

## FARKLI BALARISI (*Apis mellifera*) İRK VE YÖNTEMLERİ İLE ÜRETİLEN PROPOLİS ÖRNEKLERİNİN REÇİNE MİKTARLARI

### Resin Yield of Propolis Samples Produced by Different Honeybee Races and Methods

(Extended Summary in English can be found at the end of this article)

Semiramis KUTLUCA KARLIDAĞ<sup>1</sup>, Ferat GENÇ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu, İspir, Erzurum.

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum.

**ÖZET:** Propolis antibakteriyal, antifungal, antivirüs, anti-inflamatör, antiülser, antitümör ve anesteziye sahip yapışkan bir maddedir. Birçok yararlı biyolojik aktivitesinden dolayı, doğal ilaç olarak kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada, farklı dönemlerde farklı balarısı (*Apis mellifera*) ırk ve propolis toplama yöntemleri ile üretilen propolis örneklerinin, biyolojik olarak aktif maddeleri içeren reçine miktarları tespit edilmiştir.

Propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarı %11.40–67.79 arasında değişmiştir. Farklı muamele gruplarındaki propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarlarına uygulanan istatistiksel analizde ırkların, dönemlerin ve yöntemlerin birbirinden farkı önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Apis mellifera* alt-türleri, balarısı, propolis, reçine.

#### GİRİŞ

Propolis, çam, meşe, huş, okaliptüs, kavak, kestane vb. ağaçlar ve bazı otsu bitkilerin tomurcuk, yaprak ve benzeri kısımlarından arılar tarafından toplanan ve mumla karıştırılarak kovan içerisinde birçok amaca yönelik olarak kullanılan zambak gibi yapışkan, reçinemsiz kokulu ve rengi koyu sarıdan kahverengiye kadar değişen bir maddedir (Crane 1991, Gary 1992, Tutkun 2000, Orsalic ve ark. 2002). Propolisin birçok olumlu özelliğinin araştırmalarda ortaya konulmasından önce arıcının çalışma koşullarını ve bal hasadını zorlaştırması ve petekli balın pazar değerini düşürmesinden dolayı kolonilerin propolis toplama eğiliminin yüksek olması istenmeyen bir özelliği (Karacaoğlu 1997, Kumova ve ark. 2002). Ancak, günümüzde artık propolis dünya ticaretinde ve marketlerde düzenli olarak alınıp satılan bir ürün haline gelmiştir (Karacaoğlu 1997, Woisky ve Salatino 1998, Wongsiri ve ark. 2000) Bazı arı ırklarının propolisi diğerlerinden daha aktif olarak topladıkları bildirilmektedir (Ghisalberti 1979, Karacaoğlu 1997, Tutkun 2000, Gençay ve Sorkun 2002). Kafkas ırkı diğer ırklardan daha fazla propolis toplama

eğilimindedir. Karniyol arılarının ise propolis yerine balmumunu kullandıkları bildirilmektedir (Ghisalberti 1979).

Propolis 10°C'nin altında sert ve kırılkan, 15°C–25°C arasında mum kıvamında elastik bir yapı göstermekte, 30°C–40°C'de yumuşayıp yapışkan bir durum almakta ve bu durumda özellikle yaz aylarında arıcının çalışmasını güçleştirmekte, 80°C'de kısmen erimektedir. Kovandan alındığı zaman yapışkan ve kendine özgü bir kokusu vardır. Derin dondurucuya konulduğunda hemen katılaşmaktadır (Ghisalberti 1979, Schmidt ve Buchmann 1992, Woisky ve Salatino 1998, Houghton 1998, Kumova ve ark. 2002). Propolis ve ekstraktları hafif koyu kaptı, karanlıkta, 1°C–12°C'den az sıcaklıkta depolanmalıdır ve alkol ekstraktlarının daha uzun süre depolanabileceği bildirilmektedir (Krell 1998). Üretilen propolisi uzun süreli muhafaza edebilmek için öncelikle sert ve katı halde iken iyice ezilmeli, daha sonra cam kavanoza konup, üzerine ılık su eklenerek iyice karıştırılmalıdır. Yabancı maddeler kavanozun içine

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

çöktükten sonra propolis temizlenmelidir. Bu şekilde işleme tabi tutulan propolis kuru ortamda plastik torba içerisinde bir yıldan daha fazla süre biyolojik değerini kaybetmeden saklanabilmektedir (Karacaoğlu 1997, Tutkun 2000, Kumova ve ark. 2002).

Houghton (1998) arıların bitkiden aldığı reçinenin kimyasal kompozisyonunu değiştirip değiştirmediklerinin henüz tam olarak açıklanamadığını, ancak arıların propolise balmumu karıştırdıklarını ifade ederken; Karacaoğlu (1997) ile Gençay ve Sorkun (2002) ise, propolis ile bazı bitki türlerinin tomurcuklarında benzer bileşikler bulunduğunu, buna karşın bazı bitki türlerinde bu maddelere rastlanmadığını ve farklı yörelerdeki arıların topladığı propolislerin bazı bileşikler bakımından büyük değişiklikler gösterdiğini ifade etmektedirler. Propolisin içeriğinde %50 reçine ve zamksı maddeler, %30 bitkisel mumlar, %10 esansiyel yağlar, %5 polen ve %5 organik bileşikler ve mineral maddeler mevcuttur (Fearnley 1998, Krell 1998, Tutkun 2000, Kumova ve ark. 2002). Kovandan alınan propolis hamdır ve saflaştırılarak kullanılması gerekir. Propolis suda az çözünür. Ham propolisin en pratik çözücüsü %96'lık etanol'dür. Ancak %95'lik alkolde de büyük ölçüde erir. Tıbbi amaçlı kullanımlarda %70'lik etanolde erimiş çözelti kullanılırken, kimyasal analiz amaçlı çözücü için %99'luk etanol gerekmektedir (Gençay ve Sorkun, 2002).

Geleneksel hekimlikte yaygın olarak kullanılan propolis, içeriği ile mumsu ve reçinemsî madde oranlarının toplandığı bölge ve bitki türüne bağlı olarak değişmesi, sentetik üretiminin imkansızlığı ve patent sorunu gibi sebeplerden dolayı modern tıpta ilaç firmaları tarafından pek tercih edilmemiştir (Fearnley 1998, Tutkun 2000). Ancak son yıllarda sentetik ilaçların yan etkilerinin ortaya çıkması ve bu hastalık etmenlerinin ilaçlara karşı dayanıklı hale gelmesi sonucu insanlar yeniden doğal ilaçlara eğilim göstermişlerdir (Kumova ve ark. 2002, Orsalic ve ark. 2002). Bu yönüyle arı ürünleri tıbbin alternatifi değil destekçisi veya tamamlayıcısı olarak önem kazanmaktadır (Kumova ve ark. 2002).

Propolisin ticari üretimi genel olarak zordur ve uzun zaman gerektirmektedir. Saf ve iyi kalitede propolis toplayabilmek için kovana özel ilaveler yapılmaktadır. Fazladan konulan bu ilaveler, kovan içinde boşluklar oluşmasını sağlar. Tarlacı işçi arılar (12–21 günlük) bu boşlukları propolisle doldurarak kapatırlar. Dolum işleminden sonra bu ilave kısımlar

alınarak propolis toplanır, ayrılır ve paketlenir (Schmidt ve Buchmann 1992, Ötleş 1995, Krell 1996). Kaliteli propolis elde etmek için propolis olgunlaştığında hasat edilmelidir. Olgunlaşan propolis kırıldığında mat değil, parlak bir renge sahip olmalıdır. Propolis yumuşak veya yapışkanimsî olduğunda hasat edilmemelidir. Bu özellik havanın sıcak olmasından veya henüz olgunlaşmamasından kaynaklanmaktadır (Bianchi 1995). Propolisin hasadı için, daha kolay toplanabileceği soğuk sonbahar ayları veya kış ayları tercih edilmelidir. Yazın toplanan propolis yapışkan olacağından içine daha fazla miktarda balmumu karışacaktır. Sonbahar aylarında toplanan propolisin balmumu içeriği daha az olacağından rengi parlak olacaktır. Bununla birlikte, daha güvenli bir sınıflandırma yapabilmek için propolis hasat edilmeden önce balmumu öncelikle alınmalı ve propolise karışması önlenmelidir. Toplanan propolis kağıt üzerine toz halinde serilmeli ve yabancı artıklar bir cımbızla ayıklanmalıdır. Propolis kesinlikle ısıtılmamalı ve ufalanmamalıdır (Bianchi 1995).

Kafkas, Karniyol ve Anadolu alt-türleri ile yapılan bu çalışmada, farklı dönemlerde farklı yöntemlerle üretilen propolis örneklerinin, biyolojik olarak aktif maddeleri içeren reçine miktarları tespit edilmiştir.

### MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Kafkas (*Apis mellifera caucasica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*) balarısı alt-türleri kullanılmıştır. Propolis, 2001 üretim yılında nektar dönemi (Temmuz) ve kışlatma öncesi dönemde (Ağustos–Kasım) olmak üzere iki dönemde hasat edilmiştir. 2002 üretim yılında ise, nektar öncesi dönem (Nisan–Haziran) ile nektar dönemi (Temmuz) ve kışlatma öncesi dönemde (Ağustos–Kasım) olmak üzere toplam üç dönemde propolis hasatı yapılmıştır. Propolis üretiminde, plastik ızgaralı örtü tahtası ile Bell Board tipi ahşap tuzakların kovanın ön ve yan yüzünde olmak üzere iki şekilde uygulandığı üç değişik yöntem kullanılmıştır (Iannuzzi 1993).

Propolis örnekleri ayrıştırma işlemine kadar derin dondurucuda (-20°C) muhafaza edilmiştir. Araştırma tamamlandıktan sonra derin dondurucuda donmuş olan propolis örnekleri havanda dövülerek toz haline getirilmiştir. Elekten geçirilen ince toz halindeki propolis örnekleri %96'lık etanol ile (10g propolis:100ml etanol) oda

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

sıcaklığında bir hafta tutularak sürekli karıştırılmıştır. Bir hafta sonra elde edilen karışım filtre kağıdından (Whatmann) geçirilerek filtre edilmiştir. Elde edilen her bir süspansiyon koyu renkli şişelerde ve buzdolabında (+4°C) saklanmıştır (Krell 1998, Silici 2003). Buzdolabında saklanmış olan süspansiyon örnekleri 40°C'de vakum pompası yardımıyla evapore edilmiştir (Krell 1998, Silici 2003). Evaporasyon sonucu elde edilen kalıntı normal oda koşullarında bekletilerek alkolü uçurulmuş ve daha sonra elde edilen reçinenin yüzdesi hesaplanmıştır (Silici 2003). İrklar, yöntemler ve dönemler faktör olarak değerlendirilmiş ve elde edilen reçine miktar değerlerine varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre önemli çıkan faktörlerin homojen grupları çoklu karşılaştırma testi uygulanarak belirlenmiştir (Yıldız ve Bircan 1994).

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Propolis örnekleri alkol ile ayrıştırılmış, balmumu ve diğer kalıntıların ayrılması sağlanarak biyolojik olarak aktif maddeleri içeren reçine miktarları tespit edilmiştir. Krell (1998), arıların ziyaret ettikleri alanları gözlemlenmenin zor olduğunu, bundan dolayı reçinelerin kaynaklarının tam olarak bilinmediğini ifade etmektedir. Balarılarının propolis kaynağı olarak kullandıkları başlıca bitkiler çam, huş, kavak türleri, atkestanesi, karaağaç, meşe, diş budak, akçaağaç, fındık, kızılağaç, erik, söğüt, okalipütüs, kestane, ıhlamur, akasya, göknar olarak bildirilmektedir (Bianchi 1995, Kumova ve ark. 2002). Propolis örneklerinin üretildiği Erzurum (İspir)'de söğüt ve kavak türleri başta olmak üzere çam, huş, karaağaç, erik ve akasya bitkileri yaygın iken; meşe, diş budak ve akçaağaç vb. ağaçlar nadir olarak bulunmaktadır. Bu çalışmada reçine kaynaklarını başlıca bu bitkilerin oluşturdukları tahmin edilmektedir.

Propolis toplamada kullanılan plastik ızgaralı örtü tahtası kovanın üzerini tamamen kapatması ve ızgaralı bir yapıya sahip olması nedeniyle arıların doldurması için geniş miktarda boşluk sağlamış ve her üç dönemde de (nektar öncesi dönem, nektar dönemi ve kışlatma öncesi dönem) propolis toplanabilmiştir. Ancak kovana önden ve yandan uygulanan ahşap tuzakların az boşluk içermelerinden dolayı, nektar döneminde kovan

içerisinde hava sirkülasyonu fazla olmadığından arılar bu boşlukları havalandırma olarak kullanmışlardır. Bu nedenle bu dönemde ahşap tuzaklardan propolis toplanamamış ve reçine miktarları tespit edilememiştir (Tablo 1).

Propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarı %11.40-67.79 arasında değişmiştir. Propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarları Tablo 1'de verilmiştir. En çok reçine içeren propolis örnekleri, 2001 üretim yılında, nektar döneminde Karniyol ırkı plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntem kolonilerinden (%57.80); 2002 üretim yılında ise, nektar öncesi döneminde Anadolu ırkı önden ahşap tuzaklı yöntem kolonilerinden (%67.79) elde edilmiştir (Tablo 1).

Yapılan analizde, 2001 ve 2002 yılları arasında muameleler arasında istatistik olarak fark olmadığından veriler birleştirilerek tekrar analiz edilmiştir. Önden ahşap tuzaklı, yandan ahşap tuzaklı ve plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntem kolonilerinin propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarları sırasıyla ortalama  $4.288 \pm 0.493$ ,  $4.590 \pm 0.286$  ve  $3.032 \pm 0.239$  g olarak tespit edilmiştir (Tablo 2 ve 3). Verilere uygulanan tam faktöriyel varyans analizi sonuçlarına göre; önden ve yandan ahşap tuzaklı yöntem kolonilerinden toplanan propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarlarının farkının birbirinden önemli olmadığı ( $p > 0.05$ ), ancak plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntem kolonilerinden toplanan propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarlarının bu iki yöntem örneklerinden farkının önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Propolisin kimyasal kompozisyonunun, propolis toplama tekniklerine bağlı olarak örnekte farklılık göstereceği bildirilmektedir (Schmidt ve Buchmann 1992). Krell (1996) ve Tutkun (2000) örtü tahtalarına biriktirilen propolisin daha temiz ve saf olacağını ifade etmelerine rağmen, bu çalışmada plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntemin propolis örneklerinde balmumu içeriğinin diğer iki yöntem örneklerine göre (önden ve yandan ahşap tuzaklı) daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Propolis örnekleri aynı coğrafik yörede üretilmesine rağmen, reçine içeriklerinin farklı çıkması üretimde kullanılan tuzak tiplerinden kaynaklanmaktadır. Kovana getirilen propolisin kullanımına bağlı olarak tek bir kovan içinde bile propolisin mum içeriğinin değiştiği bildirilmiştir (Garcia-Viguera 1992).

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

**Tablo 1.** Propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarı

İrk	Yıl	Dönem	Yöntem	Reçine ağırlığı (g)	Reçine Konsantrasyonu (%)
Kafkas	2001	*ND (Temmuz)	Plastik	3.835	38.35
		**KÖD (Ağustos-Kasım)	Önden	2.122	21.22
			Yandan	4.478	44.78
			Plastik	3.406	34.06
	2002	***NÖD (Nisan-Haziran)	Önden	4.799	47.99
			Yandan	3.688	36.88
			Plastik	2.796	27.96
		ND (Temmuz)	Plastik	3.512	35.12
		KÖD (Ağustos-Kasım)	Önden	2.773	27.73
			Yandan	4.700	47.00
			Plastik	3.077	30.77
		Karniyol	2001	ND (Temmuz)	Plastik
KÖD (Ağustos-Kasım)	Önden			3.650	36.50
	Yandan			4.224	42.24
	Plastik			3.378	33.78
2002	NÖD (Nisan-Haziran)		Önden	5.509	55.09
			Yandan	6.642	66.42
			Plastik	2.157	21.57
	ND (Temmuz)		Plastik	1.193	11.93
	KÖD (Ağustos-Kasım)		Önden	4.694	46.94
			Yandan	4.000	40.00
			Plastik	4.073	40.73
	Anadolu		2001	ND (Temmuz)	Plastik
KÖD (Ağustos-Kasım)		Önden		5.121	51.21
		Yandan		4.987	49.87
		Plastik		2.232	22.32
2002		NÖD (Nisan-Haziran)	Önden	6.779	67.79
			Yandan	4.192	41.92
			Plastik	3.900	39.00
		ND (Temmuz)	Plastik	1.140	11.40
		KÖD (Ağustos-Kasım)	Önden	3.143	31.43
			Yandan	4.403	44.03
			Plastik	2.282	22.82

\*ND: Nektar dönemi, \*\*KÖD: Kışlatma öncesi dönem, \*\*\*NÖD: Nektar öncesi dönem

Propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarları Kafkas, Karniyol ve Anadolu için sırasıyla ortalama  $3.537 \pm 0.317$ ,  $4.259 \pm 0.427$  ve  $4.115 \pm 0.484$  g olarak tespit edilmiştir. Yapılan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre; Kafkas ve Anadolu alt türleri ve Karniyolla ve Anadolu alt türleri arasında istatistik olarak fark bulunmamaktadır (Tablo 2 ve 3). Karniyol arılarının propolis yerine balmumu kullandıkları ifade edilmesine karşılık (Ghisalberti 1979), çalışmada Karniyol alt türünün yüksek düzeyde reçine içermesi yöntem ve dönem interaksyonlarından kaynaklanabileceği fikrini vermektedir.

Nektar döneminde, sadece plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntemden veri toplanabilmektedir. Bundan dolayı istatistiksel testler sadece nektar öncesi dönem ve kışlatma öncesi dönem arasındaki verilere uygulanmıştır. Nektar öncesi dönem reçine ortalaması  $4.495 \pm 0.533$  g ve kışlatma öncesi dönemde ise  $3.710 \pm 0.226$  g olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre iki dönem arasında fark istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Arıların nektar öncesi dönemde, bol miktarda tomurcuk üreten bitkileri propolis kaynağı olarak kullanması bu dönemde reçine miktarının yüksek olmasına neden olduğu (Fearnley 1998, Houghton 1998);

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

kışlatma öncesi dönemde ise çevre koşullarının uygun olmadığı zamanlarda arıların tuzakları

tıkamak için propolise balmumu karıştırdıkları söylenebilir (Houghton 1998).

**Tablo 2.** Varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F	p
Irklar	2	1.565	4.359	0.047
Dönem	1	3.714	10.347	0.011
Yöntem	2	7.131	19.867	0.000
Irklar x Dönem	2	0.434	1.208	0.343
Irklar x Yöntem	4	0.938	2.615	0.106
Dönem x Yöntem	2	2.760	7.690	0.011
Irklar x Dönem x Yöntem	4	2.001	5.575	0.015
Hata	9	0.359		

**Tablo 3.** Farklı muamele gruplarındaki propolis örneklerinin içerdiği ortalama reçine miktarları

Faktörler	n	$\bar{x} \pm S_x^*$
<b>IRK</b>		
Kafkas (1)	9	3.537±0.317A
Karniyol (2)	9	4.259±0.427B
Anadolu (3)	9	4.115±0.484AB
<b>YÖNTEM</b>		
Önden Ahşap Tuzaklı (1)	9	4.288±0.493 A
Yandan Ahşap Tuzaklı (2)	9	4.590±0.286 A
Plastik İzgaralı Örtü Tahtalı (3)	9	3.032±0.239 B

\*Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

### SONUÇ

Yapılacak çalışmalarda propolisin kimyasal kompozisyonu ve bundan izole edilen bileşiklerin biyolojik aktivitelerini çalışmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntem propolis örneklerinde biyolojik olarak aktif maddeleri içeren reçine miktarının düşük olması nedeniyle, bu yöntem örnekleri kimyasal bileşim bakımından avantajlı olmamaktadır. Daha saf propolis üretimi için önden veya yandan ahşap tuzaklı yöntemlerin kullanılması tavsiye edilmektedir.

### KAYNAKLAR

Bianchi, E. M. 1995. The preparation of the tincture, the soft extract, the ointment, the soap and

other propolis-based products. *Apiacta*, 3–4, 56–62.

Crane, E. 1991. The plant resources of honeybees (first part). *Apiacta*, XXVI, 57–64.

Fearnley, J. 1998. *Beeswax & Propolis (For Pleasure and Profit)*. International Bee Research Association, 18 North Road, Cardiff CFI 3DY, 30 p, U.K.

Garcia-Viguera, C. 1992. Composition of propolis from two different Spanish region. *Z. Naturforsch.*, 47, 634-637p.

Gary, N. E. 1992. Activities and behavior of honey bees. *The Hive and Honey Bee (Chapter VIII)*, Dadant and Sons Hamilton Illinois, 269–372 p.

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Gençay, Ö. ve Sorkun K. 2002. Propolis hakkında neler biliyoruz? *Teknik Arıcılık*, 75, 17–21.
- Ghisalberti, E.L. 1979. Propolis: a Review. *Bee World* 60, 59–84.
- Houghton, P.J. 1998. Beeswax & Propolis (For Pleasure and Profit). International Bee Research Association, 18 North Road, Cardiff CFI 3DY, 30 p, UK.
- Iannuzzi, J. 1993. Propolis Collectors. *Am. Bee J.*, 133 (2), 104–107.
- Karacaoğlu, M. 1997. Propolisin yapısı ve kullanımı. *Teknik Arıcılık*, 57, 18–25.
- Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 409 p, Rome.
- Krell, R. 1998. Beeswax & Propolis (For Pleasure and Profit). International Bee Research Association, 18 North Road, Cardiff CFI 3DY, 30 p, UK.
- Kumova, U., Korkmaz A., Avcı B.C. ve Ceyran G. 2002. Önemli bir arı ürünü: propolis. *Uludağ Arıcılık Derg.*, 2 (2), 10-24.
- Orsolich, N., Knezevic A.H. and Basic I. 2002. Farelerde yeni bir immunomodülatör potansiyeli olarak propolis; Propolisin suda çözünen bir türevinin (WSDP) antimetostatik aktivitesi. *Mellifera*, 2 (3), 7–14.
- Ötleş, S. 1995. Bal ve Bal Teknolojisi (kimyası ve analizleri). Ege Üniv. Alaşehir Meslek Yüksekokulu Yayın No: 2, 90 s, İzmir.
- Schmidt, J.O. and Buchmann S.L. 1992. Other products of the hive. *The Hive and Honey Bee*, Dadant and Sons Hamilton Illinois, 928-977p.
- Silici, S. 2003. Propolisin bazı antimikrobiyel ve farmakolojik aktiviteleri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Tutkun, E. 2000. *Teknik Arıcılık El Kitabı*. Türkiye Kalkınma Vakfı Yayın No: 6, 235 s, Ankara.
- Woisky, R.G. and Salatino A. 1998. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. *Journal of Apicultural Research*, 37 (2), 99–105.
- Wongsiri, S., Chanchao C., Deowanish S., Aemprapa S., Chaiyawong T., Petersen S. and Leepitakrat S., 2000. Honey bee diversity and beekeeping in Thailand. *Bee World*, 81 (1), 20–29.
- Yıldız, N. ve Bircan, H. 1994. *Araştırma ve Deneme Metodları (II Baskı)*. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, 266 s, Erzurum.

### ABSTRACT

Propolis is a sticky material that has antibacterial, antifungal, antiviral, anti-inflammatory, anti-ulcer, anti-tumor, anesthetic effects. It has been used as natural medicine because of many beneficial biological activities.

In this study, propolis was produced by different methods and honeybee (*Apis mellifera*) subspecies in the different periods. Amount of resin in propolis, the biologically active component, was analyzed.

Carniolan, Caucasian and Anatolian bee colonies were used. Propolis samples were harvested in the nectar flow (July) period and prior to wintering (from August to November) for 2001. Propolis was also harvested in three periods, including prior to nectar flow (from April to June), during nectar flow (July), and prior to wintering (from August to November) in 2002. Three different methods, plastic grid inner cover, wooden trap attached to front face and wooden trap attached to right side of the hive box were used for producing propolis. Propolis traps were replaced for each period. After harvesting, samples were transferred to deep-freeze. For analyses, samples were pulverized in a mortar and sifted. Then, samples were mixed with 96% solution (10 g propolis: 100 ml ethanol) and kept for a week, and then this solution was extracted by filtering from beeswax and

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

other remains with Whatmann paper. After, extraction solution (resin + ethanol) was evaporated with vacuum pump at 40°C, amount of resin was calculated.

Amount of resin in the propolis samples varied from 11.40% to 67.79%. The greatest amount of resin in 2001 and 2002 was collected by Carniolan bees, using plastic grid inner cover (57.80%) during nectar flow and by Anatolian bees, using wooden traps attached to the front face of the hive (67.79%) prior to nectar flow. The lowest amount of resin for 2001 and 2002 was harvested from Caucasian bees, using wooden trap attached to front face (21.22%) prior to wintering, and by Anatolian bees, using plastic grid inner cover (11.40%) during nectar flow.

Analysis of variance (ANOVA) was used to determine differences among the periods, subspecies, and methods. There were differences across the sampling periods, subspecies groups, and methods of collection. Average amounts of resin in propolis for Caucasian, Carniolan and Anatolian bees were  $3.537 \pm 0.317$ ,  $4.259 \pm 0.427$  and  $4.115 \pm 0.484$  g, respectively. And for different methods; wooden trap attached to front face, wooden trap attached to right side and plastic grid inner cover the amounts were  $4.288 \pm 0.493$ ,  $4.590 \pm 0.286$  and  $3.032 \pm 0.239$  g, respectively.

**Keywords:** *Apis mellifera* subspecies, honeybee, propolis, resin.