The effects of trap types on the number of frames with bees and on the amount of honey production were found nonsignificant while the effects on brood areas and pollen production were found significant (P<0.05). The effects of periods on the number of frames with bees, brood areas and honey production were found nonsignificant while its effect on pollen production was found significant (P<0.05). Trap x period interaction was found significant (P<0.05) for all traits.

**Key Words:** honey bee, pollen trap, colony performance, honey production

### **GİRİŞ**

Arıcılık genel olarak bal üretimine yönelik olarak yapılmaktadır. Bal ve balmumu gibi arı ürünlerinden insanlar çok eskiden beri yararlanmaktadır ve son zamanlarda polen, arı sütü ve propolis gibi arı ürünleri de üretilmektedir. Polenin insan beslenmesi ve sağlığı açısından öneminin anlaşılmasıyla birlikte polene olan talep artmış ve polen arıcılığın önemli gelirlerinden birini oluşturmaya başlamıştır. Elde edilen ürünlerine ilave olarak arılar, bitkilerin tozlaşmasına önemli katkıda bulunmakta (Fıratlı ve ark. 2000) ve bitkisel ürünlerin miktar ve kalitesinde önemli artışlar sağlamaktadır (Genç ve Dodoloğlu 2003). Polen üretimi, arıların kovanlarına taşıdıkları polenin polen tuzaklarıyla alınması sonucu gerçekleştirilir. Tuzak kullanılı-

dığında arılar polen toplama etkinliklerini arttırmaktadır (Gürel ve Güler 2000).

Arılar protein ihtiyaçlarını polenden karşılarlar (Imdorf ve ark. 1998). Polen; larvaların beslenmesi, arıların gelişmelerini tamamlamaları, salgı bezlerinin gelişmesi ve arı sütü salgısı için gerekli olan protein kaynağını oluşturmaktadır. Arıların yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri için gerekli olan proteinler, vitaminler, yağlar ve mineral maddeler polende bol miktarda bulunur (Pernal ve Currie 2001). Polen olmadığı takdirde koloninin yavru yetiştirip hayatını devam ettirmesi imkansızdır (Smith ve ark.1997, Güler 1999, Genç ve Dodoloğlu 2003). Kolonide polen yetersizliğinde yetiştirilen işçi arıların protein içerikleri ve kondisyonlarında azalma olmakta

<sup>1</sup>Bu Çalışma Hüseyin BAYIR'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

<sup>3</sup>Sorumlu Yazar: [h\\_bayir@hotmail.com](mailto:h_bayir@hotmail.com)

ve ömürlerinde de kısaltmalar görülebilmektedir (Imdorf ve ark. 1998).

Polen üretiminin arıların koloni yaşamını ve davranış özelliklerini çok fazla etkilemeden bölge koşullarına göre uygun dönemde yapılması gerekmektedir. Arılar günün belirli saatlerinde polen toplama eğilimindedirler (Imdorf ve ark. 1998). Polen toplama yönünden genetik yapıya bağlı farklılıkların olduğu (Milne 1985, Rinderer 1986); kolonilerden elde edilecek günlük polen veriminin koloninin gücüne, bitki kaynağının zenginliğine ve kaynağın koloniye olan uzaklığına ve bitki türüne göre değiştiği (Sorkun 1986); polen verimine koloni gücünün etkisinin önemli olduğu ve üretilen polen miktarının koloninin ihtiyacına bağlı olarak artış gösterdiği (Gürel ve Güler 2000); petek gözlerinde depolanan poleni, arıların uçuşa çıkamadığı veya çiçeklenmenin olmadığı zamanlarda kullandığı (Standifer ve ark. 1977) bildirilmektedir.

Kolonilere tuzak takıldıktan sonra bir hafta süreyle arıların uçuş etkinliğinin azaldığı ancak daha sonra arıların tuzaka alıştıkları ve uçuş etkinliğinin yükseldiği (Moriya 1966); bir koloninin yılda 30- 40 kg polen topladığını ve bir kovandan yıllık 3 kg polenin tuzaklar yardımı ile alınabileceği (Donnadieu 1983); polen girdisinin iyi olduğu dönemlerde bir kovandan 227 g/gün polen toplandığı (Olstrom 1984); tuzaklı kolonilerden 47 günlük sürede ortalama 6 kg/koloni polen alındığı, bal veriminin tuzaklı kolonilerde tuzaksız kolonilerden 6.7 kg/koloni daha az olduğu, ekonomik olarak bal+polen satışının sadece bal satışından daha karlı olduğu (Diaz Milan ve Abreu 1986); tuzak takılan kolonilerde bal üretiminin % 6.5 - % 13.4 oranında azaldığı fakat polen satışının arıcılık işletmelerinin karlılığını arttırdığı (Chanyshv ve Eberli 1983) bildirilmektedir.

Tuzaklı ve tuzaksız kolonilerin ergin arı sayısı, yavrulu alanı ve bal verimi tespit edilerek karşılaştırılmış ve bu üç özellik bakımından da tuzaksız kolonilerin lehine önemli istatistik farkın tespit edildiği (Mc Lellan 1974); tuzak kullanımının kolonilerin bal verimine, arılı çerçeve sayısına ve yavrulu alan miktarı üzerine olan etkisinin istatistik olarak önemsiz bulunduğu (Korkmaz 1997); genotipin arılı çerçeve sayısına, üretilen polen miktarına ve bal verimi üzerine etkisinin önemli olduğu fakat yavrulu alan miktarı üzerine etkisinin önemsiz olduğu (Gül 2003); kolonilere 08.00-12.00 saatleri yada 10.00-12.00 saatleri arasında tuzak uygulamanın polen verimi, arılı çerçeve sayısı, yavrulu alan ve bal verimi bakımından önemsiz olduğu (Erdoğan ve Dodoloğlu 2004) bildirilmektedir.

Polen üretiminin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkileri konusunda yapılan bir çalışmada, bir gruba yedi gün arayla yedi gün çekmeceli tip polen tuzağı takılmış, diğer grup serbest bırakılmıştır. Tuzaklı gruptan elde edilen polen miktarı 1561 g/koloni/sezon olarak bulunmuştur Tuzak kullanımının arılı çerçeve sayısı ve kapalı yavru alan miktarı

üzerine etkisi önemsiz, bal verimi üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur ve tuzak kullanımı bal verimini %21.68 oranında azaltmıştır (Alataş ve ark. 1997).

Nektar akımı öncesi polen üretiminin koloni popülasyonuna olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; bir grup koloniye 14 hafta boyunca, haftanın dört günü pastoral tip tuzak takılmış, diğer gruba tuzak takılmamıştır. Araştırma süresince tuzaklı gruptan ortalama 6.6 g/gün/koloni polen elde edilmiştir. Tuzak kullanımının, arılı çerçeve sayısına ve yavrulu alan miktarına etkisi önemli bulunmuştur (Kumova ve Korkmaz 2003).

Farklı sürelerde tuzak kullanımının koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkisi konusunda yapılan bir çalışmada; I. gruba sürekli, II. gruba bir gün arayla, III. gruba dört gün arayla, IV. gruba 7 gün arayla pastoral tip tuzak takılmış ve V. gruba ise tuzak takılmamıştır. Araştırmada I. gruptan elde edilen polen miktarı diğer gruplardan elde edilen miktarlardan önemli derecede yüksek bulunmuş ve diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Arılı çerçeve sayısı bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Yavrulu alan miktarı bakımından tuzaklı gruplar arasında fark tespit edilmezken, kontrol grubu ile tuzaklı gruplar arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca, kontrol grubunun bal verimi ile diğer grupların bal verimleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Bayram ve ark. 2004).

Bu çalışmanın amacı; "bal arılarında (*A. mellifera* L.) iki farklı süreyle iki farklı polen tuzağı kullanımının koloninin bazı performans özelliklerine etkisini belirlemek ve bal üretimiyle birlikte polen üretimi de yapmanın ekonomik olarak avantajlı olup olmadığını tespit etmektir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma, Konya'da Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde 15 Mayıs – 4 Ağustos 2004 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmaya, ana arıları Nisan 2004'te üretilen ve 6 çerçeve arıya sahip olan 20 adet İtalyan ırkı (*A. m. ligustica*) bal arısı kolonisi ile başlanmıştır.

Denemede iki farklı polen tuzağı kullanılmıştır. Birinci tip, kovan giriş deliği önüne takılıp çıkartılabilen pastoral tip polen tuzağıdır ve 5.7 x 28.2cm tuzak levhadaki delik sayısı 213' tür. İkinci tip ise çekmeceli polen tuzaklı kovanlardır ve 25 x 17.2cm tuzak levhadaki delik sayısı 594' tür. Her iki tipte de tuzak levhalarındaki delik çapları 5mm'dir.

Tüm kolonilerin arılı çerçeve sayıları ve yavrulu alanları 15 Mayısta tespit edilmiş ve 16 Mayısta koloniler arılı çerçeve sayısı (6) ve yavrulu alan (yaklaşık ortalama 3115 cm<sup>2</sup>) bakımından eşitlenmiştir. Koloniler her grupta 4'er adet olacak şekilde rastgele beş gruba ayrılmış ve gruplar aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

I. Grup: 3 gün ara ile 3 gün süreli pastoral tuzakla polen toplama

II. Grup: 3 gün ara ile 3 gün süreli çekmeceli tuzakla polen toplama

III. Grup: 6 gün ara ile 6 gün süreli pastoral tuzakla polen toplama

IV. Grup: 6 gün ara ile 6 gün süreli çekmeceli tuzakla polen toplama

V. Grup: Kontrol grubu

Ergin arı gelişimini tespit etmek için deneme süresince 21 gün ara ile arı kolonilerinin arılı çerçeve sayıları belirlenmiştir (Kumova ve Korkmaz 2003, Bayram ve ark. 2004, Erdoğan ve Dodoloğlu 2004). Yine 21 gün ara ile kolonilerin yavrulu alanlarının ölçümü yapılmış ve kolonilerin yavrulu alanları Puchta yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemde, yavrulu bölgenin elips şeklinde olduğu göz önüne alınarak yavrulu bölgenin alanı hesaplanmaktadır (Doğaroğlu ve Pekel 1982, Doğaroğlu ve Ortaç 1992).

Çalışmada, polen tuzakları 17 Mayıs - 12 Temmuz arasında kullanılmıştır. Bu sürede tüm kolonilere toplam 30 gün polen tuzağı takılmış ve bu süre 12'şer günlük 5 döneme ayrılmıştır. Polen verimi verileri; dönemlik, toplam ve günlük olarak değerlendirilmiştir. Polen tuzakları kolonilere saat 14.00'a kadar takılmıştır. Tuzaklarda biriken polenler her gün ayrı ayrı

alınmış, temizlenip tartılarak kolonilere ait yaş polen miktarları belirlenmiştir (Kumova ve Korkmaz 2003).

Kolonilerin balları 4 Ağustos'ta yalnızca ballıklardan alınmıştır. Elde edilen balın tespiti amacıyla, her kovandan ayrı ayrı alınan ballı petekler tartılmış ve balları süzildükten sonra tekrar tartılarak iki tartım arasındaki fark o koloninin bal verimi olarak kaydedilmiştir (Erdoğan ve Dodoloğlu 2004).

Grupların arılı çerçeve sayıları, yavrulu alan miktarları, polen verimleri ve bal verimlerine ilişkin verilerin karşılaştırılması tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş ve Minitab (Release 13) paket programından yararlanarak analiz edilmiştir. Varyans analizine göre farklı grupların önemlilik kontrolü için Duncan testinden yararlanılmıştır. (Düzgüneş ve ark. 1983).

## BULGULAR

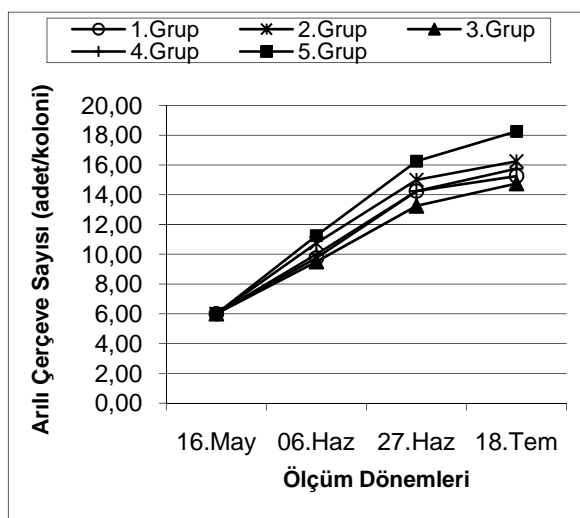
### Arılı Çerçeve Sayısı

Ortalama arılı çerçeve sayısı itibarıyla üç gün polen tuzaklı gruplar ile altı gün polen tuzaklı gruplar arasındaki fark önemsiz bulunurken, bu gruplar ile kontrol grubu arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Yine ortalama arılı çerçeve sayısından pastoral polen tuzaklı gruplar ile çekmeceli polen tuzaklı gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuş, bu gruplar ile kontrol grubu arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Tablo 1. Grupların Arılı Çerçeve Sayıları (adet/koloni)

GRUPLAR	16.05.2004	06.06.2004	27.06.2004	18.07.2004	Ortalama
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
I.Grup	6.0±0.0	9.8±0.25	14.3±0.85 ab*	15.3±0.63 b	11.3±0.37 bc
II.Grup	6.0±0.0	10.8±0.25	15.0±0.58 ab	16.3±0.48 b	12.0±0.29 ab
III.Grup	6.0±0.0	9.5±0.29	13.3±0.25 b	14.8±0.63 b	10.9±0.22 c
IV.Grup	6.0±0.0	10.0±0.71	14.3±0.25 ab	15.8±0.25 b	11.5±0.20 bc
V.Grup	6.0±0.0	11.3±0.23	16.3±0.68 a	18.3±0.43 a	12.9±0.31 a

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).



Şekil 1. Grupların Arılı Çerçeve Sayıları (adet/koloni)

Grupların (tuzak x süre interaksyonu) arılı çerçeve sayıları Tablo 1'de verilmiş ve grafik olarak şekil

3.1.'de gösterilmiştir. Şekil 1'de de görüldüğü gibi 2. ve 3. ölçüm dönemlerinde tüm grupların arılı çerçeve sayıları aşağı yukarı birbirine paralel bir artış göstermekte, fakat 4. ölçüm döneminde bu artışın azaldığı görülmektedir. I., II., III., IV. ve V. grupların ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla 11.3, 12.0, 10.9, 11.5 ve 12.9 adet/koloni olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, arılı çerçeve sayısına tuzak x süre interaksyonunun etkisi ölçüm yapılan iki dönemde (27 Haz. ve 18 Tem.) ve dönemlerin ortalamasında önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Gruplar arasında en fazla arılı çerçeve kontrol grubunda, tuzaklı gruplar arasında ise en fazla arılı çerçeve II. grupta bulunmuştur.

### Yavrulu Alan Miktarı

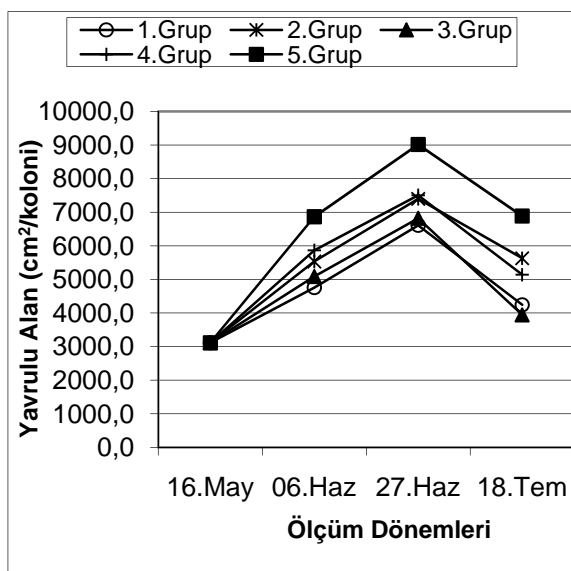
Ortalama yavrulu alan bakımından üç gün tuzaklı gruplar ile altı gün tuzaklı gruplar arasındaki fark önemsiz bulunurken, bu gruplar ile kontrol grubu arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Yine ortalama yavrulu alan itibarıyla hem pastoral tuzaklı

gruplar ile çekmeceli tuzaklı gruplar arasındaki fark hem de bu gruplar ile kontrol grubu arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Grupların ortalama yavrulu alan miktarları Tablo 2’de verilmiş ve grafik olarak Şekil 2’de gösterilmiştir. Tüm gruplarda 27 Haziran’da en yüksek seviyede olan yavrulu alan miktarları daha sonra azalma eğilimine geçmiştir (Şekil 2). I., II., III., IV. ve V. grupların ortalama yavrulu alan miktarları sırasıyla 4680.0, Tablo 3.2. Grupların Yavrulu Alan Miktarları ( $\text{cm}^2/\text{koloni}$ )

GRUPLAR	16.05.2004 $\bar{X} \pm S \bar{x}$	06.06.2004 $\bar{X} \pm S \bar{x}$	27.06.2004 $\bar{X} \pm S \bar{x}$	18.07.2004 $\bar{X} \pm S \bar{x}$	Ortalama $\bar{X} \pm S \bar{x}$
I.Grup	3115.0 $\pm$ 0.0	4755.9 $\pm$ 146.8	6606.6 $\pm$ 265.7 b*	4242.5 $\pm$ 314.0 cd	4680.0 $\pm$ 130.3 b
II.Grup	3115.0 $\pm$ 0.0	5531.5 $\pm$ 622.9	7395.6 $\pm$ 259.1 b	5628.9 $\pm$ 323.0 b	5417.7 $\pm$ 276.6 b
III.Grup	3115.0 $\pm$ 0.0	5087.8 $\pm$ 165.3	6817.1 $\pm$ 246.7 b	3943.4 $\pm$ 137.6 d	4740.8 $\pm$ 93.6 b
IV.Grup	3115.0 $\pm$ 0.0	5866.5 $\pm$ 563.4	7503.8 $\pm$ 401.9 b	5138.3 $\pm$ 353.3 bc	5405.9 $\pm$ 156.5 b
V.Grup	3115.0 $\pm$ 0.0	6863.7 $\pm$ 279.0	9012.7 $\pm$ 381.9 a	6884.4 $\pm$ 355.9 a	6469.0 $\pm$ 246.7 a

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).



Şekil 2. Grupların Yavrulu Alan Miktarları ( $\text{cm}^2/\text{koloni}$ )

#### Polen Verimi

Araştırmada, 17 Mayıs’ta polen toplanmaya başlanmış, toplanan polen miktarı Haziran ayı içerisinde

Tablo 3. Grupların Dönemlerdeki ve Toplam Polen Verimleri (gram/koloni)

GRUPLAR	17- 28 Mayıs $\bar{X} \pm S \bar{x}$	29 Mayıs – 9 Haziran $\bar{X} \pm S \bar{x}$	10 - 21 Haziran $\bar{X} \pm S \bar{x}$	22 Haziran – 3 Temmuz $\bar{X} \pm S \bar{x}$	4 - 12 Temmuz $\bar{X} \pm S \bar{x}$	Genel Toplam
I.Grup	36.0 $\pm$ 15.49	120.7 $\pm$ 11.95	113.7 $\pm$ 17.20 c*	97.9 $\pm$ 12.42	24.5 $\pm$ 2.96	392.8 $\pm$ 93.50
II.Grup	124.9 $\pm$ 9.44	236.1 $\pm$ 27.00	375.6 $\pm$ 22.59 a	262.8 $\pm$ 54.33	83.2 $\pm$ 19.98	1082.5 $\pm$ 108.20
III.Grup	19.2 $\pm$ 6.67	105.6 $\pm$ 7.33	102.4 $\pm$ 14.16 c	108.0 $\pm$ 21.74	31.4 $\pm$ 1.25	366.6 $\pm$ 32.05
IV.Grup	89.2 $\pm$ 16.07	162.6 $\pm$ 54.85	226.8 $\pm$ 36.52 b	343.2 $\pm$ 46.85	67.7 $\pm$ 6.38	889.5 $\pm$ 99.10

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).

#### Bal Verimi

Ortalama bal verimi itibarıyla üç gün tuzaklı gruplar ile altı gün tuzaklı gruplar arasındaki fark önemsiz bulunurken bu gruplar ile kontrol grubu arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Yine ortalama bal

5417.7, 4740.8, 5405.9 ve 6469.0  $\text{cm}^2/\text{koloni}$  olarak bulunmuştur. Yavrulu alan miktarına tuzak x süre interaksyonunun etkisi ölçüm yapılan iki dönemde (27 Haz. ve 18 Tem.) ve dönemlerin ortalamasında önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Gruplar içerisinde en yüksek yavrulu alan miktarı kontrol grubunda bulunurken tuzaklı gruplar içerisinde ise II. grupta bulunmuştur.

en yüksek seviyeye ulaşmış, Temmuz ayı başında da hızlı bir düşme görülmüştür (Tablo 3). Tuzağın kullanılmaya başlandığı ilk günlerde arıların uçuş etkinliğinde azalmalar gözlenmiştir.

Toplam polen verimi bakımından üç gün tuzaklı gruplar ile altı gün tuzaklı gruplar arasındaki fark önemsiz bulunurken, pastoral tuzaklı gruplar ile çekmeceli tuzaklı gruplar arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Grupların belirli dönemlerdeki ve toplam polen verimleri Tablo 3’de verilmiştir. I., II., III., ve IV. grupların toplam polen verimleri sırasıyla 392.8, 1082.5, 366.6 ve 889.5 g/koloni olarak bulunmuştur. Toplanan polen miktarına tuzak x süre interaksyonunun etkisi sadece 10 – 21 haziran döneminde önemli bulunmuştur. Toplam en yüksek polen verimi II. grupta bulunmuş, bunu IV. ve I. gruplar izlemiş en düşük polen verimi ise III. gruptan elde edilmiştir. I., II., III. ve IV. grupların günlük toplamış oldukları polen miktarları da sırasıyla 13.1, 36.1, 12.2 ve 29.7 g/koloni olarak bulunmuştur.

verimi bakımından pastoral tuzaklı gruplar ile çekmeceli tuzaklı gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuş, bu gruplar ile kontrol grubu arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Grupların ortalama bal verimleri Tablo 4’de verilmiştir. I., II., III., IV. ve V. grupların ortalama bal verimleri sırasıyla 10.3, 11.5, 8.4, 10.0 ve 16.3 kg/koloni olarak bulunmuştur. Tüm gruplar içerisinde en yüksek bal verimi kontrol grubunda bulunurken tuzak takılan gruplar içerisinde ise en yüksek bal verimi II. grupta bulunmuştur. Bal verimine tuzak x süre interaksyonunun etkisi önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Kontrol grubuna oranla I., II., III. ve IV. gruplardan sırasıyla 6.0 kg/koloni (%36.8), 4.8 kg/koloni (%29.4), 7.9 kg/koloni (%48.5) ve 6.3 kg/koloni (%38.7) daha az bal elde edilmiştir.

Tablo 4. Grupların Ortalama Bal Verimleri (kg/koloni)

GRUPLAR	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
I. Grup	10.3±0.36 ab*
II. Grup	11.5±1.75 ab
III. Grup	8.4±0.58 b
IV. Grup	10.0±0.69 ab
V. Grup	16.3±2.19 a

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).

## TARTIŞMA

### Arılı Çerçeve Sayısı

Koloninin verimini ve dayanıklılığını doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden birinin, koloninin sahip olduğu ergin arı miktarı (Doğaroğlu 1981) olduğu için ve kolonideki tüm işler işçi arılar tarafından yapıldığı için koloninin arılı çerçeve sayısı önemlidir. Tuzak kullanılan kolonilerde yavru üretimi azalmakta (Genç ve Dodoloğlu 2003) buna bağlı olarak da ergin arı sayısı az olmaktadır. Ayrıca, polen yetersizliğinde arılar çeşitli metabolik faaliyetler için kendi vücut proteinlerinden kullanmaktadır (Imdorf ve ark. 1998) ve bunun da arıların ömürlerinin kılmasına neden olduğu ve arılı çerçeve sayısını azalttığı düşünülmektedir.

Araştırmada I. gruba ait 11.3 adet/koloni olarak bulunan ortalama arılı çerçeve sayısı Kumova ve Korkmaz’ın (2003) haftada 4 gün tuzaklı grubun 7.1 adet/koloni ve Bayram ve ark.’nın (2004) dört gün arayla dört gün tuzaklı grubun 8.2 adet/koloni değerlerinden yüksek olarak bulunmuştur. III. grubun 10.9 adet/koloni olarak bulunan ortalama arılı çerçeve sayısı Bayram ve ark.’nın (2004) yedi gün arayla yedi gün tuzaklı grubun 7.1 adet/koloni değerinden yüksek olarak bulunmuştur. IV. grubun bal hasadı öncesi 15.8 adet/koloni olarak bulunan arılı çerçeve sayısı Alataş ve ark.’nın (1997) tuzaklı grubun bal hasadı öncesi 19.4 adet/koloni değerinden düşük olarak bulunmuştur.

### Yavrulu Alan Miktarı

Kolonilerin bal verimini etkileyen önemli faktörlerden biri de koloninin gelişme hızıdır. Kolonilerde yavru üretimi, ergin arı popülasyonuna bağlı olarak artış ve azalma göstermektedir (Johansson ve

Johansson 1978, Kaftanoğlu ve ark. 1993). Tuzak kullanımı koloniye polen girişini kısıtladığı için koloninin yavru üretiminde azalmalar olmaktadır (Genç ve Dodoloğlu 2003, Şengonca 2004). Yavrulu alan ya da kuluçka üretimi ileride koloni popülasyonunu etkileyeceği için önemlidir.

Yapılan bazı çalışmalarda (Doğaroğlu ve Ortaç 1992, Kumova ve Korkmaz 2003, Bayram ve ark. 2004) polen tuzağı kullanımının tuzaksız kolonilere göre daha az kuluçka üretimine neden olduğu görülmektedir. Bu çalışmada da tuzak uygulamasının, kolonilerin polen kullanımını kısıtladığı için tuzaksız kolonilere göre yavrulu alan miktarlarını olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Araştırmada I. grubun 4680.0 cm<sup>2</sup>/koloni olarak bulunan ortalama yavrulu alan miktarı Doğaroğlu ve Ortaç’ın (1992) 7621.4 cm<sup>2</sup>/koloni olarak bildirdiği değerden düşük olarak bulunmuştur.

### Polen Verimi

Çekmeceli tip tuzaklı gruplardan pastoral tip tuzaklı gruplara göre daha fazla polen elde edilmiştir. Bunun sebebinin, çekmeceli tuzaklarda fazla sayıda delik bulunduğu için arıların kolonilere giriş ve çıkışlarının daha rahat olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Araştırmada I. gruba ait 392.8 g/koloni olarak bulunan toplam polen verimi, Bayram ve ark.’nın (2004) dört gün arayla dört gün tuzaklı grubun 287 g/koloni değerinden yüksek bulunmuştur. Yine araştırmada I. grubun 13.1 g/koloni olan günlük polen üretimi Korkmaz’ın (1997) tuzaklı gruplarının ortalama değeri olan 17.1 g/koloni, Gül’ün (2003) İtalyan ırkı için bildirdiği 17.7 g/koloni ve Karniyol ırkı için bildirdiği 17.4 g/koloni değerinden düşük, Gül’ün (2003) Muğla genotipi için bildirdiği 14.2 g/koloni değerine yakınlık göstermekte olup Kumova ve Korkmaz’ın (2003) 6.6 g/koloni değerinden yüksek olarak bulunmuştur.

III. grubun 366.6 g/koloni olarak bulunan toplam polen verimi Bayram ve ark.’nın (2004) yedi gün arayla yedi gün tuzaklı grubun toplam polen verimi olan 237 g/koloni değerinden yüksek olarak bulunmuştur. Yine III. grubun 12.2 g/koloni olan günlük polen üretimi Gürel ve Güler’in (2000) 10 çerçeve arıya sahip grubunun değeri olan 20.1 g/koloni değerinden düşük olarak bulunmuştur. IV. grubun 889.5 g/koloni olarak bulunan toplam polen verimi Alataş ve ark.’nın (1997) 1561 g/koloni değerinden düşük olarak bulunmuştur.

### Bal Verimi

Tuzaklı grupların bal verimlerinin kontrol grubuna oranla az bulunması yapılan bazı çalışmalarla (McLellan 1974, Chanyshv ve Eberli 1983, Diaz Milan ve Abreu 1986, Alataş ve ark. 1997, Bayram ve ark. 2004) benzerlik göstermektedir. Bal verimindeki bu azalma, Gürel ve Güler’in (2000) üretilen polen miktarının koloninin ihtiyacına bağlı olarak artış gösterdiği şeklindeki bildirişleri ile uygunluk göstermekte

ve bu durum nektar taşıyan arıların sayısında azalmalara neden olmaktadır.

Araştırmada I. grubun 10.3 kg/koloni olan ortalama bal verimi, Bayram ve ark.'nın (2004) dört gün arayla dört gün tuzaklı grubun 9.4 kg/koloni bal verimi değerinden yüksek bulunmuştur. III. grubun 8.4 kg/koloni olarak bulunan ortalama bal verimi de, Bayram ve ark.'nın (2004) yedi gün arayla yedi gün tuzaklı grubun ortalama bal verimi olan 7.3 kg/koloni değerinden yüksek bulunmuştur. IV. grubun 10.0 kg/koloni olan bal verimi, Alataş ve ark.'nın (1997) yedi gün arayla yedi gün tuzaklı grubun 35.1 kg/koloni bal veriminden düşük bulunmuştur.

### SONUÇ

Ele alınan özellikler için, grupların değerleri benzer diğer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda meydana gelen farklılıklarda; genotipin, bölgenin, mevsimin, koloni güçlerinin, tuzak tipinin, tuzak uygulama şeklinin, verileri alma sürelerinin ve yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Ekonomik değerlendirme için gelir ve giderlerin hesaplanmasında 2004 yılı fiyatları kullanılmıştır. Gelir kalemlerini üretilen bal, balmumu ve polen, gider kalemlerini de ham petek ve polen üretimi işçiliği (tuzakların takılıp çıkartılması, polenlerin kurutulması, temizlenmesi v.s.) oluşturmuştur. Polen üretim işçiliği koloni başına 2.000.000 TL olarak hesaplanmış, üretilen bal (5.500.000 TL/kg) ve polen (30.000.000 TL/kg) fiyatları da piyasa araştırması yapılarak üretici fiyat endeksine (ÜFE) göre ele alınmıştır. Sonuçta en yüksek gelir sadece bal üretiminin yapıldığı V. gruptan (kontrol grubu) elde edilmiştir. Tuzak kullanılan gruplar içinde ise II. grup'un geliri kontrol grubunun gelirine yakın olarak bulunmuş, bunu sırasıyla IV. I. ve III. gruplar izlemiştir. Diğer pek çok çalışmada da görüldüğü gibi (McLellan 1974, Chanyshev ve Eberli 1983, Diaz Milan ve Abreu 1986, Bayram ve ark. 2004, Alataş ve ark. 1997) polen üretimi kolonilerin bal verimlerini azaltmaktadır. Bu durum dikkate alınarak ve piyasa polen-bal fiyat araştırması yapılarak tuzak kullanıp kullanmama karar verilmelidir.

Konya - Kampüs şartlarında yapılan bu çalışmanın neticesinde pastoral tip polen tuzağı yerine çekmeceli tip polen tuzağı kullanmanın, altı gün arayla altı gün süreli tuzak kullanma yerine üç gün arayla üç gün süreli tuzak kullanmanın daha uygun olacağı ifade edilebilir. Ayrıca polen üretimi için çiçeklenme döneminin uzun olduğu bölgelerin tercih edilmesinin ve çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda tuzak kullanımının daha uygun olacağı görülmektedir.

### KAYNAKLAR

Alataş, İ., Yalçın, L. İ. ve Öztürk, A. İ. 1997. Arıcılıkta Polen Üretimine Koloni Gelişimine ve Bal Verimine Etkisi, Anadolu J. of Balı 7(1):30-42, İzmir.

Bayram, A., Akyol, E., Yeninar, H. ve Öztürk C. 2004. Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Polen Toplama Sürelerinin (Gün) Koloni Gelişimi ve Bal Üretimine Etkisi, Uludağ Arıcılık Dergisi, 4 (1): 29-34, Bursa.

Chanyshev, Z. G. and Eberli, M. I. 1983. Polen Trapping and Colony Productivity, Apic. Abs. 309/86.

Diaz Millan, M. E. and Abreu, A. C. 1986. Possible Polen Production in the Jaguey Granda Citrus Area of Matanzas Province, Apic. Abs.: 966/90.

Doğaroğlu, M. 1981. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

Doğaroğlu, M. ve Pekel, E. 1982. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, 13(3-4): 46-60.

Doğaroğlu, M. ve Ortaç, T. 1992. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Polen Üretimine Kuluçka Üretimi ve Oğul Eğilimi Üzerine Etkileri, T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2): 201-204.

Donnadieu, Y. 1983. Pollen in Natural Therapeutics, La Faculte de Medecine de Paris, Edited by Librairie Maloine S. A. 27 Rue de l' Ecole de Medecine 75006, Paris.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik metotları, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 861, Ders Kitabı: 229, Ankara.

Erdoğan, Y. ve Dodoloğlu, A. 2004. Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Polen Toplama Faaliyetlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkisi, 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Süleyman Demirel Ün., 1-2 Eylül 2004, Isparta.

Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M. ve Genç, H. V. 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi Sorunlar ve Öneriler, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi Bildirileri, s: 811-826.

Genç, F. ve Dodoloğlu, A. 2003. Arıcılığın Temel Esasları, Atatürk Ün. Ziraat Fak. Yay. No:166, sayfa:7-8, 115-116, 252-253, Erzurum.

Gül, A. 2003. Hatay Yöresi Koşullarında Muğla (*Apis mellifera anatolica*), İtalyan (*A. m. ligustica*) ve Karniyol (*A. m. carnica*) Arı Genotiplerinde Bazı Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma, M. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antakya.

Güler, A., 1999. Türkiyenin bazı bal arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinde Verimi Etkileyen Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Üzerinde Araştırmalar, Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23(2): 393-399.

Gürel, A. C. ve Güler, A. 2000. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nda Koloni Populasyon Gücünün Po-

- len Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (3): 27-30.
- Imdorf, A., Rickli, M., Kilchenmann, V., Bogdanov, S. and Wille, H. 1998. Nitrogen and Mineral Constituents of Honey Bee Worker Brood During Pollen Shortage, *Apidologie*, 29: 315-325.
- Johansson, T. S. K. and Johansson, M. P. 1978. Some Important Operation in Bee Management IBRA (International Bee Research Association), London, England.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Bek, Y. 1993. Gap Bölgesinde Çeşitli Balarısı (*Apis Mellifera* L.) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları, Ç. Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 74, Adana.
- Korkmaz, A. 1997. Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth) Bitkisinin Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Populasyon Gelişimine Nektar ve Polen Toplama Etkinliğine Olan Etkilerinin Araştırılması, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kumova, U. ve Korkmaz, A. 2003. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Nektar Akımı Öncesi Polen Üretiminin Koloni Populasyonuna Olan Etkilerinin Araştırılması, *Mellifera*, 3(5): 23-29, Ankara.
- McLellan, A. R.. 1974. Some Effect of Pollen Traps on Colonies of Honeybees, *Journal of Apicultural Research*, 13(2):143-148.
- Milne, C. P. JR., 1985. A Heritability Estimate of Honey Bee Hoarding Behaviour, Dept. Env. Biology, Univ. Guelp, *Apidologie*, 16(4): 413-419.
- Moriya, K. 1966. Effects of Pollen Trap on Numbers of Pollen Foragers in Honeybee Colony, *Jap.J.Ecol.*, 16(3): 105-109.
- Olstrom, J. M. 1984. Pollen Trapping Experiences Some Do's and Don't's, *American Bee Journal*, April 1984: 291-298.
- Pernal, S. F. and Currie, R. W. 2001. The Influence of Polen Quality on Foraging Behavior in Honey bees (*Apis Mellifera* L.), *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 51(1):53-68.
- Rinderer, T. E. 1986. Bee Genetics and Breeding, Academic Pres, Ync, Honey Bee Breeding, Genetics and Physiology Laboratory, Agriculture Research Service, U.S. Department of Agriculture, Baton Rouge, Lousiana, Pages: 168-173.
- Smith, D. R., Slaymaker, A., Palmer, M. and Kaftanoğlu, O. 1997. Turkish Honey Bees Belong to the East Mediterranean Mitochondrial Lineage, *Apidologie*, 28: 269-274.
- Sorkun, K., 1986. Polen, TKV Teknik Arıcılık, 5:23-26, Ankara.
- Standifer, L. N., Moeller, F. E., Kauffeld, N. M., Herbert, E. W., Jr., and Shimanuki, H.1977. Supplemental Feeding of Honey Bee Colonies. United States Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin, No. 413:8.
- Şengonca, M., 2004. Arı Genetiği ve Islahı, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:559, sayfa:77, İzmir.

---

<sup>1</sup>Bu Çalışma Hüseyin BAYIR'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.  
<sup>3</sup>Sorumlu Yazar: [h\\_bayir@hotmail.com](mailto:h_bayir@hotmail.com)