



**Bu Dosya**

**<https://ziraatweb.com>'dan**

**İndirilmiştir.**

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildiriniz. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.



*Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.*

**Mustafa Kemal ATATÜRK**



# Arıcılık

Prof. Dr. H. Vasfi Gençer

A. Ü. Ziraat Fakültesi  
Zootekni Bölümü  
Ankara

# Giriş

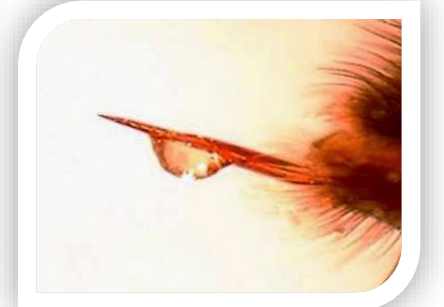
- Arıcılığın tanımı
- Bal arısının ve arıcılığın temel özellikleri
- Bal arısı ürünlerini sınıflandırma ve kısa tanıtım
- Arıların ve bal arısının ekolojik önemi

# Arıcılığın Tanımı

- **Arıcılık;** bitkisel kaynakları, arıyı ve emeği bir arada kullanarak, bal, polen, arısütü, balmumu, propolis, arı zehiri gibi ürünler ile günümüzde arıcılığın önemli gelir unsurlarından olan ana arı, oğul, paket arı gibi canlı materyal üretme faaliyeti ya da sanatıdır.



# ARICILIK



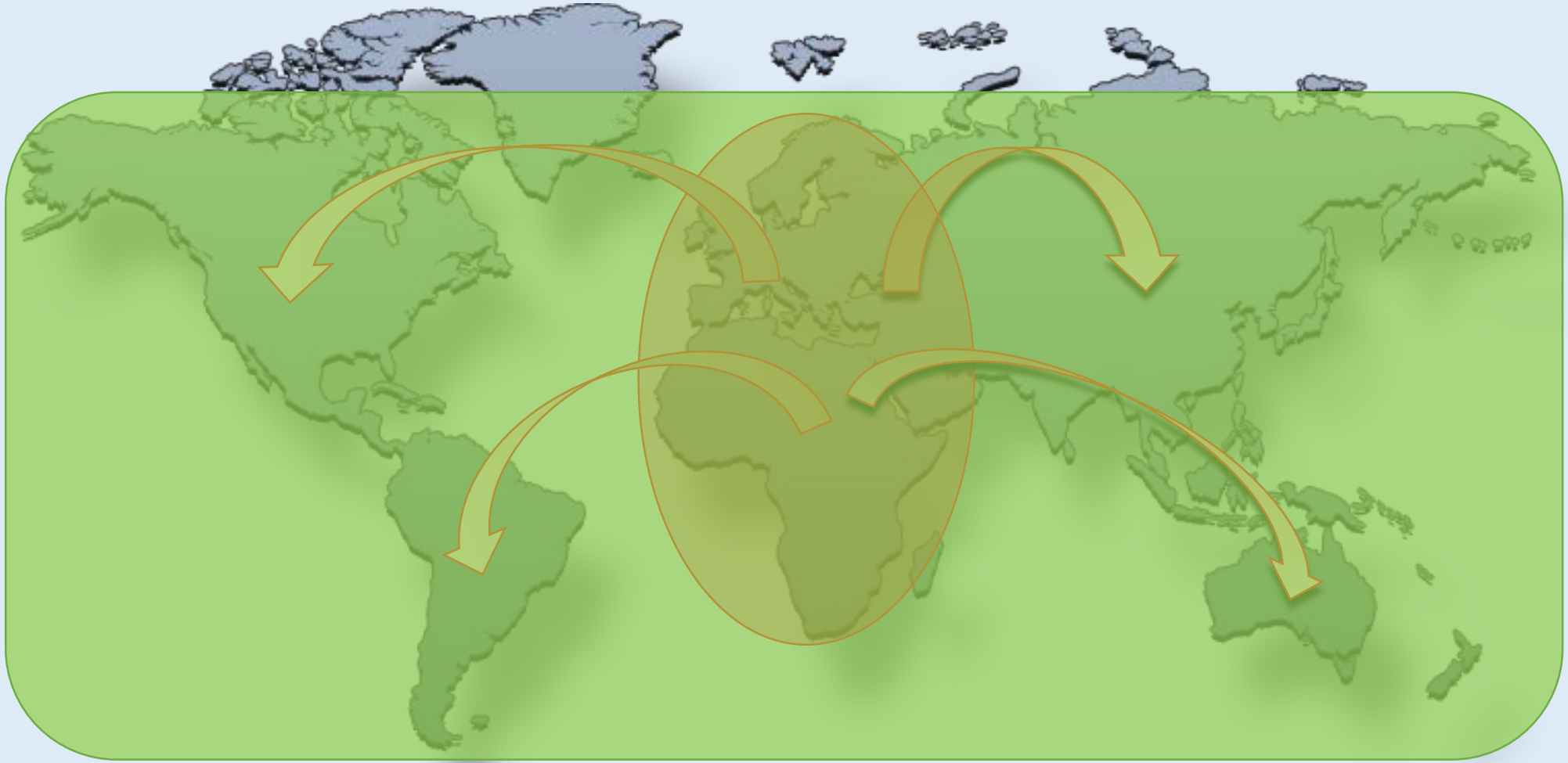
# Arıcılığın Temel Özellikleri

- Arıcılık tümüyle doğaya-floraya bağlı bir tarımsal faaliyettir.
- Arıcılık dünyada en yaygın yapılan tarımsal faaliyetlerden biridir.
- Arıcılık arazi varlığına bağlı bir üretim faaliyeti değildir.
- Arıcılık yüksek yatırım masrafı gerektirmez.
- Ekipman ve canlı materyal temininde güçlük yoktur.
- Arıcılıkta işletme kapasitesini kısa sürede büyütme mümkündür.
- Koloni kayıplarının telafisi kolaydır.
- Arıcılık önemli bir kırsal kalkınma aracıdır.
- Arıcılık ürünlerinin muhafazası nispeten kolaydır.
- Arıcılık çevre dostu tek hayvancılık faaliyetidir.
- Arıcılık uygulamalı bal arısı biyolojisidir.
- Arıcılık koloni popülasyonu yönetimidir.



**Arıcılık tümüyle doğaya-floraya bağlı bir tarımsal faaliyettir.**





**Arıcılık dünyada en yaygın yapılan tarımsal faaliyetlerden biridir.**

# Bal Arısının Temel Özellikleri

- Bal arısı evcil bir tür değildir.
- Bal arısı sosyal böcektir.
- Bal arısı dünyada yaygın yetiştirilen 2 böcek türünden biridir.
- Bal arısı model organizmadır.
- Bal arısı hem ekonomik hem de ekolojik önemi olan bir canlıdır.
- Bal arısı çevre kirliliğinden çabuk etkilenir. Hem bal arısı hem de ürünleri çevre kirliliğinin belirteci olarak değerlendirilir.

## Bal arısı evcil bir tür olarak kabul edilebilir mi?





# Arı – Bitki İlişkisi



**Arılar ve bal arısı bitkisel üretimin güvencesidir.**

**Bal arısı kolonisi bitkisel üretim girdisidir.**

**Bal arısı hem ekonomik hem de ekolojik önemi olan bir canlıdır.**

# Arıcılığın Tarım Faaliyetleri İçerisinde Yeri

## *Tozlaşma-Polinasyon*

- 20 000 kadar arı türü vardır.
- Dünya üzerinde çiçekli bitkilerin (angiosperm) %60'ı böcekler tarafından tozlanır.
- Entansif tarımda bal arıları bitkisel üretim girdisidir(koloni kiralama).
- Bal arılarının bitkisel üretime katkıları ürünleri ile yaptıkları katkının çok üzerindedir.
- Bal arısı kolonilerinin yönetilebilmesi ve ürüden ürüne taşınabilmesi bal arılarını önemli tozlaştırıcılar haline getirmektedir.

- **Bombus arısı-tozlaşma**  
(Kapalı alanda-serada)





# Arıcılık Ürünlerinin Sınıflandırılması ve Kısa Tanıtım

- Bal



- Polen



- Propolis



- Balmumu



- Arı sütü



- Arı zehri



• Doğadan toplama

• Vücuttan sentezleme



# Dünyada ve Türkiye'de Arıcılık

**Prof. Dr. H. Vasfi Gençer**

A. Ü. Ziraat Fakültesi  
Zootekni Bölümü  
Ankara

# Kıtaların koloni payları ve bal üretim payları (2016)



Kıta	Koloni Payı (%)	Üretim Payı (%)	kg/koloni	Verimlilik İndeksi = (ÜP/KP)*100
Asya	46.7	47.8	20.2	102.3
Avrupa	20.5	21.9	21.1	106.8
Afrika	19.1	10.6	10.9	55.5
Amerika	12.5	17.8	28.1	142.4
Okyanusya	1.2	1.9	30.9	158.3
Dünya	100.0	100.0	19.7	-



KS-D: 90.5 milyon; KS-ED: 78.1 milyon (%86.2), KS-YD: 12.4 milyon (%13.8)  
BÜ-D: 1 787 000 ton; BÜ-ED: 1 434 000 ton (%80.2), BÜ-YD: 353 000 ton (%19.8)

# Koloni varlığı bakımından ülke sıralaması (2016)



Sıra	Ülke	Koloni Sayısı	kg/koloni	koloni/ km <sup>2</sup>
1	Hindistan	12 468 881	4.9	3.8
2	Çin	9 148 404	54.9	1.0
3	Türkiye	8 331 864	12.6	10.6
4	İran	7 062 004	11.4	4.0
5	Etiyopya	6 189 329	7.7	5.6
6	Rusya	3 450 994	20.2	0.2
7	Arjantin	3 014 159	17.1	1.1
8	Tanzanya	2 994 559	10.1	3.2
9	İspanya	2 809 500	12.1	5.6
10	A.B.D.	2 775 000	26.5	0.3
Dünya		90 564 655	19.7	-

1-10: %64.3; IND: %13.8; PRC: %10.1; TR: %9.2  
KS-D (2006-2016): %19.9+; KS-TR (2006-2016): (%71.7+)

2006-TR: %6.4  
2016-TR: %9.2



# Bal üretiminde önde gelen ülkeler (2016)



Sıra	Ülke	Bal Üretimi (ton)
1	Çin	502 614
2	Türkiye	105 532
3	İran	80 559
4	A.B.D.	73 428
5	Rusya	69 764
6	Hindistan	61 335
7	Ukrayna	59 294
8	Meksika	55 358
9	Arjantin	51 363
10	Etiyopya	47 706
Dünya		1 786 996

1-10: %61.9; PRC: %28.1; TR: %5.9  
BÜ-D (2006-2016): %18.7+; BÜ-TR (2006-2016): %25.9+

2006-TR: %5.6  
2016-TR: %5.9

# Bal dışsatımında önde gelen ülkeler (2013)



2013	Ülke	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Fiyat (\$/kg)	Dışsatım Payı (%)	
					Miktar	Değer
1	Çin	124 901	246 550	2.0	21.4	12.1
2	Arjantin	65 180	212 637	3.3	11.2	10.5
3	Hindistan	34 924	80 097	2.3	6.0	3.9
4	Vietnam	33 458	112 352	3.4	5.7	5.5
5	Meksika	30 099	76 049	2.5	5.2	3.7
6	Brezilya	21 674	52 972	2.4	3.7	2.6
7	Almanya	21 579	92 835	4.3	3.7	4.6
8	İspanya	20 885	125 015	6.0	3.6	6.1
9	Belçika	20 144	66 722	3.3	3.5	3.3
10	Uruguay	18 365	85 113	4.6	3.2	4.2
Toplam		391 209	1 150 342	2.9	67.1	56.6
Dünya		582 912	2 033 554	3.5	-	-

2013-W: 1 637 000 ton bal

## Balmumu üretiminde önde gelen ülkeler (2016)



Sıra	Ülke	Balmumu Üretimi (ton)
1	Hindistan	23 550
2	Etiyopya	5 542
3	Arjantin	4 880
4	Türkiye	4 400
5	Güney Kore	3 456
6	Kenya	2 504
7	Angola	2 313
8	Meksika	1 844
9	Tanzanya	1 842
10	Brezilya	1 761
	<b>Dünya</b>	<b>66 623</b>

**1-10: %78.1; IND: %35.3; TR: %6.6**



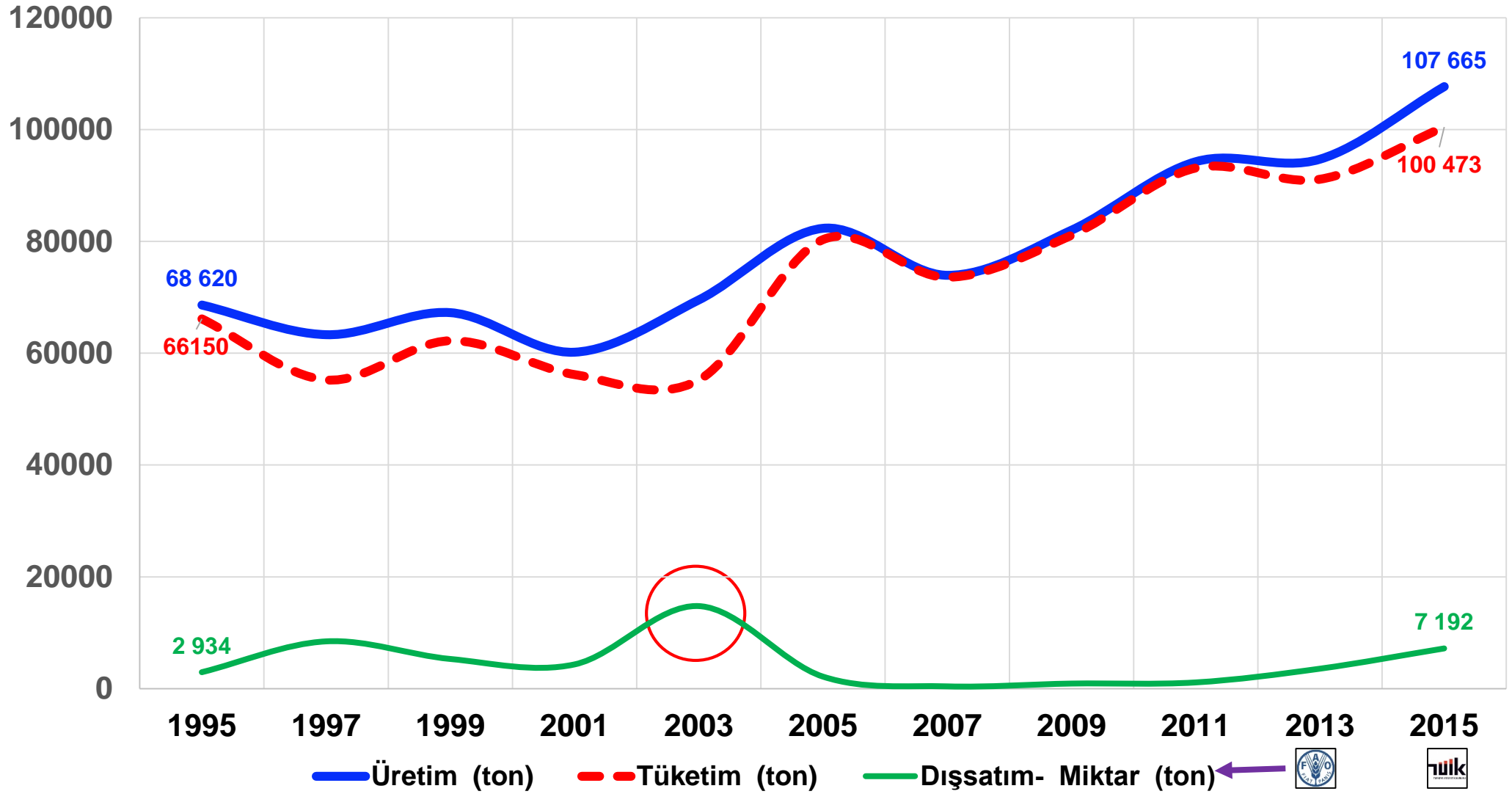
# Türkiye'nin 1960-2017 yılları arası arıcılık değerleri (DİE/TÜİK)



Yıllar	Koloni sayısı (1000)	Geleneksel kovan (%)	Bal üretimi (ton)	kg/ koloni	koloni/ km <sup>2</sup>	kg/ km <sup>2</sup>
1960	1 497	87.0	9 690	6.5	1.9	12.6
1970	1 820	68.8	14 889	8.2	2.4	19.3
1980	2 225	40.1	25 170	11.3	2.9	32.7
1990	3 284	9.0	51 286	15.6	4.3	66.6
1995	3 916	5.5	68 620	17.5	5.1	89.2
2000	4 267	4.7	61 091	14.3	5.5	79.4
2005	4 590	3.4	82 336	17.9	6.0	107.0
2010	5 603	2.5	81 115	14.5	7.3	105.4
2015	7 710	2.9	107 665	14.0	9.8	137.4
2016	7 900	2.8	105 727	13.4	10.0	134.6
<b>2017</b>	<b>7 991</b>	<b>2.4</b>	<b>114 471</b>	<b>14.3</b>	<b>10.2</b>	<b>145.8</b>



## Bal (Üretim/Tüketim/Dışsatım)



Türkiye'nin 1995-2015 yılları arası bal üretim, tüketim ve dışsatımı



# Bal Arısı (*Apis*) Türleri

**H. Vasfi GENÇER**

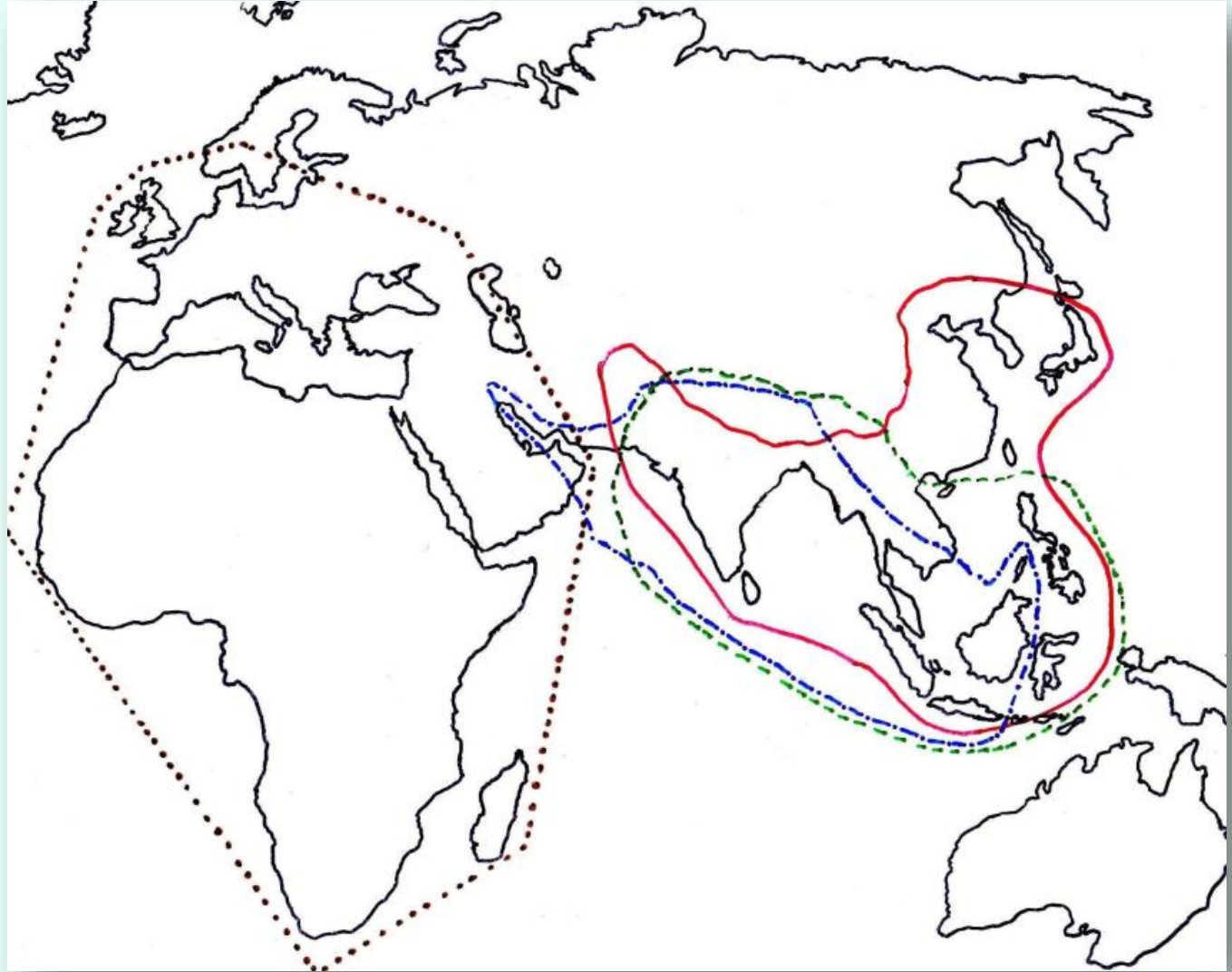
A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü  
Ankara

# Batı Bal Arısının Sistematikte Yeri

- **Alem:** **Animalia** (Hayvanlar)
- **Şube:** **Arthropoda** (Eklembacaklılar)
- **Sınıf:** **Insecta** (Böcekler)
- **Takım:** **Hymenoptera** (Zarakanatlılar)
- **Süperfamilya:** **Apoidea** (Arılar)
- **Familya:** **Apidae** (Uzun dilli arılar)
- **Altfamilya:** **Apinae** (Korbikulalı arılar)
- **Cins:** **Apis** (Gerçek bal arıları)
- **Tür:** **mellifera** (Batı bal arısı)

# Biyocoğrafya

*Apis mellifera*  
*Apis cerana*  
*Apis florea*  
*Apis dorsata*



Apis türlerinin coğrafi dağılımı (Ruttner, 1986)

# Yuva Yapma

Yuva yapma davranışına göre türler 2 gruba ayrılmaktadır.

Açıkta (ağaç dalları, bina duvarları kaya uçurumları gibi) tek petek yapan türler:

*A. laboriosa*, *A. dorsata*,

*A. florea*, *A. andreniformis*

Kapalı yerlerde (ağaç kovuğu, kaya çatlakları gibi) birbirine paralel petekler yapan türler:

*A. mellifera*,

*A. koschevnikovi*,

*A. nuluensis*,

*A. nigrocincta*, *A. cerana*

# Fizyoloji

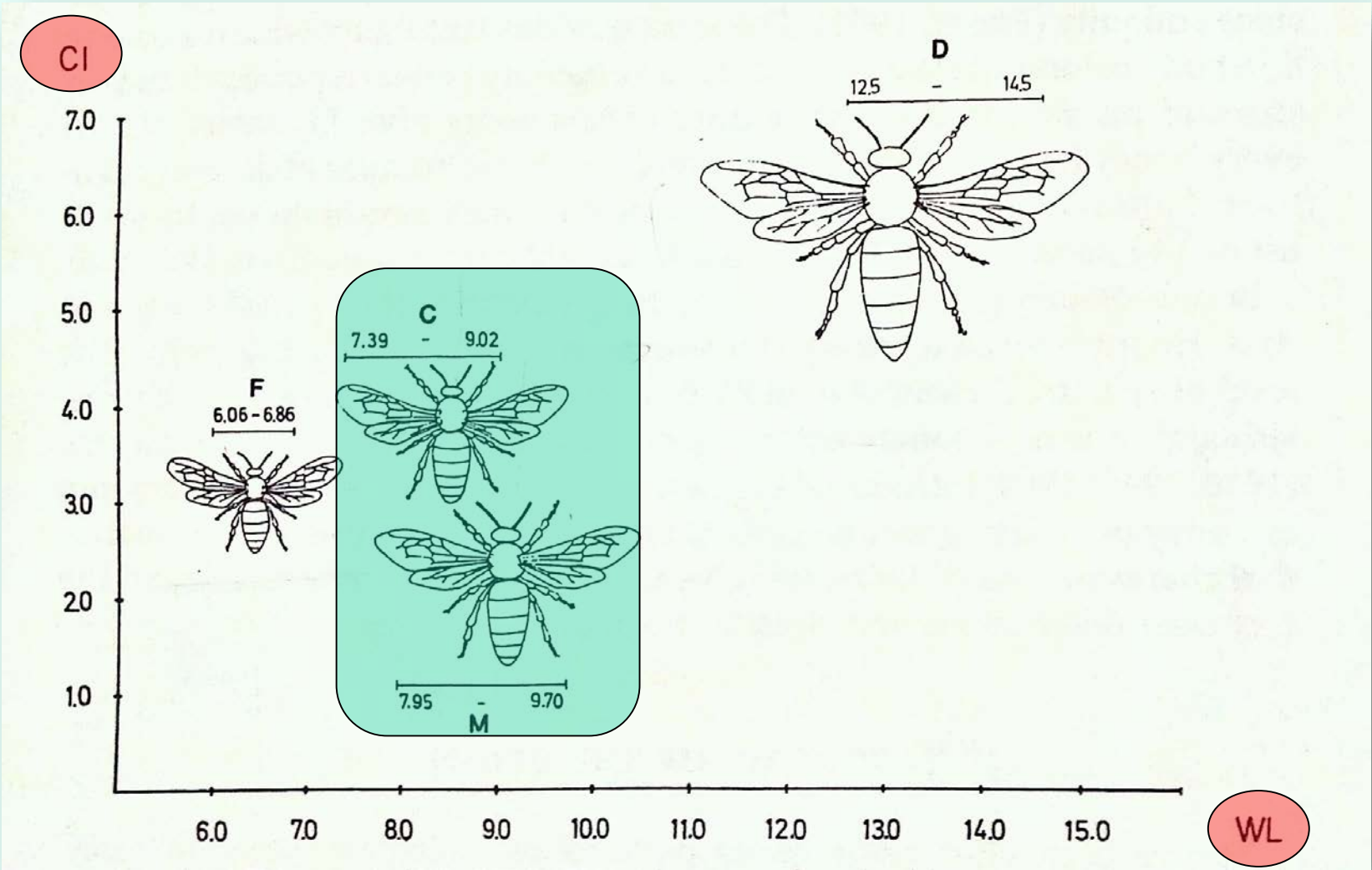
- Açıkta tek petek yapan türler tropik ve subtropik bölgelerde sınırlı yaşama alanına sahipken kapalı ortamda birkaç paralel petek yapan türler tropikal iklimde yaşama yeteneğini kaybetmeksizin soğuk iklim bölgelerinde de koloni oluşturabilmektedirler.

- Açıkta tek petek yapan türlerin metabolizma hızları kapalı ortamda birkaç paralel petek yapan türlere göre daha yavaştır.
- Bunun sonucu olarak açıkta tek petek yapan türler kapalı ortamda birkaç paralel petek yapan türlere göre daha yavaş uçarlar ve kolonide daha düşük tempo ile çalışırlar.

- Buna karşılık açıkta tek petek yapan türlerin kapalı ortamda birkaç paralel petek yapan türlere göre yaşam süreleri daha uzundur.

# Morfoloji

- Apis türlerinin morfolojik olarak en belirgin farklılıkları **vücut büyüklükleri**dir. Büyüklük ölçüsü 'ön kanat uzunluğu'na göre 4 tür üst üste çakışmayan 3 grup oluşturmaktadır (küçükten büyüğe doğru):
  1. *A. florea*,
  2. *A. cerana* ve *A. mellifera*,
  3. *A. dorsata*.
- *A. cerana* ve *A. mellifera*'nın vücut büyüklükleri *A. dorsata* ve *A. florea*'nın arasındadır.



Apis türlerinin kübital indeks (CI) ve ön kanat uzunluğu (WL) bakımından değişimi. F, *Apis florea*; C, *Apis cerana*; M, *Apis mellifera*; D, *Apis dorsata* (Ruttner, 1986)



# *Apis florea* F.

## Coğrafi Dağılım

- Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Hindiçin (Kamboçya, Laos, Vietnam), Malezya, Endonezya, Filipinler
- İran, Irak, Umman, Birleşik Arap Emirlikleri

## Morfoloji

- Ana arı ve erkek arı ile işçi arı arasındaki boyut farkı
- Erkek arının aka bacağının basitarsusunda bulunan eldiven parmağı benzeri klasper organ

# *Apis dorsata* F.

## Coğrafi Dağılım

- *A. florea* ile aynı olmakla birlikte biraz daha güneye kaymaktadır.

## Morfoloji

- En çarpıcı özelliği soluk kahverengi yoğun vücut tüyleri ve dumanlı görünümlü kanatlarıdır.
- Ana arı ile işçi arı arasındaki boyut farkı çok azdır.

# *Apis cerana* F.

## Coğrafi Dağılım

- Güneydoğu Asya'nın tamamına yayılmıştır. İran-Afganistan arasında yer alan çölden oluşan kemer (600 km genişlik) *A. cerana*'yı *A. mellifera*'dan ayırır.

## Morfoloji

- *A. mellifera* ile kıyaslama



# Bal Arısı Coğrafi Irkları

**H. Vasfi GENÇER**

A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü  
Ankara

# BAL ARILARINDA IRK KAVRAMI

- ❖ Coğrafi dağılım
- ❖ Batı bal arısı (*Apis mellifera* L.) hayvanlar aleminin en başarılı türlerinden biridir.
- ❖ Batı bal arısı çok geniş bir coğrafyada evrilmiştir.
- ❖ Bunun sonucunda çok farklı coğrafi alanlarda farklı coğrafi ırklar ve ekotipler bulunmaktadır.

❖ Diğer çiftlik hayvanlarında çeşitli ırklar, uzun süren planlı ıslah programlarının ürünüdürler.

❖ Oysa bal arısı ırkları insanların ekonomik tercihleri sonucu değil, özgün yaşam alanlarında doğal seleksiyon etkisi altında ortaya çıkmışlardır.

❖ Coğrafi ırklar doğal seleksiyon ürünüdürler. Bunun sonucu olarak;

❖ 1. Bal arılarında 'ırk' yerine 'coğrafi ırk' ya da 'doğal ırk' terimi geçerlidir.

❖ 2. Bal arısı coğrafi ırkları ıslah çalışmaları için ham materyallerdir.

# Morfoloji ve Morfometri

- Coğrafi ırklar morfolojik (yapısal) özelliklerinin biyometrik yöntemler ile belirlenmesi sonucunda birbirlerinden ayırt edilebilirler.

- Morfolojik (yapısal) özellikler poligenler tarafından determine edilirler ve farklı çevre koşulları altında büyük değişim göstermezler.

- Morfolojik özellikleri etkileyen en önemli çevre faktörleri:
  - petek gözü büyüklüğü
  - mevsim
  - beslenme

- Batı bal arısı (*Apis mellifera* L.) içinde yer alan coğrafi ırklar morfolojik (yapısal) özelliklerinin biyometrik yöntemler ile analizi (morfometri) sonucunda sınıflandırılmışlardır.

- Bu sınıflandırmaya göre ayırt edilen 24 coğrafi ırk (alttür) 4 ana gruba (morfojenetik soy) dağılmaktadır. Coğrafi ırkların dağıldığı gruplar;

❖ I. Tropikal Afrika (A),

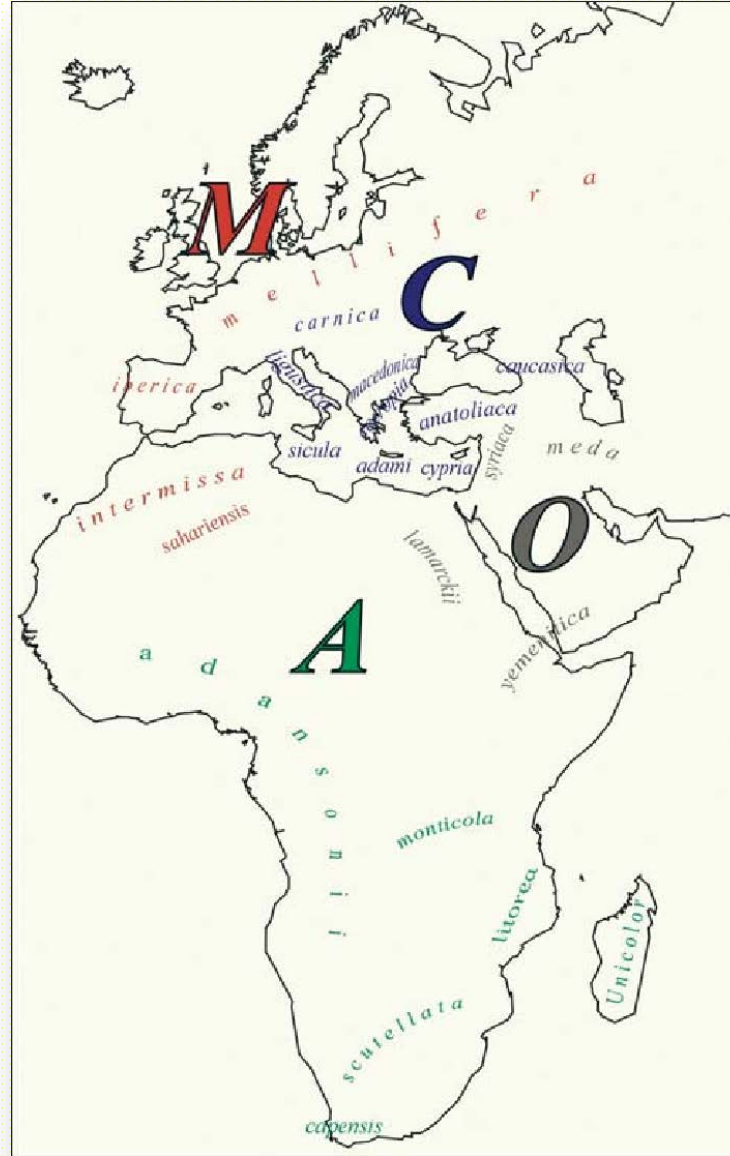
❖ II. Batı Akdeniz ve Kuzeybatı Avrupa (M),

❖ III. Orta Akdeniz ve Güneydoğu Avrupa (C)

❖ IV. Yakın Doğu (O)'dur.

- Coğrafi ırklar arasından **ekonomik ırk** olarak bilinenleri, **Avrupa Esmer**, **Karniyol**, **İtalyan** ve **Kafkas** arısıdır.



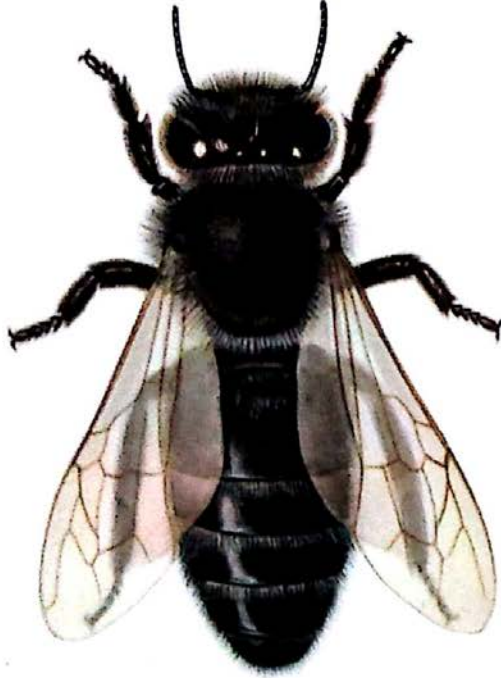


## Coğrafi bal arısı ırkları ve sınıflandırıldıkları evrimsel dallar

# Ekonomik Bal Arısı Irkları

## THE THREE EUROPEAN RACES OF BEES

DARK BEE  
*Apis mellifera mellifera*



ITALIAN BEE  
*Apis mellifera ligustica*



CARNIOLAN BEE  
*Apis mellifera carnica*



ARTIST—Gezeichnet von M. Wimmer, Vienna

Soldan sağa: Avrupa Esmer arısı (*A. m. mellifera*), İtalyan arısı (*A. m. ligustica*) ve Karniyol arısı (*A. m. carnica*)



# Bal Arısı Kolonisi

**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**



## Doğal Yaşam – Manejman İlişkisi



## ◆ Koloninin tanımı

- ◆ Kitlesel besin sağlama (sadece erginler)
- ◆ Kademeli besin sağlama (erginler ve yavrular)

- ◆ Türün geleceği-üretim birimi
- ◆ Bireyler-sosyal interaksionlar
- ◆ Bal arısı kolonisi-süperorganizma

## ◆ Yuvanın tanımı

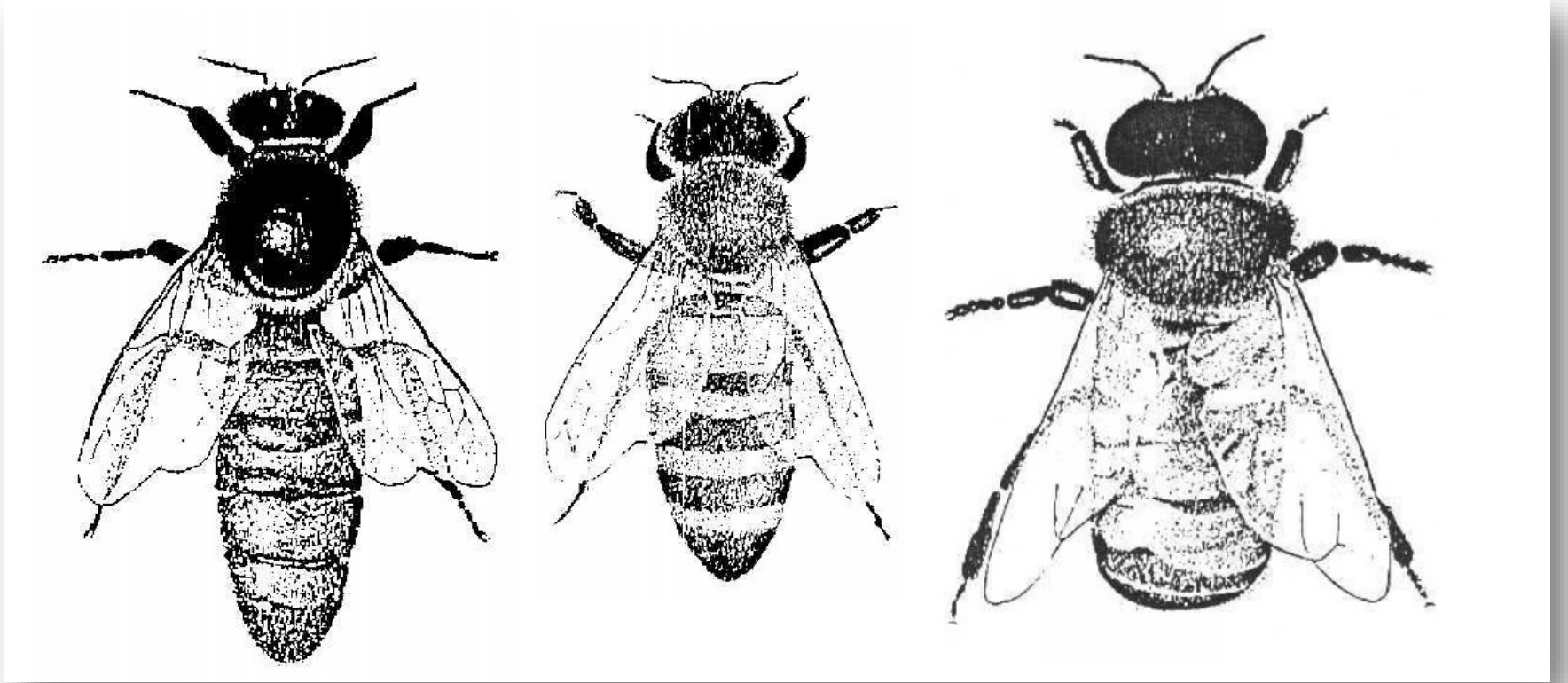
# Bal Arısı Kolonisi

Diğer sosyal böceklerde olduğu gibi bal arılarında da **koloni** türün geleceğini belirleyen birimdir. Koloniyi oluşturan **ana arı**, **işçi arılar** ve **erkek arıları** belirli amaçlar için ayrı ayrı göz önüne almak uygun olmakla birlikte, koloni yaşamını mümkün kılan bireyler arasındaki ilişkilerdir. Koloniyi oluşturan bireylerin tek başlarına uzun süre yaşamaları olanaklı değildir. Bal arısı kolonisi bir süperorganizmadır.

Bal arısı kolonisinin doğal ortamındaki yaşamı üzerine çalışmaların sadece bilimsel açıdan değil, arıcılık pratikleri açısından da büyük önemi vardır. Bal arısı koloni yaşam öyküsünün bilinmesi; kovan tasarımından başlayıp oğul önleme, kışlatma, besleme, hastalık önleme ve kontrolü gibi önemli manejman tekniklerine kadar arıcılığın neredeyse tüm yönlerine katkıda bulunmaktadır.

Bir bal arısı kolonisi; bir ana arı, mevsime bağlı olarak birkaç bin'den 60 bin'e kadar değişen sayıda işçi arılar ve sadece ilkbahar ve yaz mevsiminde yetiştirilen birkaç yüzden birkaç bine kadar değişen sayıda erkek arılardan oluşmaktadır.

# Koloni Üyeleri ve İşlevleri



Koloni üyeleri: soldan sağa ana arı, işçi arı ve erkek arı

# Koloni Üyelerinin Anatomik Farklılıkları

Özellik	İşçi Arı	Ana Arı	Erkek Arı
Bileşik gözlerdeki faset sayısı	4 000-6 900	3 000-4 000	7 000-8 600
Hipofarinks bezi	var	iz	yok
Mandibula bezi	büyük	çok büyük	küçük
Labial bez (baş)	büyük	büyük	iz
Labial bez (göğüs)	büyük	büyük	küçük
Mum bezleri	var	yok	yok
Nasonov bezi	var	yok	yok
Yumurtalıklar	küçülmüş	genişlemiş	testisler
Yumurta tüpü (ovariol) sayısı	2-12	150-180	yok
Sperm torbası (spermateka)	rudimental	büyük	yok
İğne / iğne kancaları	düz / güçlü	kavisli / çok küçük	yok
Dil	uzun	kısa	kısa
Polen sepeti (korbikula)	var	yok	yok



# Yuvanın Özellikleri

Bal arılarının yuva olarak benimsedikleri yerlerin özelliklerinde büyük bir çeşitlilik vardır. Bununla birlikte yuvada bazı özellikler bal arıları tarafından aranmaktadır.

En önemli özellik yuva içi hacimdir. Çoğu yabancı yaşamdaki koloniler 20-100 litre hacmindeki yuvalarda bulunmaktadır. Ortalama yuva içi (boşluğu) hacmi 40 litre civarındadır ki bu da standart **Langstroth** kovan gövdesinin hacmi kadardır.

Güneş, rüzgar ve yağmura açık yuvalar genellikle bal arıları tarafından kabul görmez ve güneye bakan yuvalar tercih edilir.

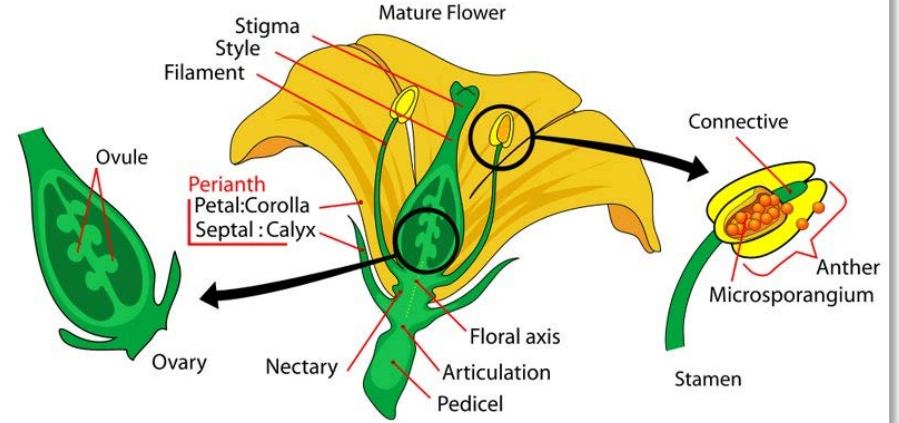
Koloniler genellikle savunmayı olduğu kadar, sıcaklık düzenlemeyi de kolaylaştırması nedeniyle az sayıda ve küçük girişleri olan yuvalarda yaşamaktadırlar.

Bal arıları her ne kadar yuva içini **propolis** ile kaplayarak nemli ortamı gidersizler de, aşırı nemli boşlukları yuva olarak kullanmaktan kaçınırlar.

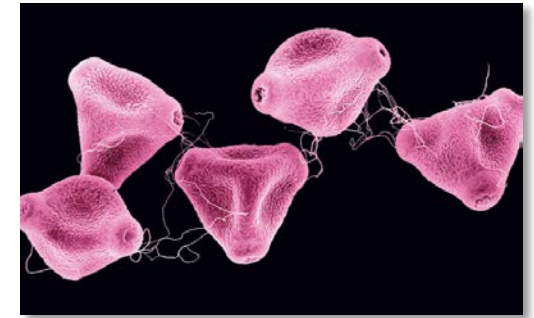
# Beslenme ve Gelişme

## Beslenme

- Floral Kaynaklar
  - Nektar
  - Polen



- Nektar ve polenin yuva içinde işlenmesi ve stoklanması

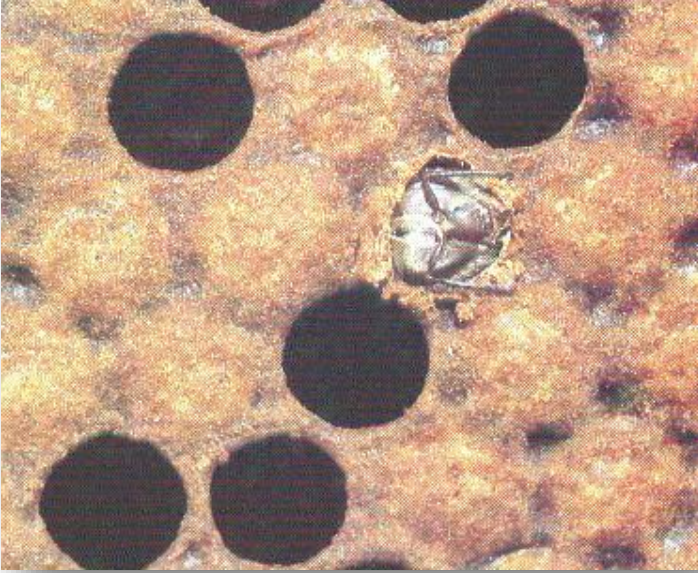


# Gelişim Evreleri ve Süreleri (gün)

Dönemler	Ana arı	İşçi Arı	Erkek Arı
Yumurta	3	3	3
Larva	5	5	7
Pupa	8	13	14
Ergin çıkış	16. gün	21. gün	24. gün
Gelişim süresi	14-17	16-24	20-28

**Gelişim süresini etkileyen faktörler:** ırk, sıcaklık, nem, bakıcı işçi arı sayısı, beslenme

# Ergin Çıkış



Yavru yaşama gücü ve çevre (stres) koşulları: oğul verme, ana arısız kalma, polen kıtlığı ve kanibalizm, akrabalı yetiştirme ve kanibalizm



- Ergin Gelişimi ve Beslenme

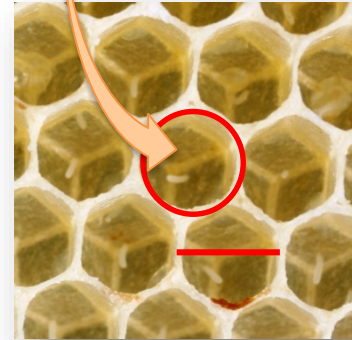
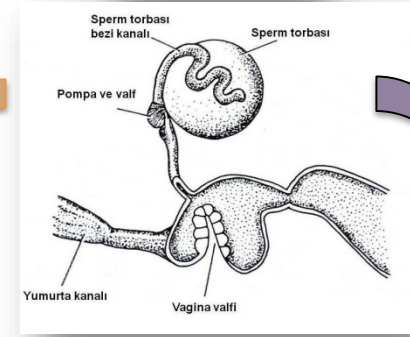
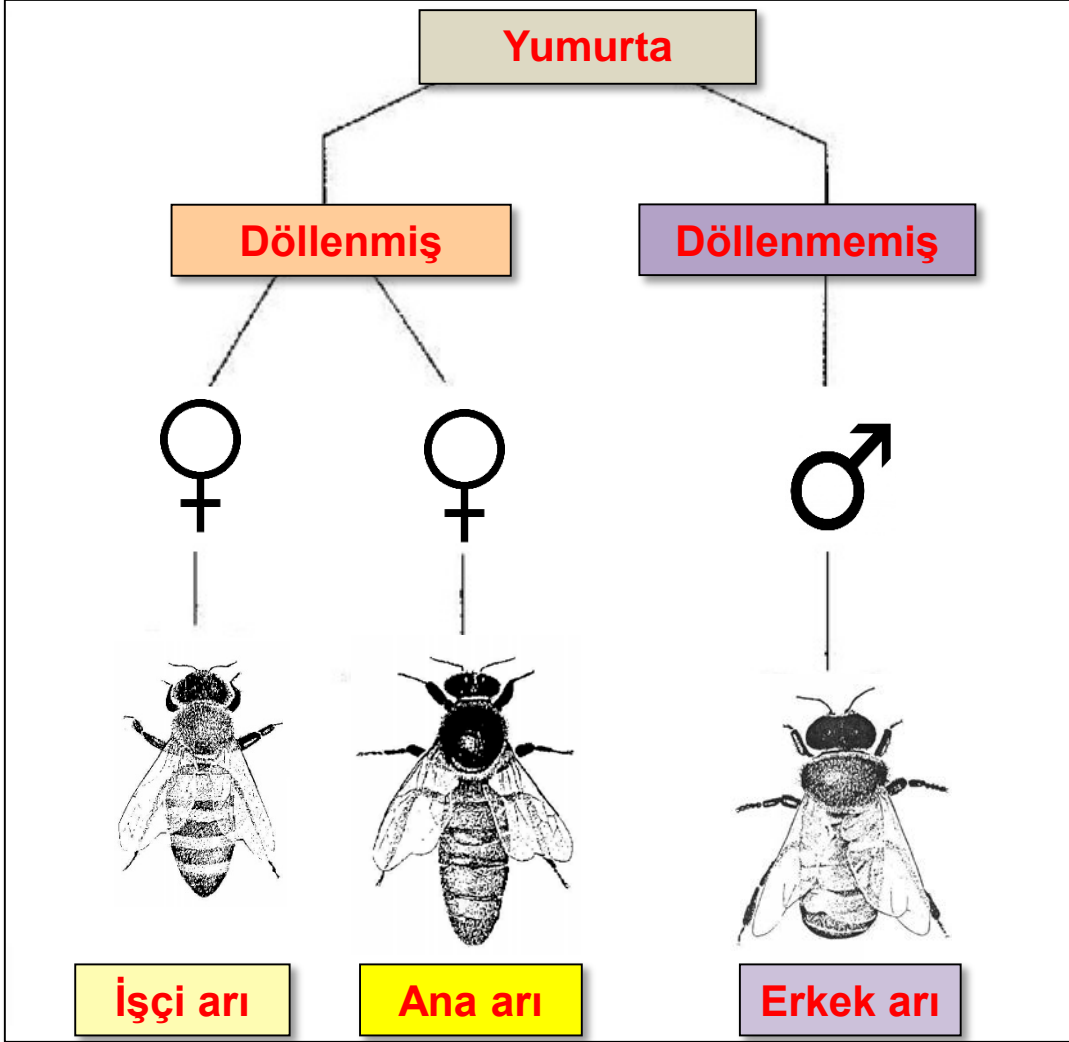
- İşçi arı
- Ana arı
- Erkek arı

- Ergin Yaşam Süresi

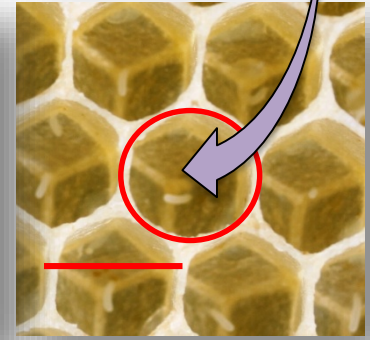
- İşçi arı (mevsim, besin varlığı, aktiviteler, ırk)
- Erkek arı
- Ana arı



# Cinsiyet Oluşumu



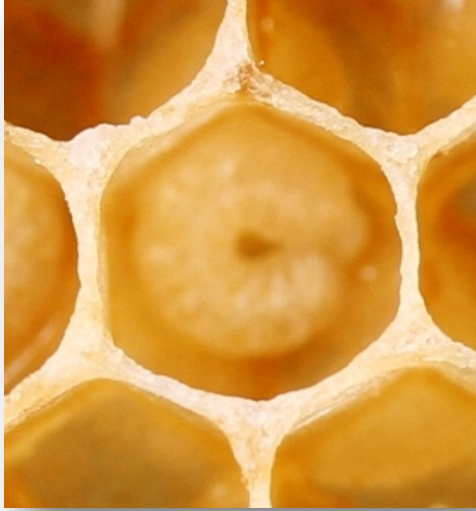
5.2-5.4 mm



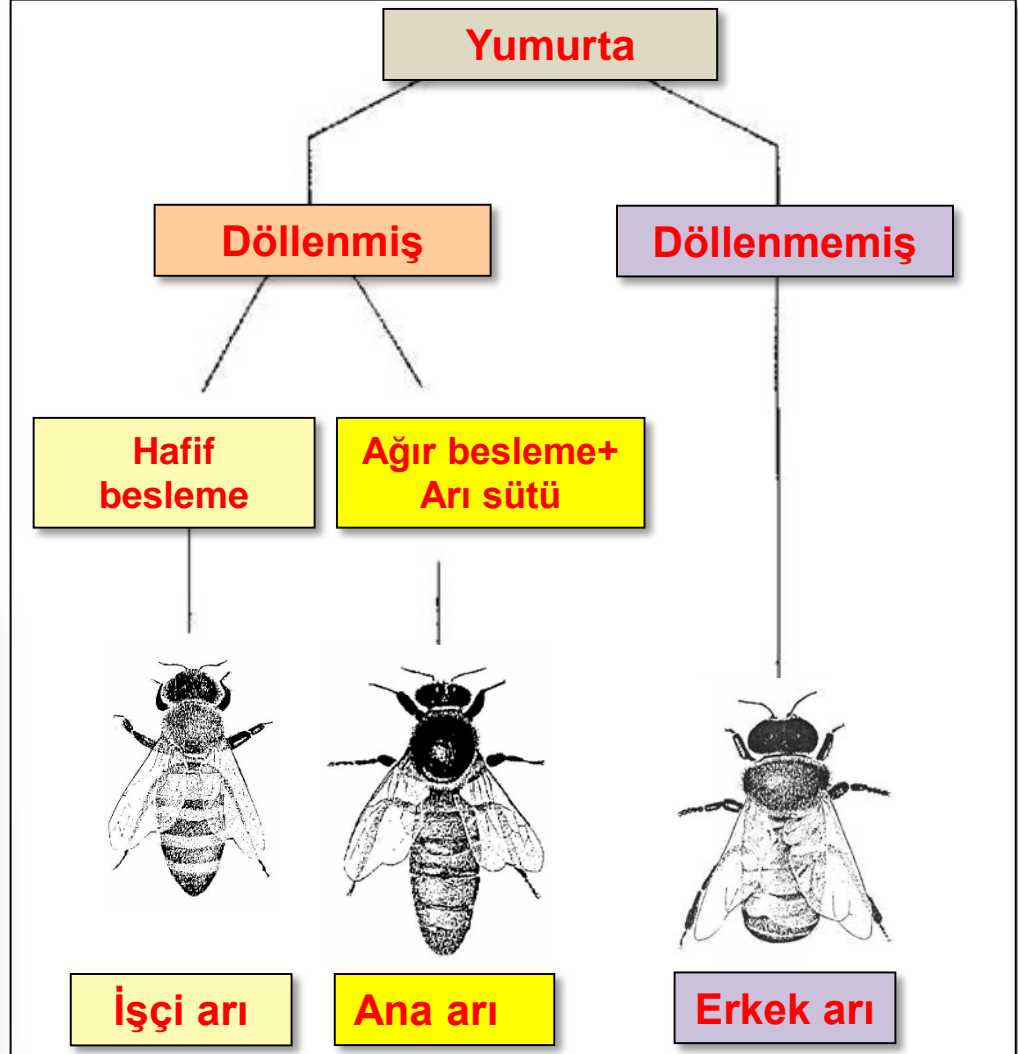
6.2-6.4 mm

# Kast Farklılaşması

5.2-5.4 mm



9 mm





# Bal Arısı Kolonisi

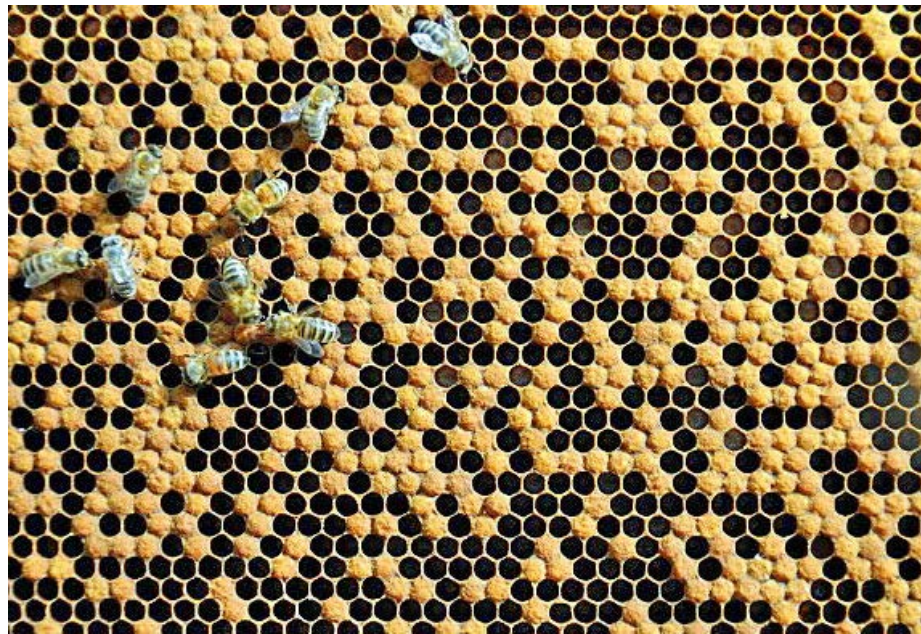
**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

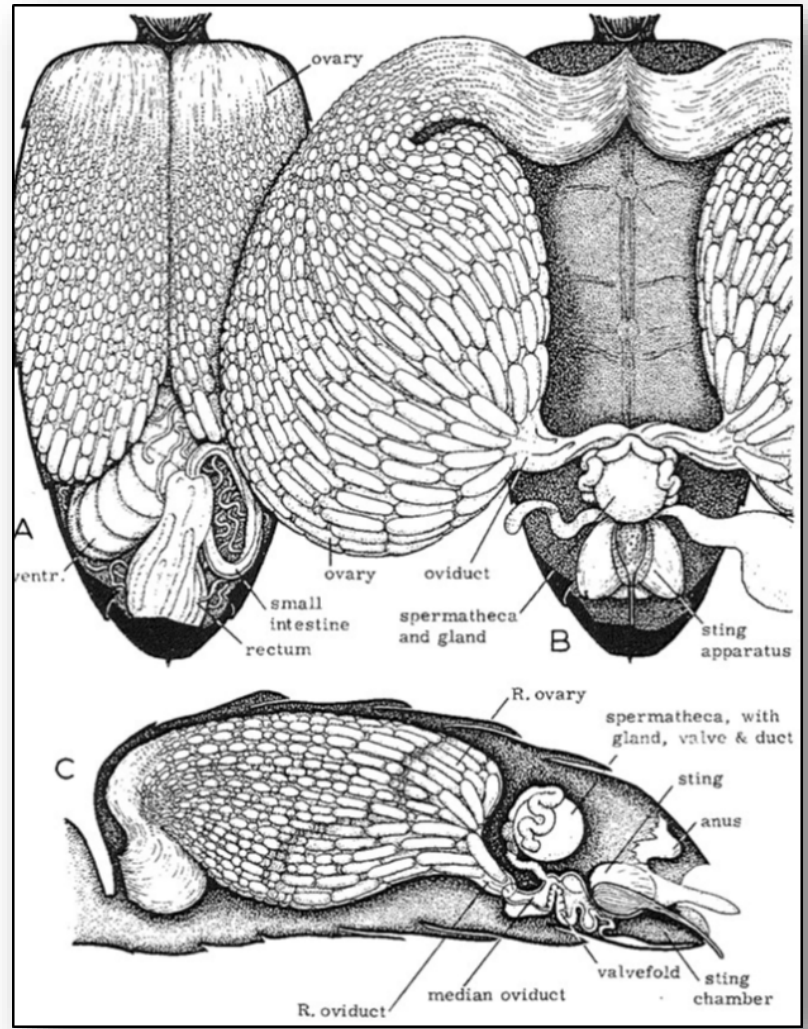
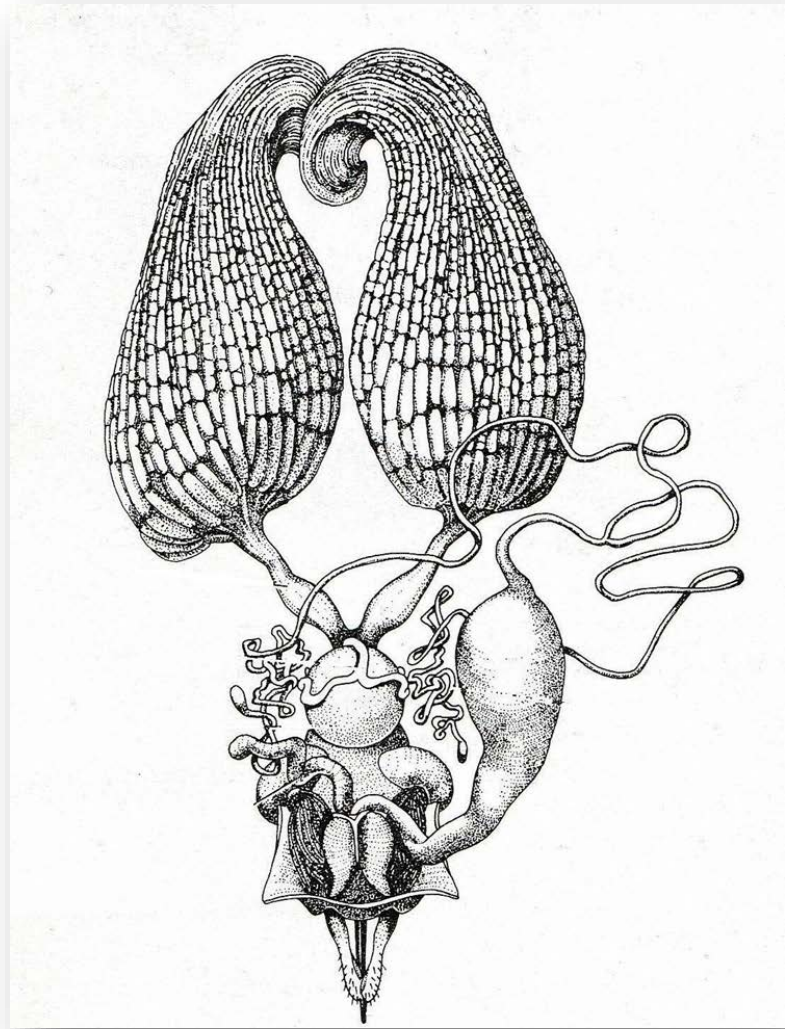


# Ana Ari









# Erkek Arı







# Çiftleşme

Ana arı çıkıştan 4-6 gün sonra cinsel olgunluğa ulaşır. Çiftleşme uçuşu öncesi 2-3 dakika süren yön belirleme uçuşu yapar ya da doğrudan çiftleşme uçuşuna çıkar.

Erkek arılar ise 6-8 günlük yaşta ilk uçuşlarını yaparlar ve 12 günlük yaşta cinsel olgunluğa ulaştıklarında çiftleşmek için erkek arı toplanma alanlarına uçarlar.

Çiftleşme, sıcaklığın 20 °C'nin üzerinde olduğu rüzgarsız ve güneşli günlerde saat 14-17 arasında olur.

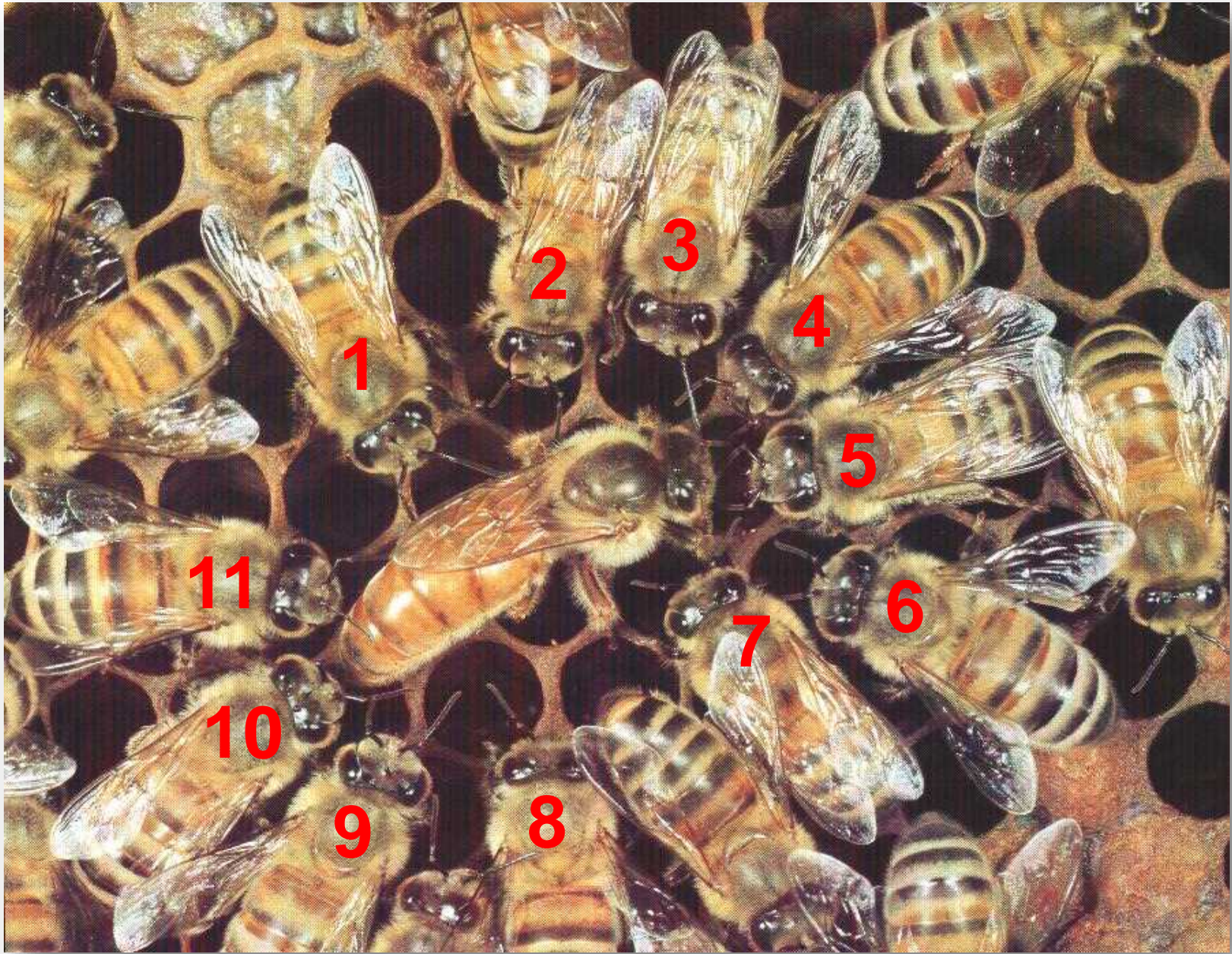
Çiftleşme kovandan 2-5 km uzakta (erkek arı toplanma alanlarında) yerden 10-30 metre yüksekte gerçekleşir.

Ana arının çiftleşme uçuşu 10-30 dakika arasında (ortalama 25 dak.) sürer.

Ana arı bir uçuşta 10-20 erkek arı ile çiftleşir. Yumurta kanallarının semenle dolma durumuna bağlı olarak aynı gün ikinci kez ya da ertesi gün tekrar çiftleşme uçuşuna çıkabilir.

Ana arı yumurta kanalları dolu olarak ve son çiftleştiği erkek arının üreme organının bir parçası (çiftleşme işareti) ile kovana döner.









## **Yumurtlama faaliyeti;**

- 1 500 adet / gün**
- 175 bin-200 bin adet / yıl**
- 1 milyon adet / yaşam boyu**





# İşçi Arıların Görevleri

## İşçi Arılarda Yaşa Bağlı İşbölümü

İşçi arılar ergin olarak petek gözlerinden çıktıktan sonraki yaşamları süresince yaşları ve fizyolojik gelişmeleri ile ilişkili çeşitli işler yaparlar.

Genç işçi arılar ergin yaşamlarının ilk 2-3 haftasını kovan içinde geçirirler ve geriye kalan 2-3 haftasında kovan dışında tarlacı olarak görev alırlar.

# Yaş ve İş Grupları

## Çok Genç Yaş

- Petek gözlerini temizleme (0-3 günlük yaş)
- Yavrulu petek gözlerini sırlama (2-3 günlük yaş)

## Genç Yaş

- Yavru bakımı (3, 6-16 günlük yaş)
- Ana arı bakımı (6-12 günlük yaş)

## Orta Yaş

- Nektar alma-işleme (11-16 günlük yaş)
- Polen paketleme (11-16 günlük yaş)
- Kovan içindeki yıkıntı, döküntüleri uzaklaştırma (11-15 günlük yaş)
- Petek örme (8-17 günlük yaş)

## İleri Yaş

- Havalandırma (18 günlük yaş)
- Muhafızlık (12-25 günlük yaş)
- Tarlacılık (>23 günlük yaş)

# Algılama Mekanizmaları

- Devriye gezme
- Feromonlar
- Besin aktarımı
- Kaynakların giriş hızı
- Danslar

# Koloninin Yıllık Yaşam Döngüsü

- Kışlama (Kasım-Şubat)
- Yavru yetiştirme etkinliğinin başlaması (Şubat)
- Koloni popülasyonunun artması ve oğul verme (Nisan-Temmuz)
- Kışlık besin stoklama (Haziran-Ağustos)
- Yavru yetiştirme etkinliğinin durması (Eylül-Ekim)



# Bal Arısı Anatomisi

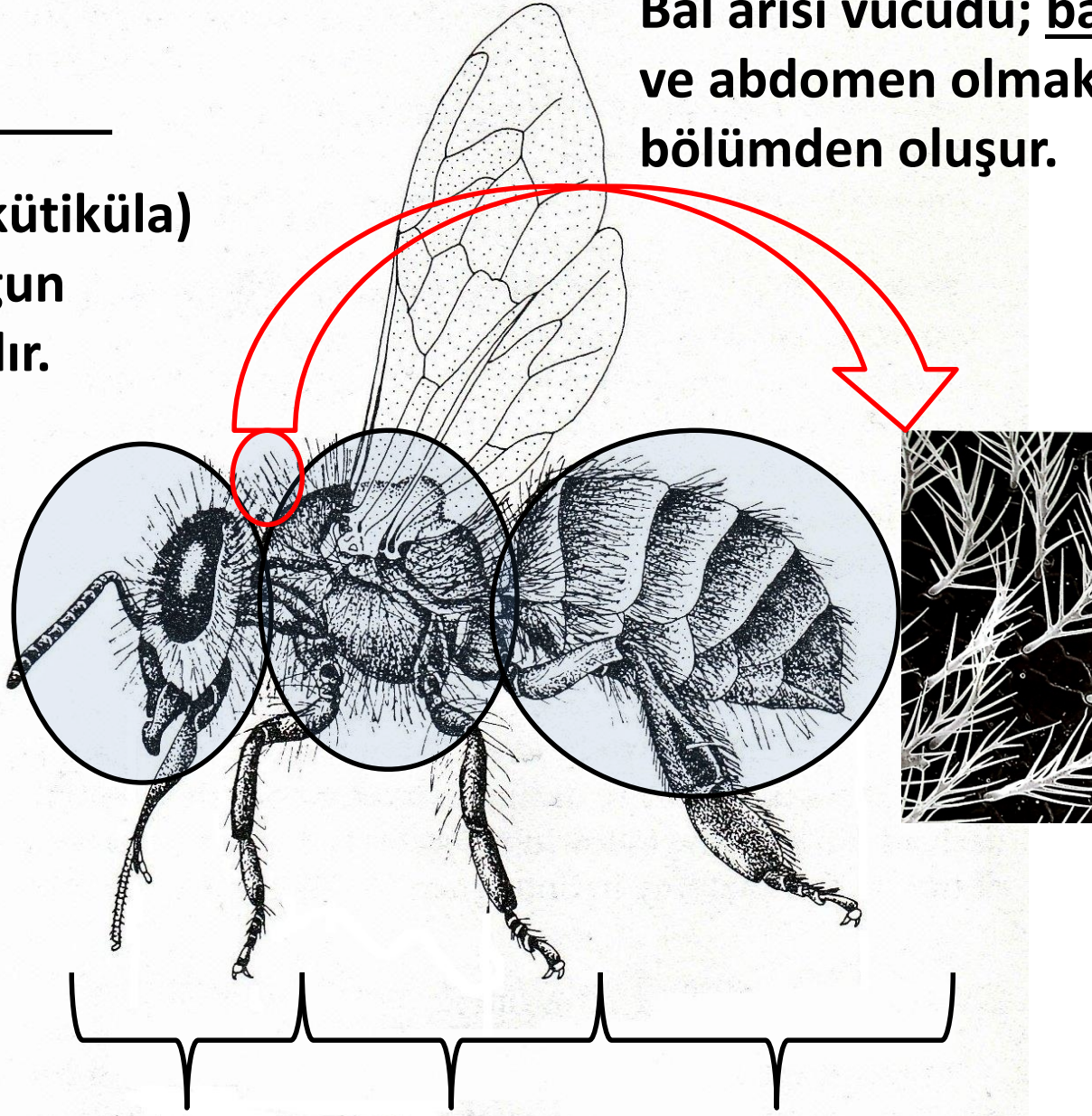
**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

# Dış yapı

Dış iskeletin (kütikula) üzeri ince, yoğun tüylerle kaplıdır.

Bal arısı vücudu; baş, toraks ve abdomen olmak üzere 3 bölümden oluşur.



Baş

Toraks

Abdomen

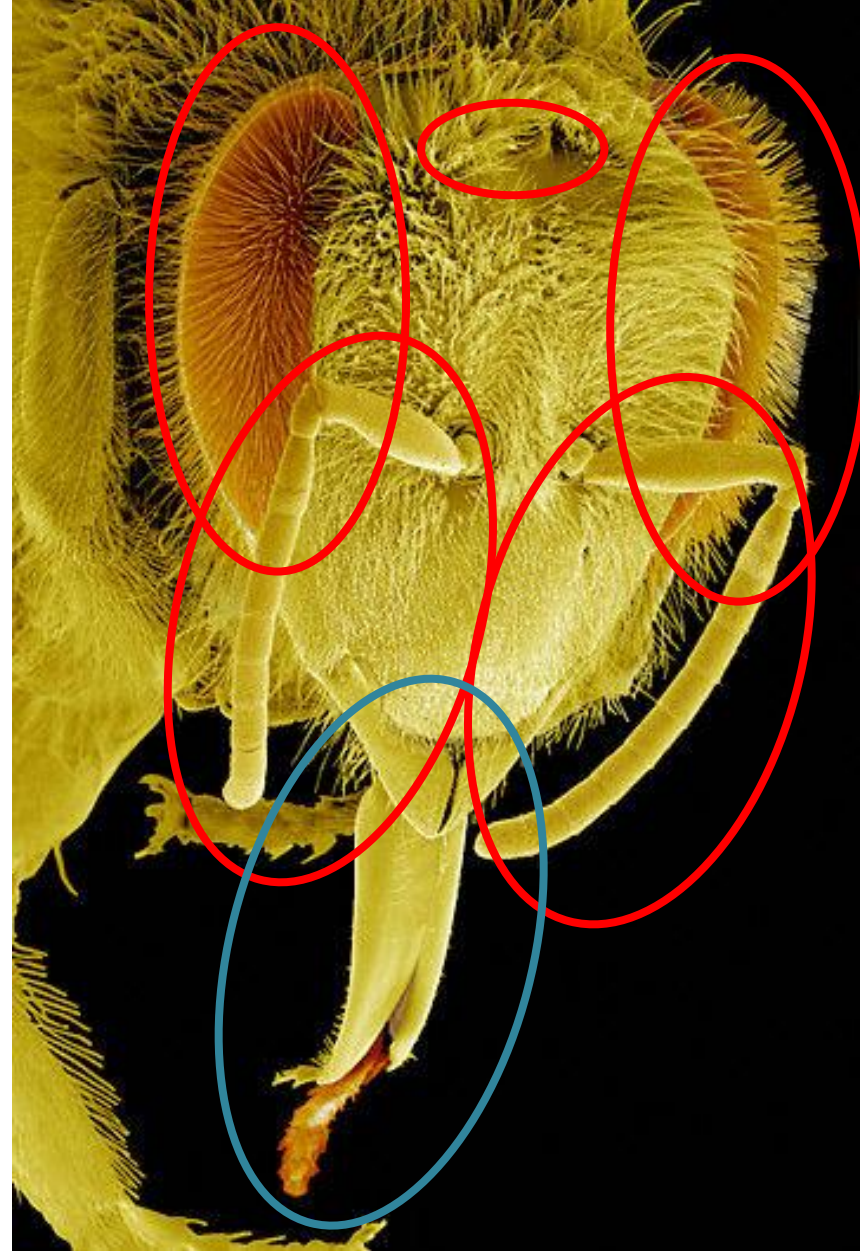


# Baş

---

Algılayıcı yapılar

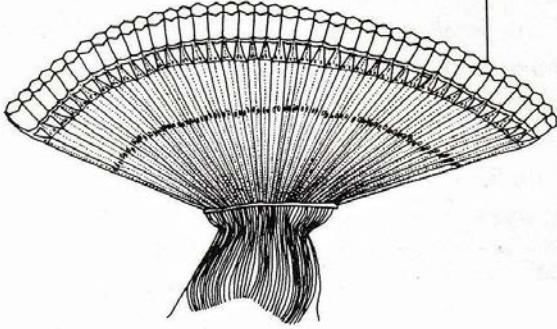
Ağız parçaları



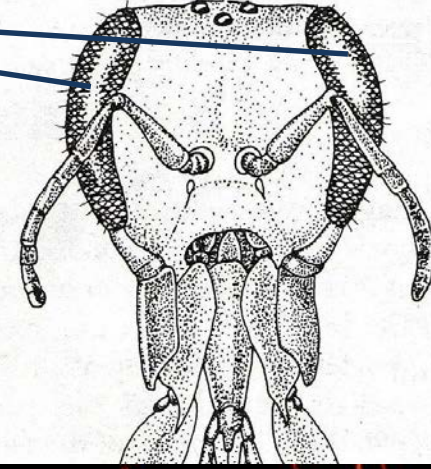


# Dış yapı: Baş-Algılayıcı Yapılar

**Bileşik gözler  
(yapı ve renk algılama)**



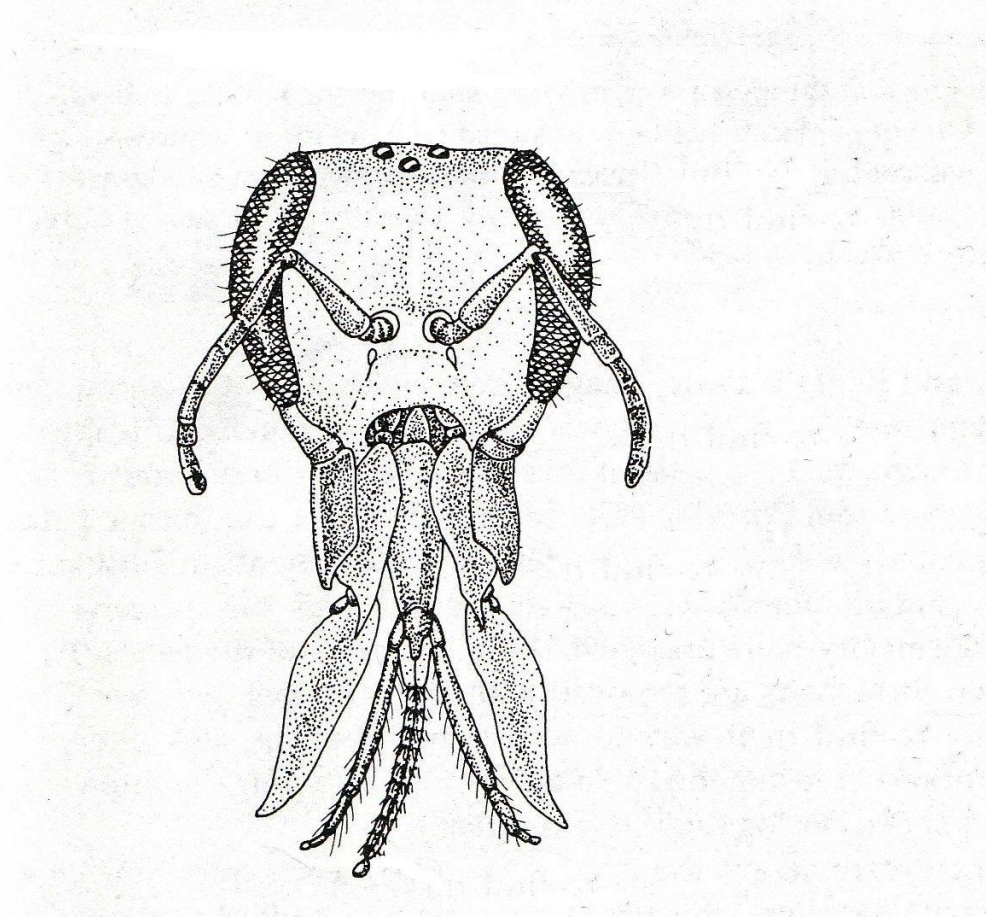
**Her bir bileşik gözde  
4000-6900 hekzagonal  
facet bulunur**





# Ağız Parçaları

---

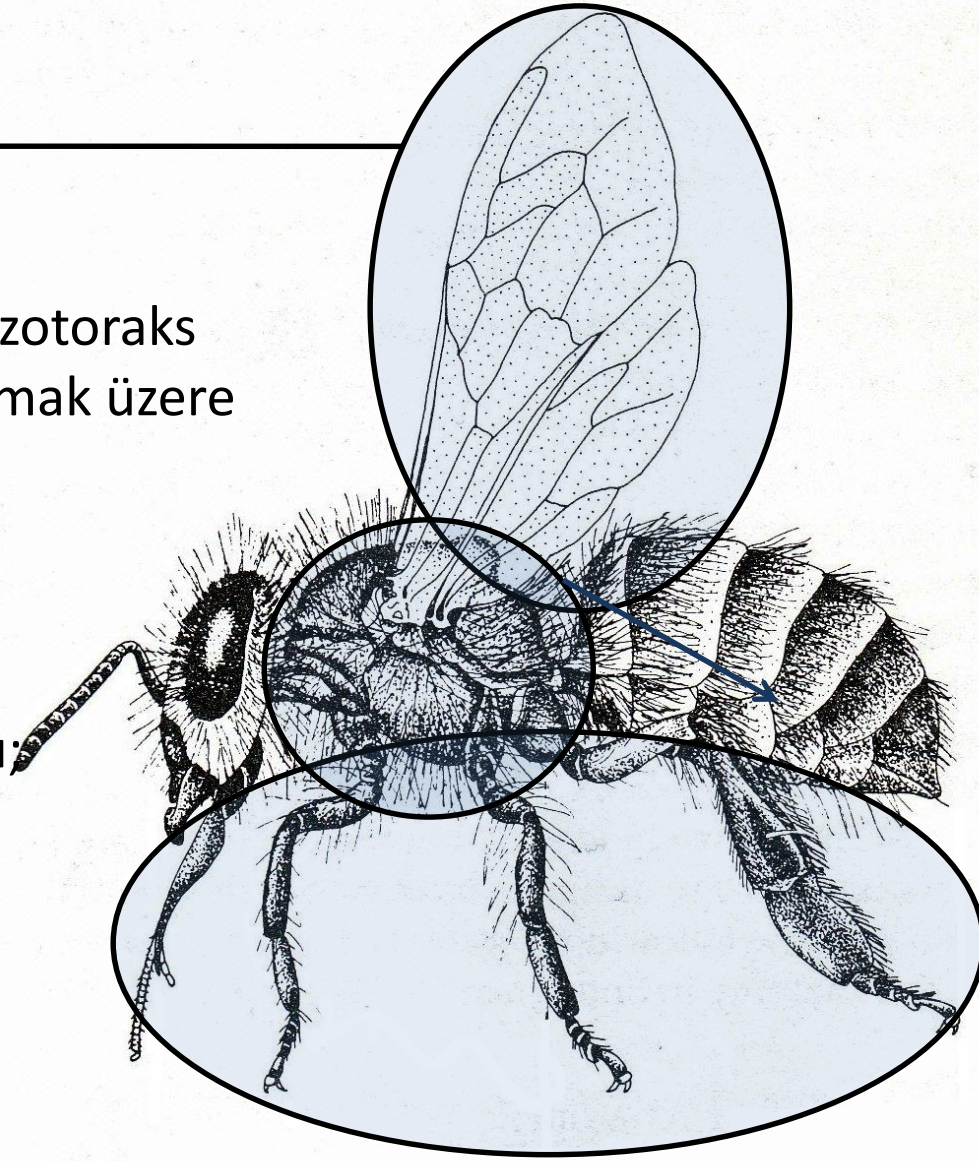


# Toraks

- Protoraks, mezotoraks ve metatoraks olmak üzere 3 kısıma ayrılır.
- Kaslar

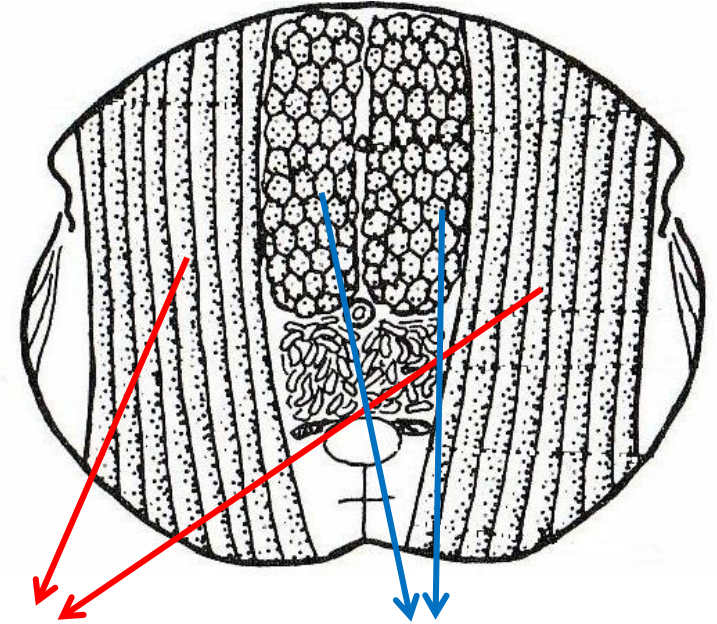
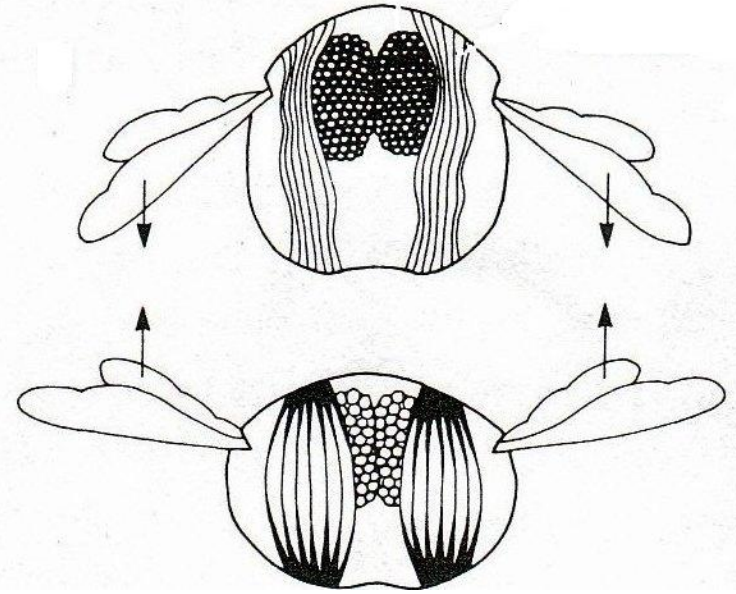
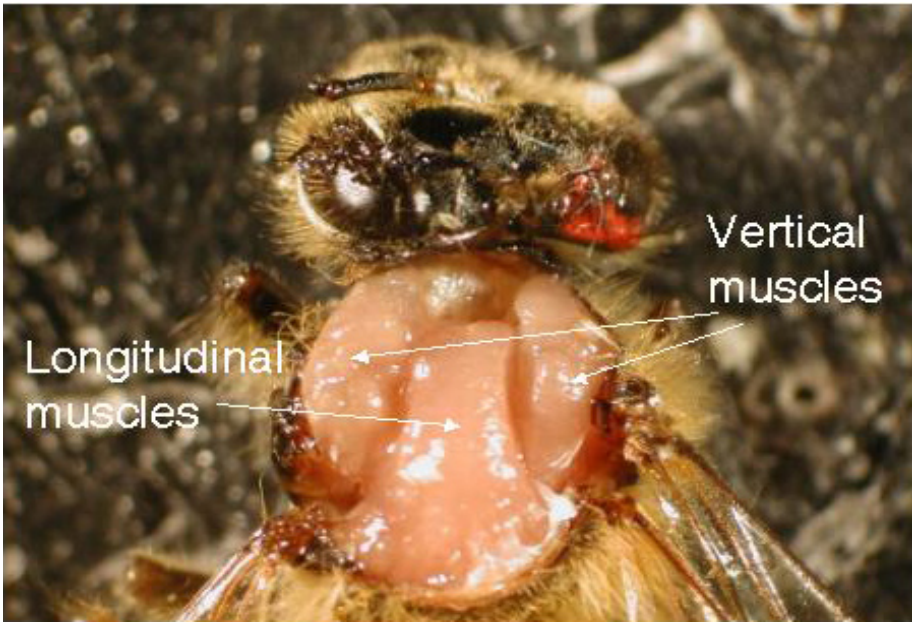
Hareket organları:

- Bacaklar
- Kanatlar





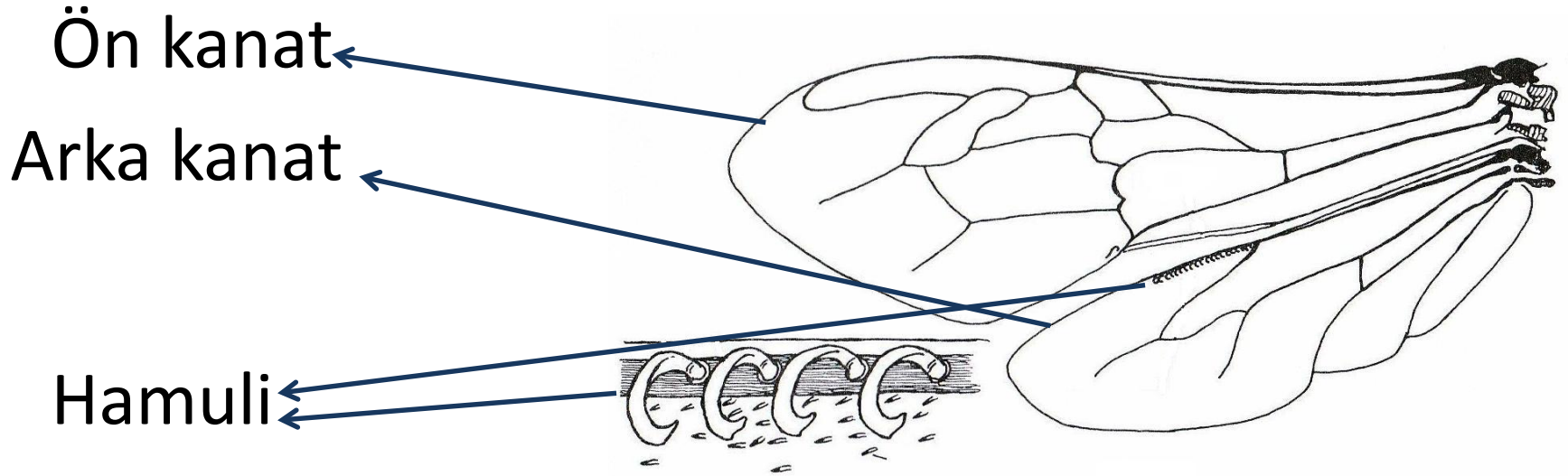
# Toraks



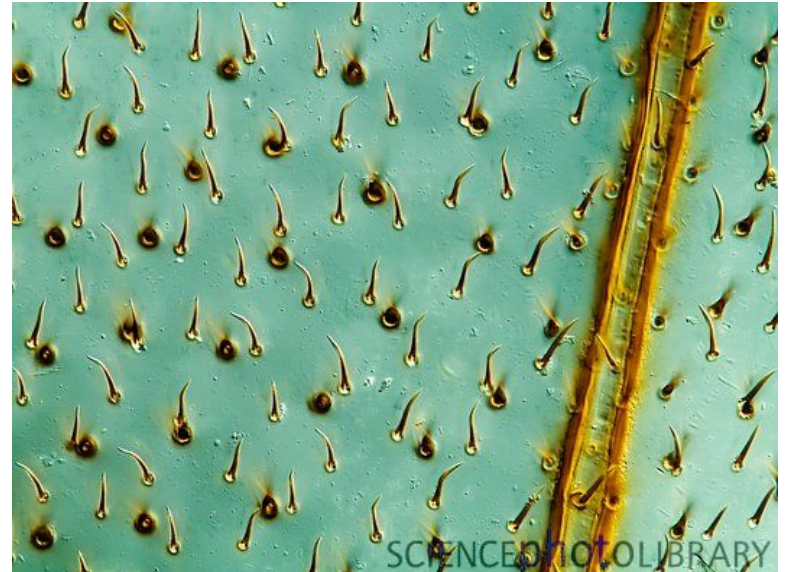
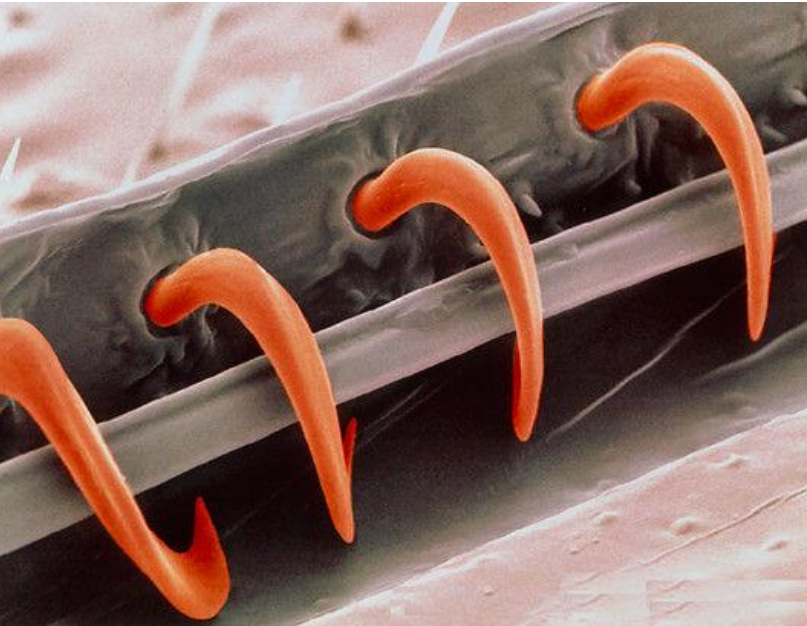
Dikey kaslar

Yatay kaslar

# Kanatlar



Kanat yüzeyi

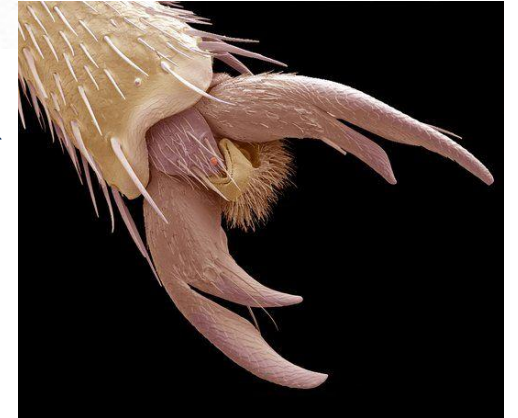
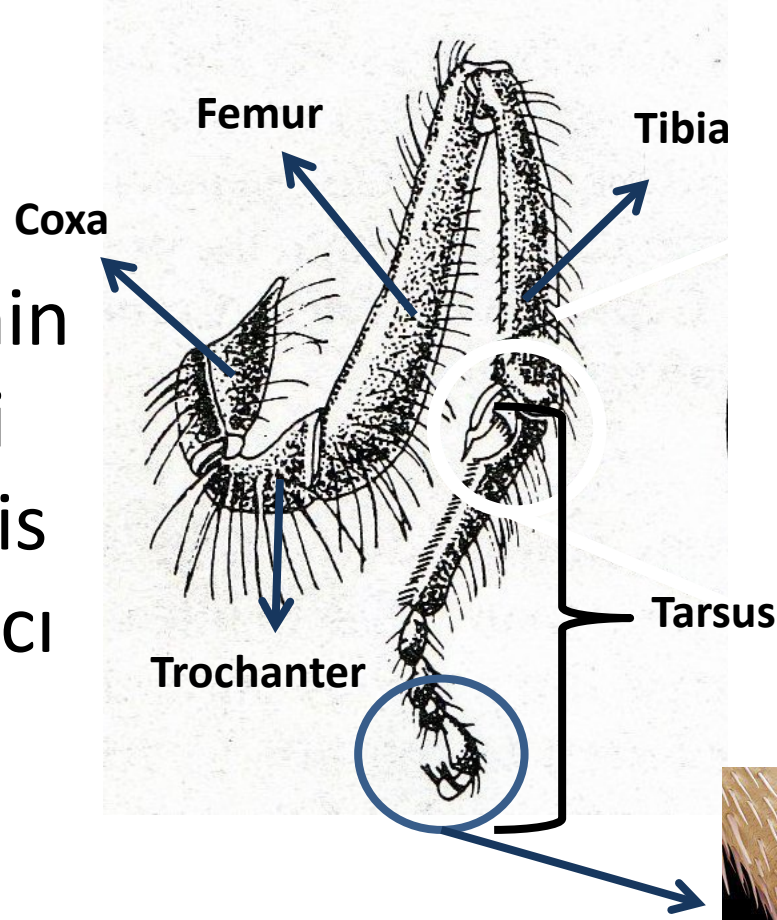




# Dış yapı: Göğüs-Bacaklar

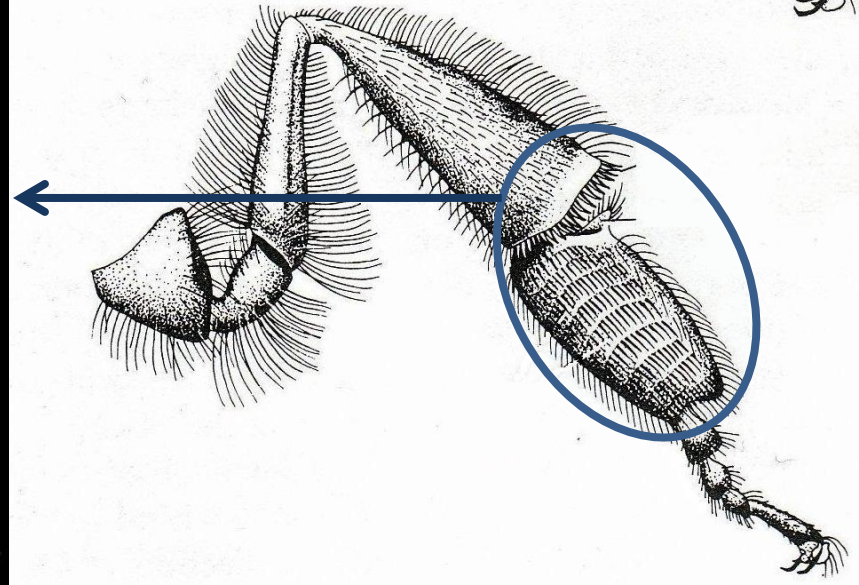
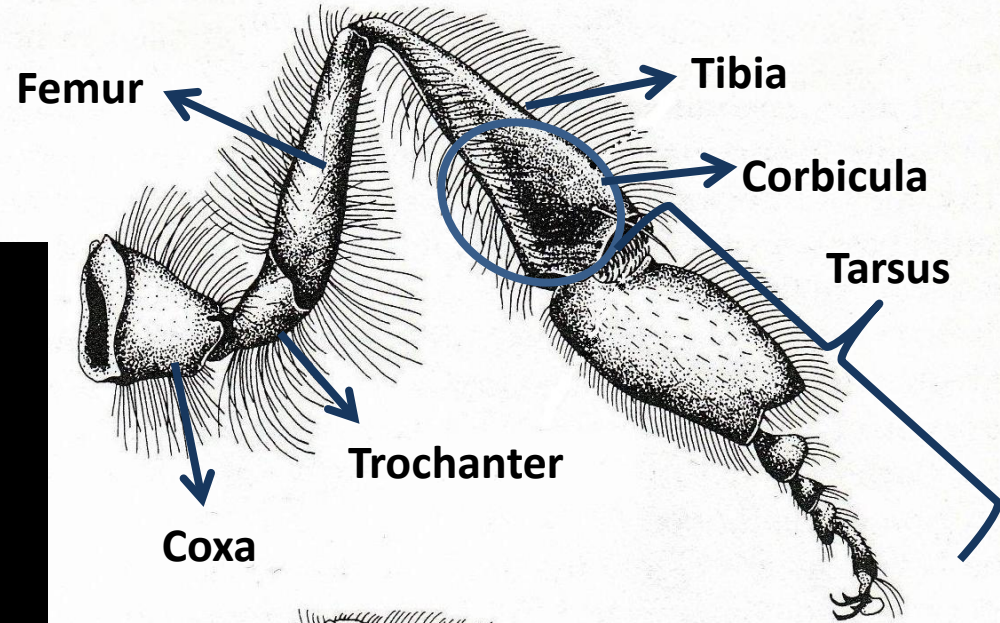
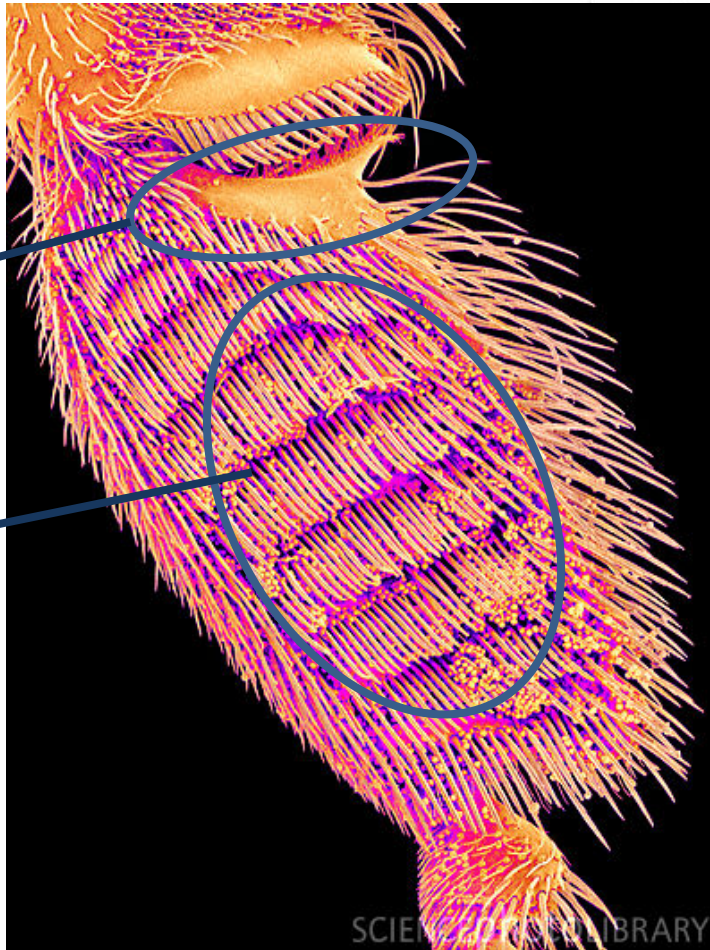
Ön bacak

Baş ve çevresinin  
temizlenmesi  
(polen, propolis  
ve diğer yabancı  
maddeler)





# Arka bacak



# İç yapı:

---

Sindirim ve Boşaltım sistemi

Dolaşım sistemi

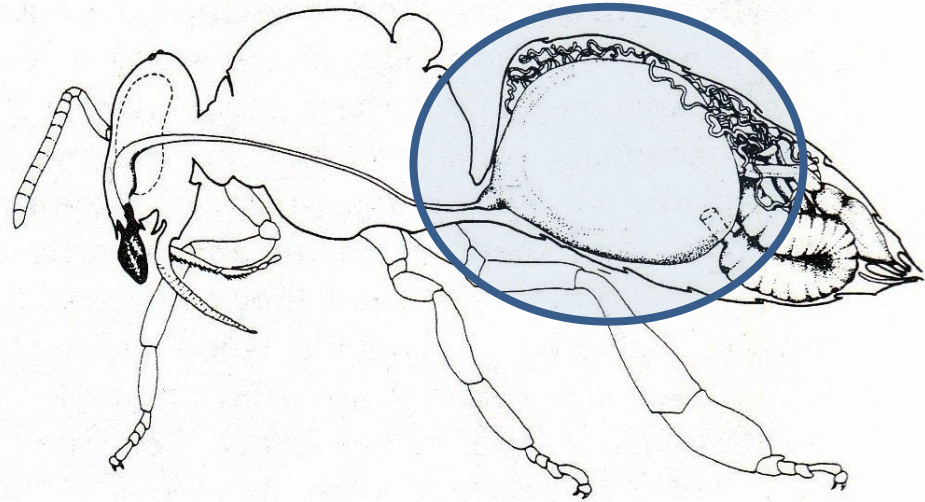
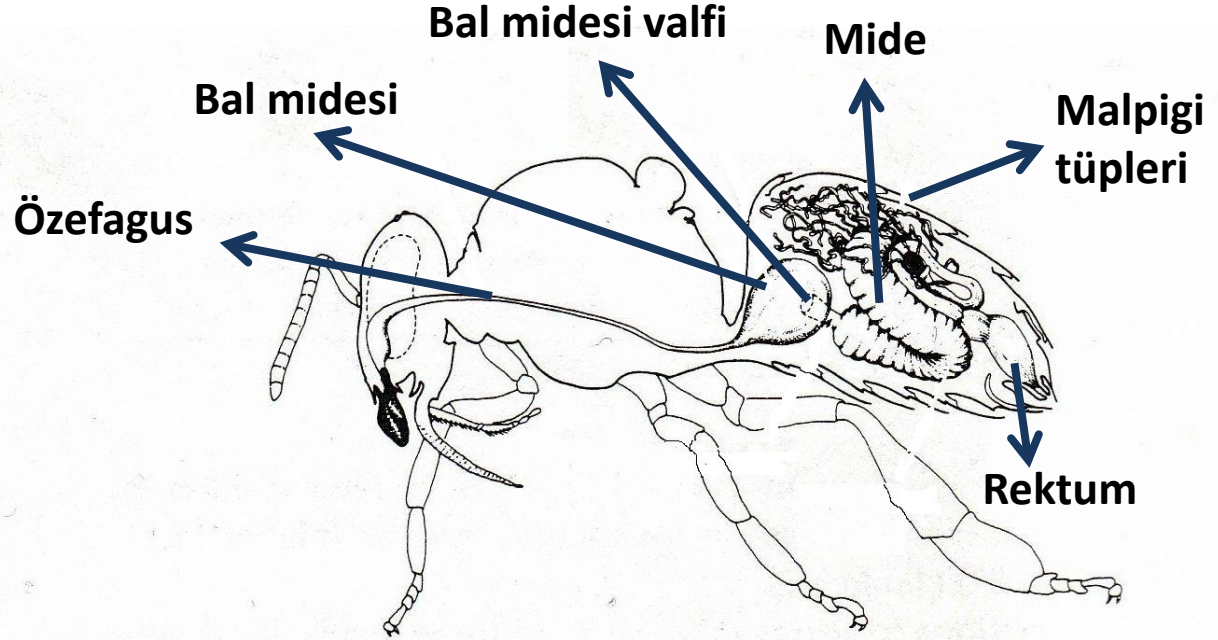
Solunum sistemi

Sinir sistemi

Salgı bezleri

Üreme organları

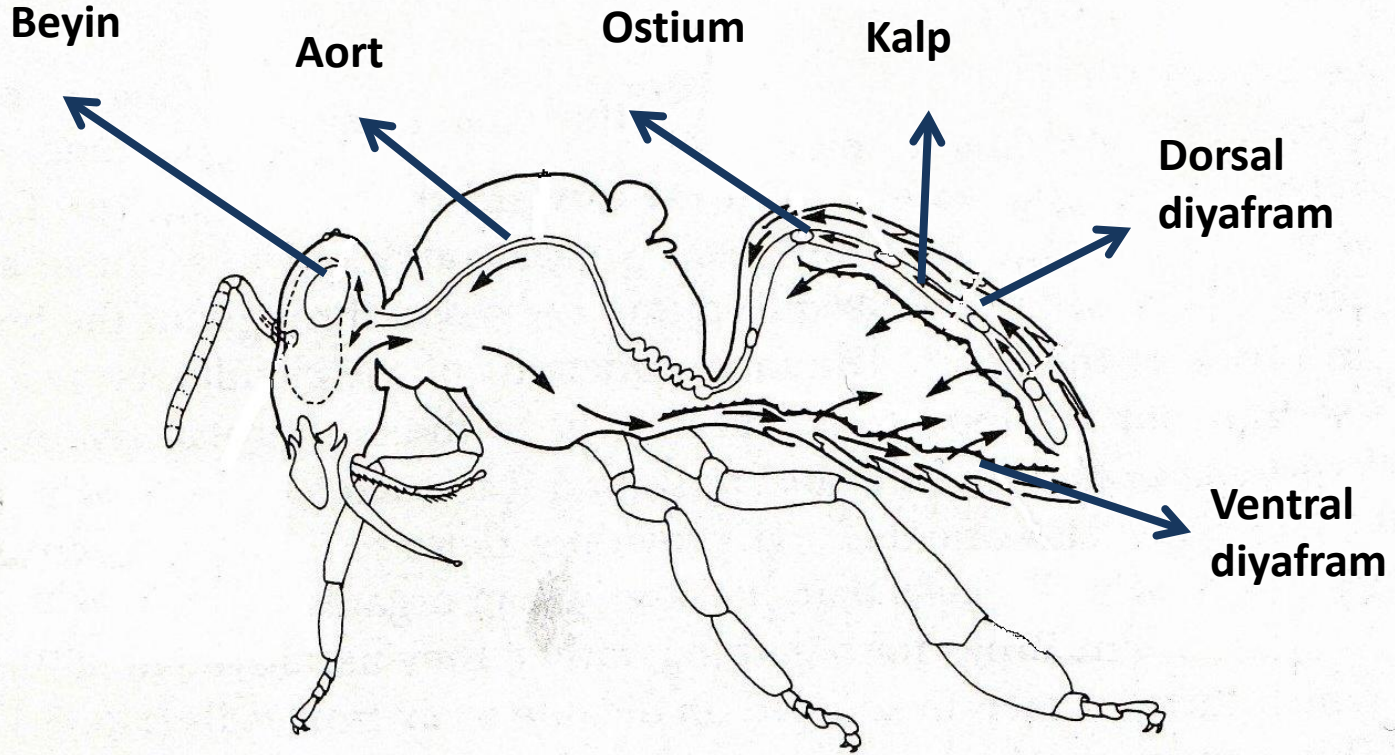
# Sindirim sistemi





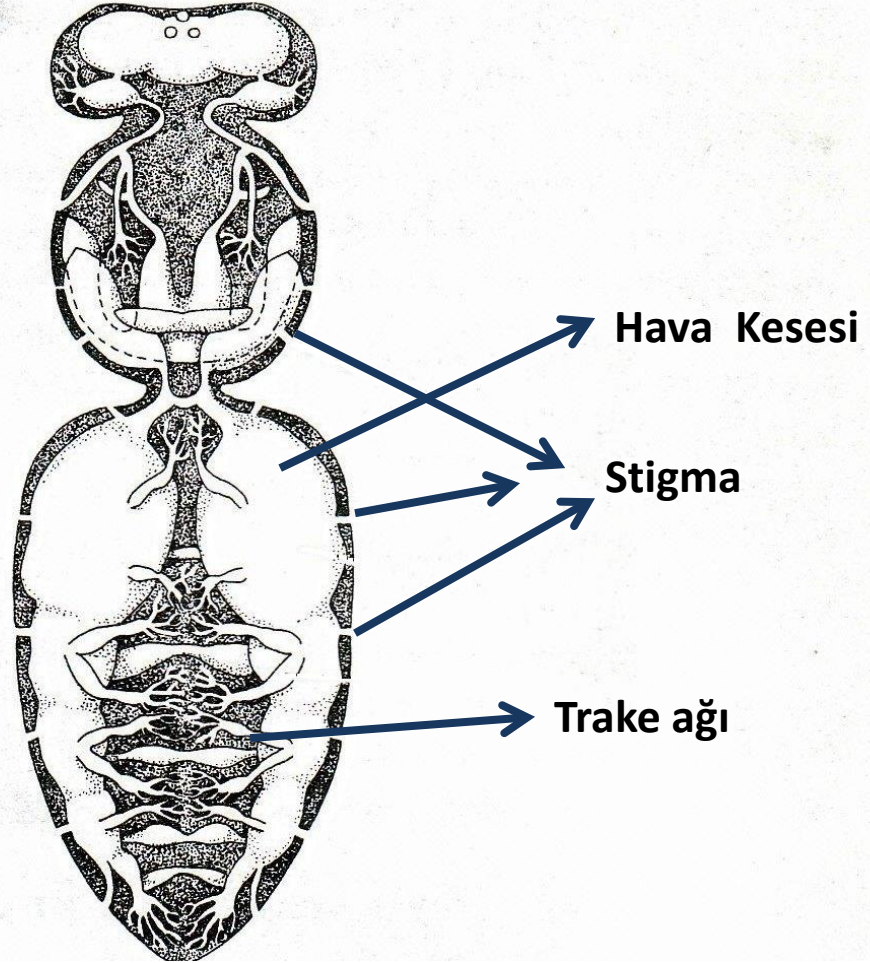
# Dolaşım sistemi

---

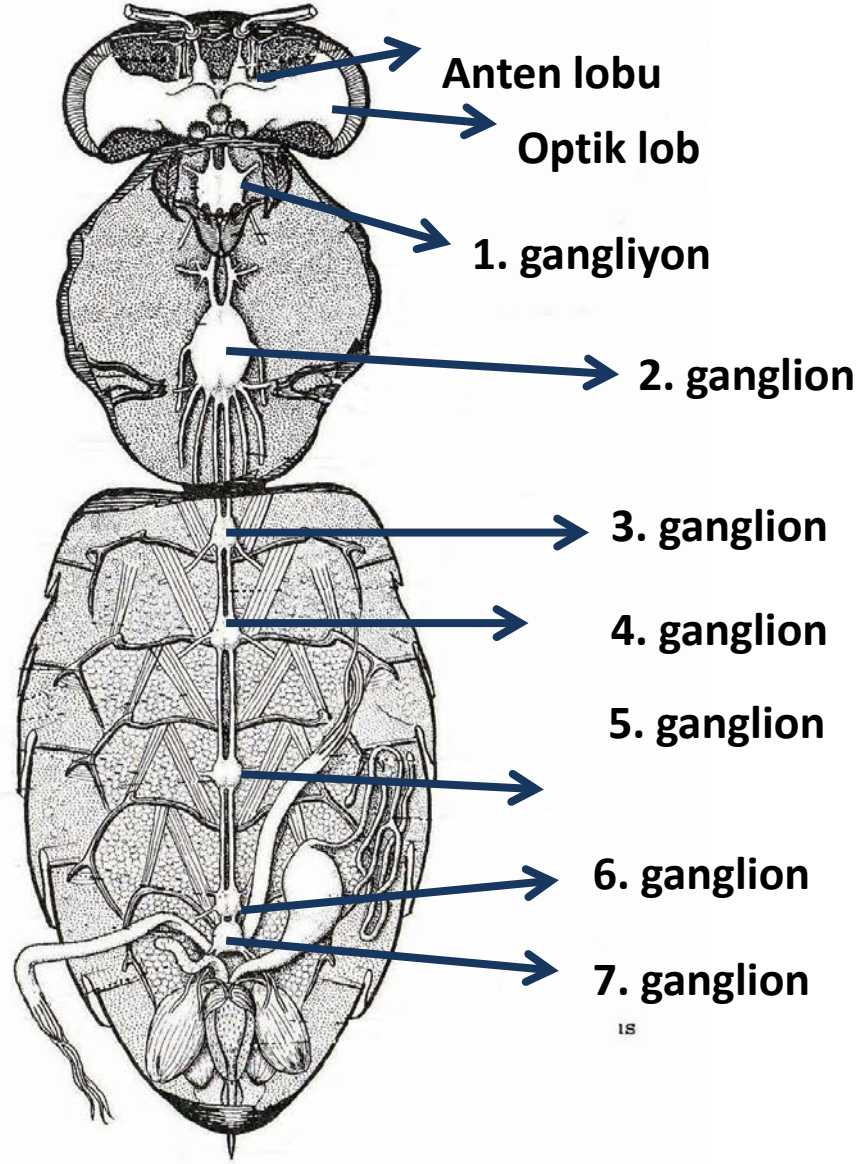


# Solunum sistemi

---

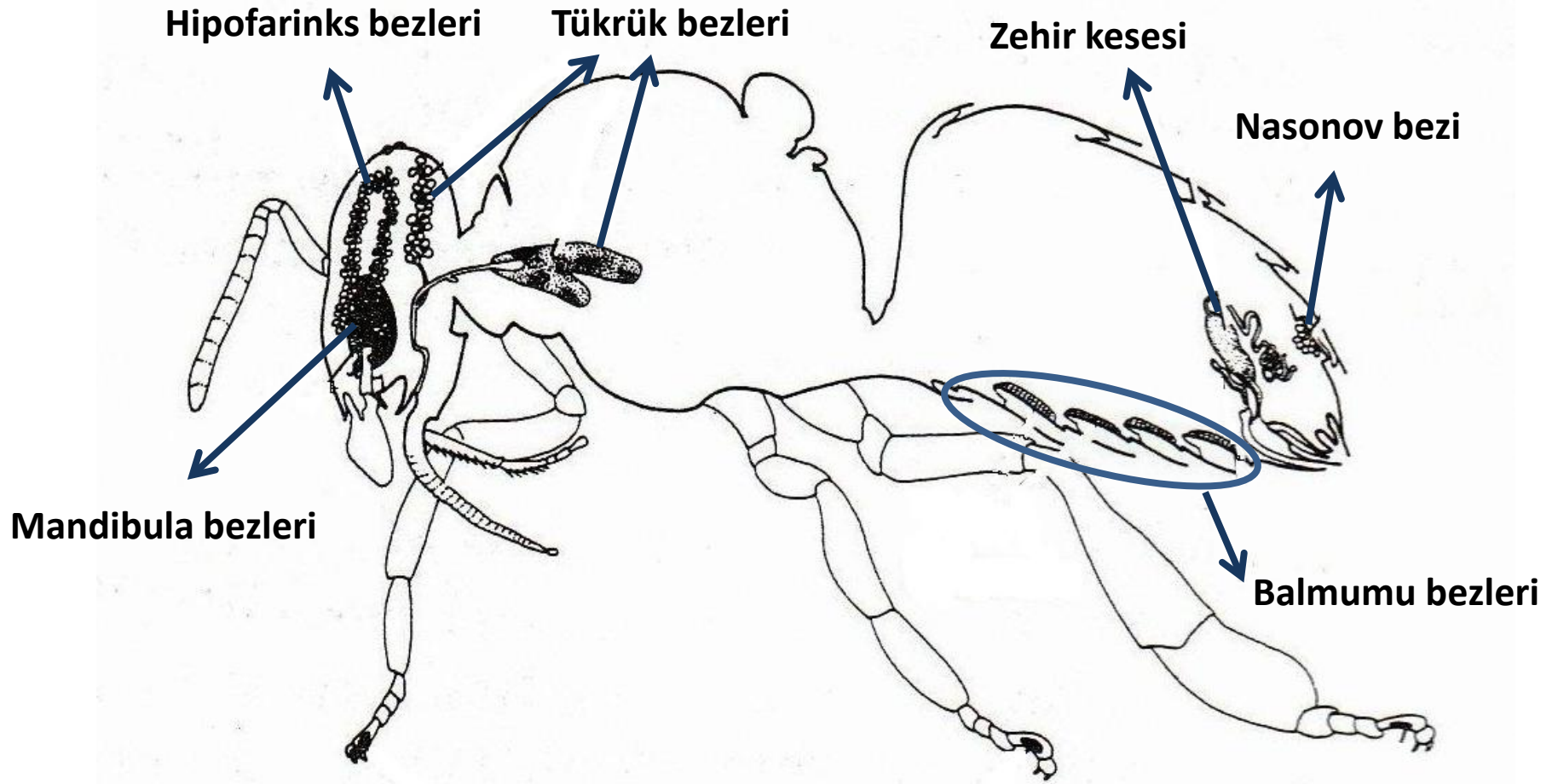


# Beyin ve sinir sistemi





# Salgı bezleri





# Bal Arısının Genetik Özellikleri ve Islahı

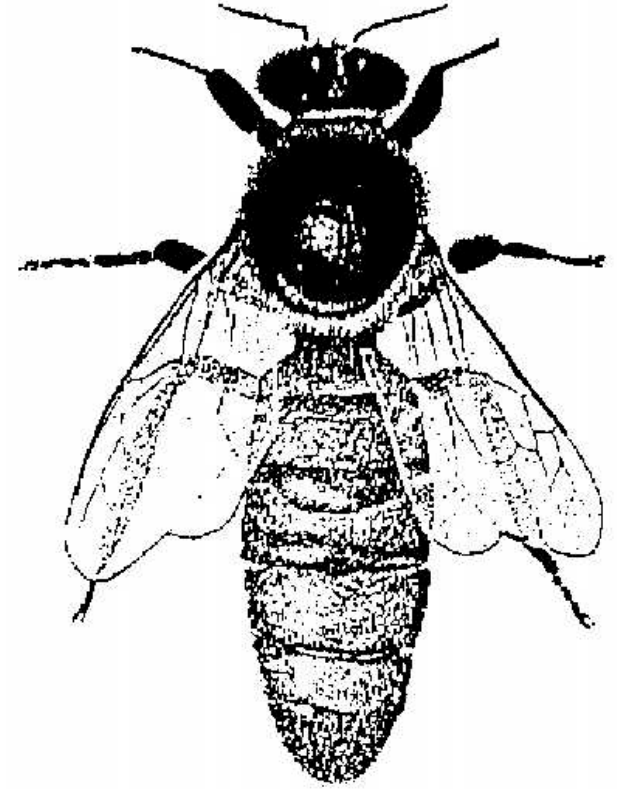
**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

# Koloni Bireyleri ve Genetik Yapıları

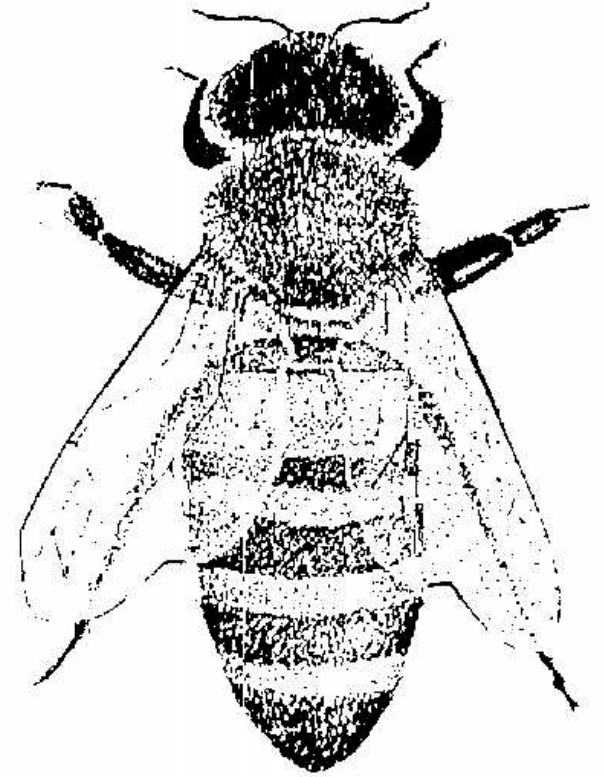
## Ana arı

✦ Kolonideki tüm bireylerin anasıdır. Üreme döneminde günde 1000-1500 yumurta yumurtlayarak genetik varyasyonun kaynağını oluşturur. Diploid yapıdaki ( $2n=32$ ) ana arı, erkek arıların spermini depolayarak bir bakıma baba görevini de üstlenmektedir.



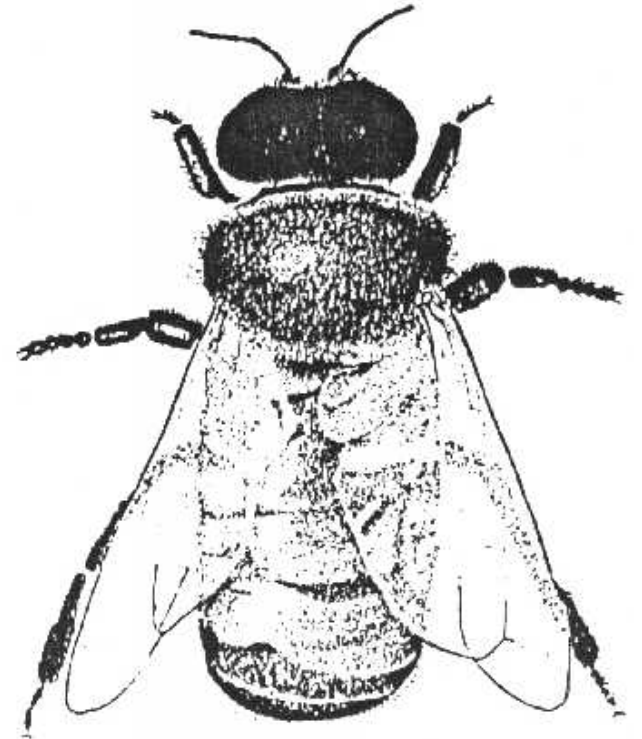
# İşçi arı

- ✦ Ana arının dişi dölüdür ve döllenmiş yumurtalardan geliştiği için diploid kromozom ( $2n=32$ ) taşır. Kız kardeşi bir ana arıdan yapısal ve işlevsel farklılıklar gösterir.



# Erkek arı

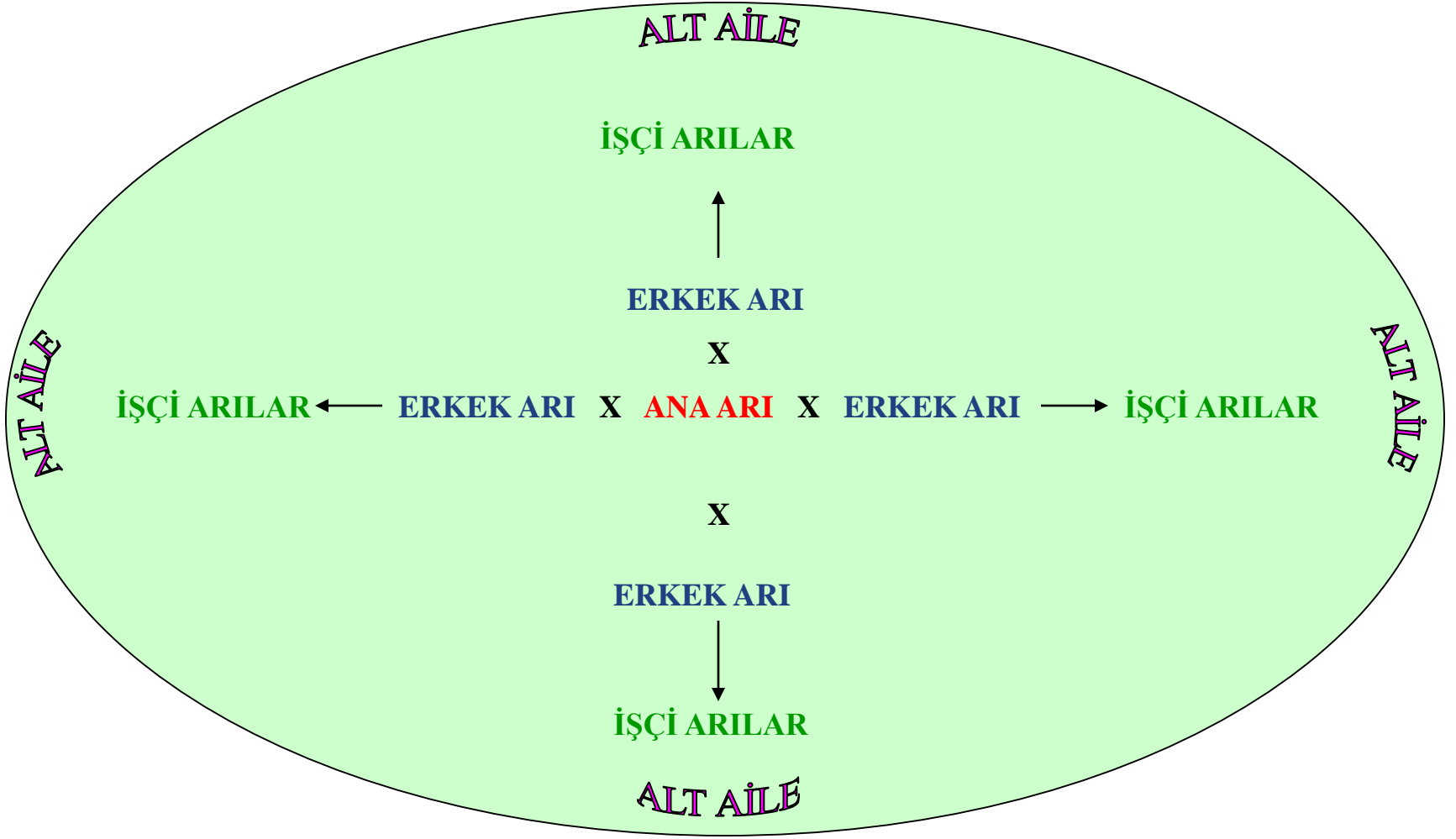
✦ Döllenenmemiş yumurtadan meydana gelir (n=16). Ana arıdan aldığı genetik mesajın yaklaşık 10 milyon kopyasını yapan ve bunu sonraki generasyona aktaran bir taşıyıcıdır. Ana arının döllenmemiş yumurtalarının farklılığından erkek arılar farklı genotipte olurken, bir erkek arının ürettiği spermatozoa (sperm hücrelerinin hepsi) aynı genetik yapıdadır.



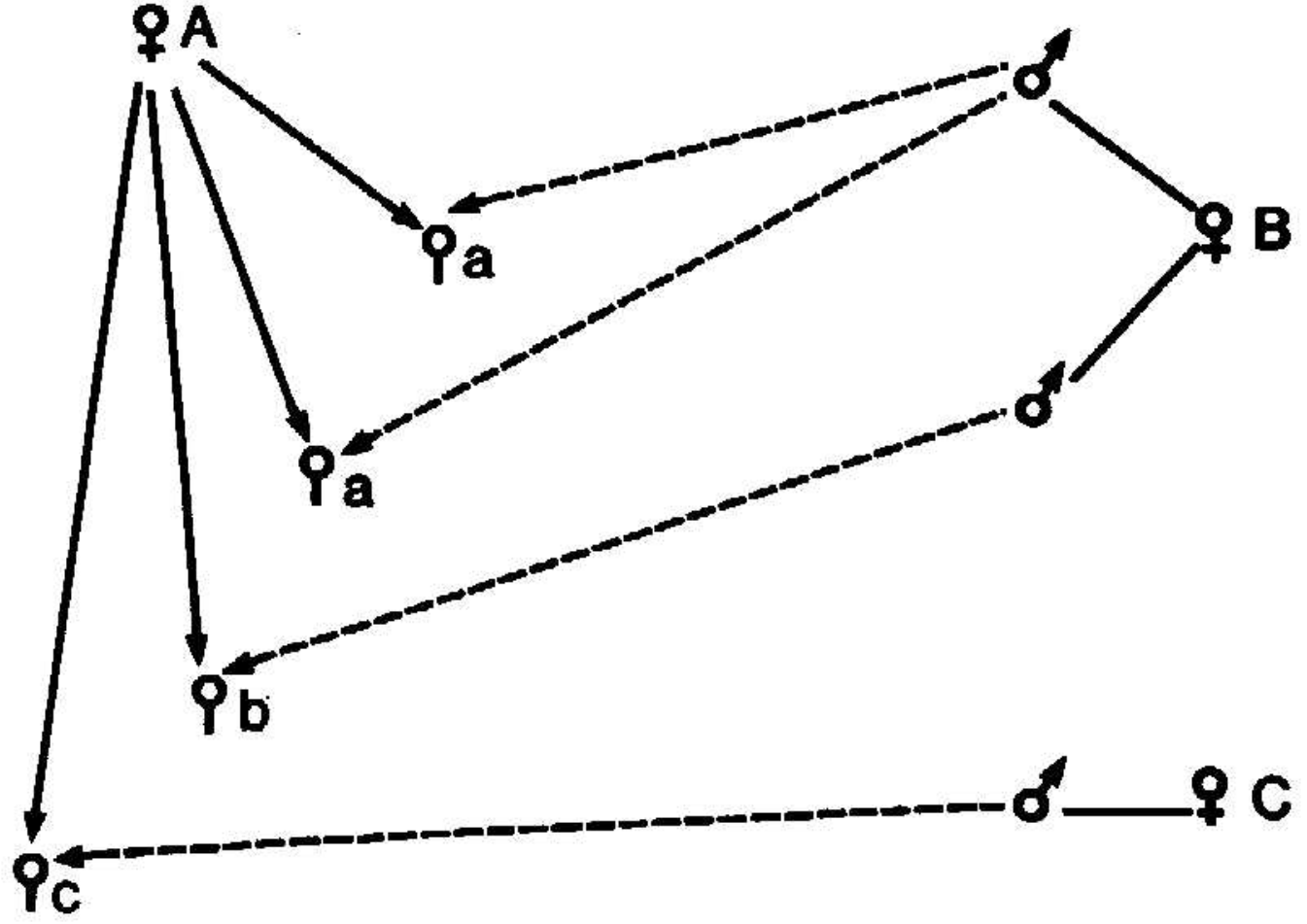
# Koloninin Genetik Yapısı

- ✦ Bir bal arısı kolonisi çok sayıda alt aileden oluşan bir süper ailedir. Alt aile sayısı ana arı ile çiftleşen erkek arı sayısına bağlıdır. Bir babanın döllerinin oluşturduğu gruba alt aile denir. Farklı babaların dölleri farklı alt ailelerin bireyleridirler.
- ✦ Çiftleşme sayısı arttıkça genetik varyasyon koloni içinde artarken koloniler arasında azalmaktadır.

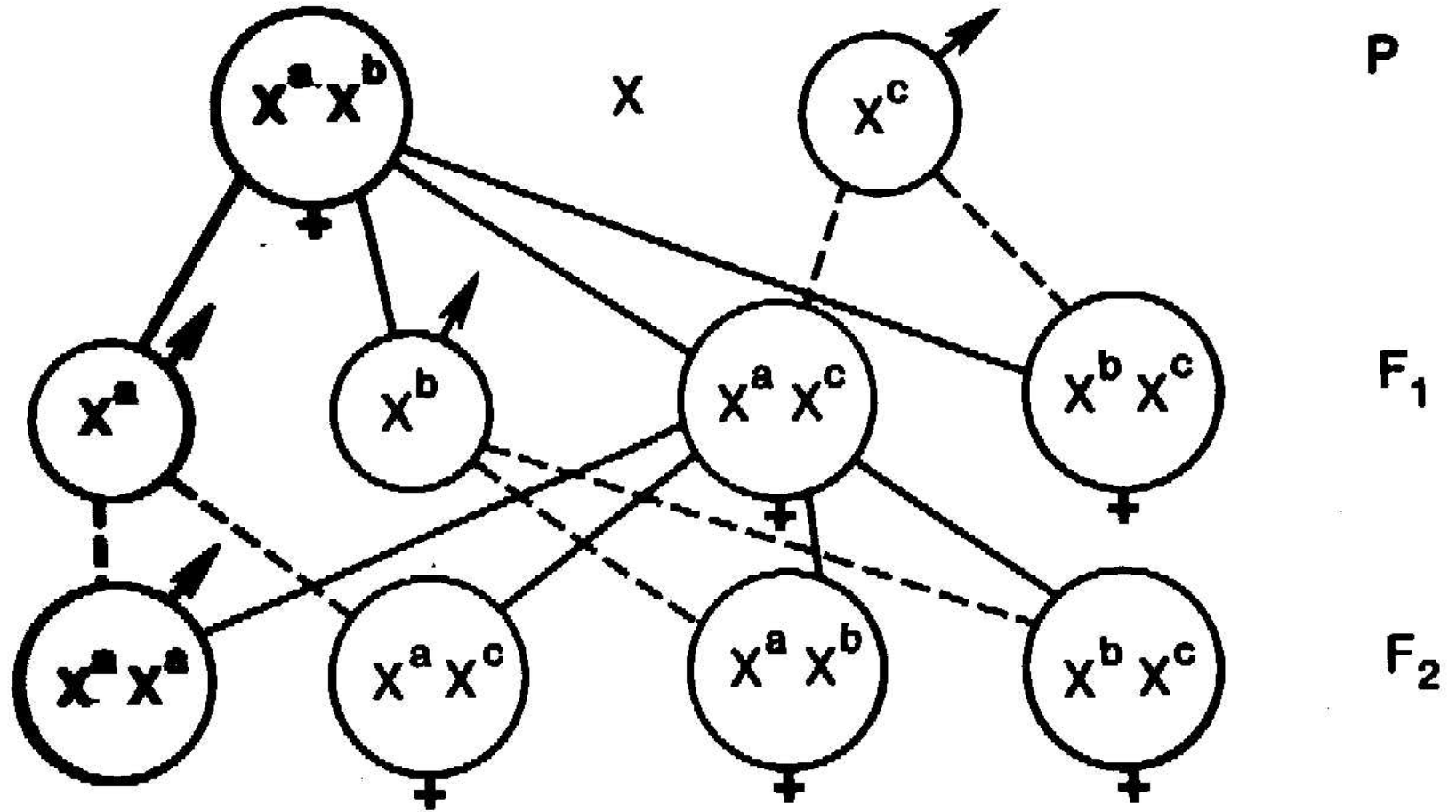




✦ Süper aile (koloni)



✨Birden fazla erkek anasının erkek arıları ile çiftleşen bir ana arının dölleri arasındaki akrabalık: a-a, süper kız kardeşler; a-b, tam kız kardeşler; b-c, yarım kız kardeşler; ——— , yumurta; -----, sperm



✨ Bal arılarında cinsiyetin belirlenmesi: diploid olan dişi bireylerin cinsiyet lokusundaki (X) allel kombinasyonu heterozigottur. Erkekler ise ya hemizigot ya da homozigottur.

# Seleksiyon ölçütleri

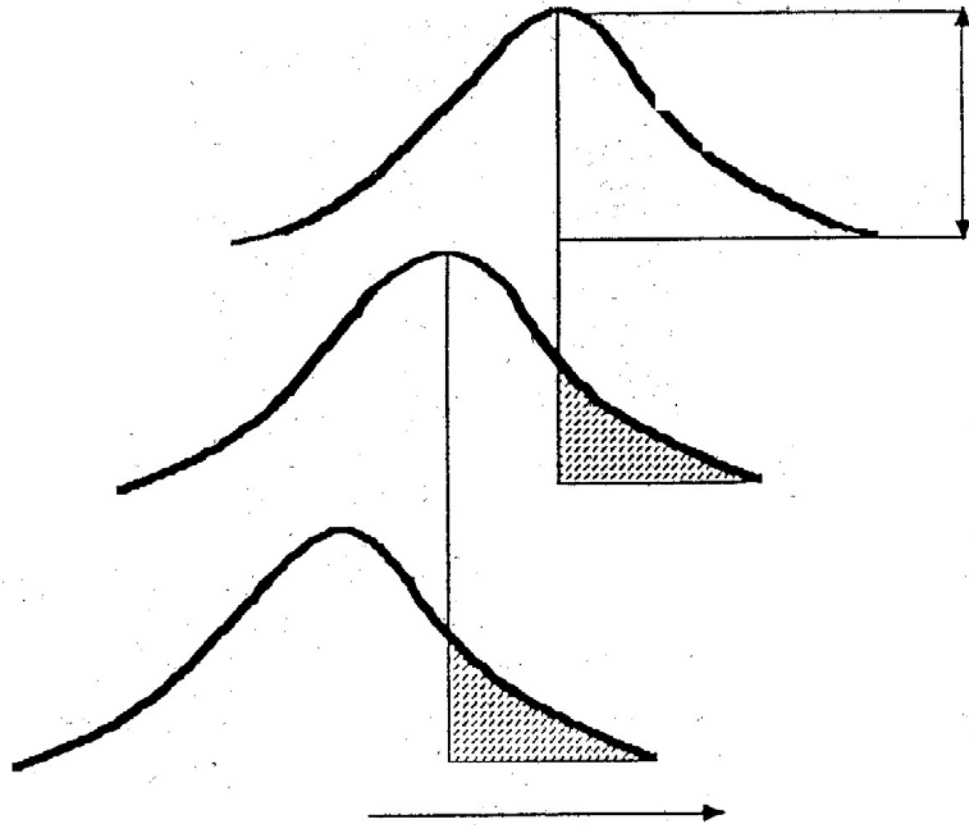
✱ Arı ıslahı çalışmalarında bireyler değil koloninin kendisi bir genetik birimdir. İslahçı için hedef olan koloni performansı ana arı ve dölleri işçi arıların farklı karakterlerinin bir arada bulunmaları sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin en önemli ölçüt olan bal verimi koloni gücü ve çalışkanlık özelliklerinin fonksiyonudur ve birincisi ana arıya, ikincisi ise işçi arıya ait özelliklerdir. Koloni gücü ana arının yumurtlama hızına ve yavruların yaşama güçlerine, çalışkanlık ise işçi arıların kovan içi ve kovan dışı etkinliklerine bağlıdır. Diğer bazı kantitatif karakterler: polinasyon yeteneği, hastalıklara dayanıklılık, sakinlik, oğul verme ve propolisi kullanma eğiliminin azlığı.

# Dolaylı seleksiyon

- ✦ Bazı karakterlerin ölçülmeleri zor ve zaman alıcıdır. Örneğin bal verimine göre seleksiyonda...
- ✦ Bal verimi ile ilişkili dolaylı seleksiyon ölçütleri: yiyecek toplama davranışı, işçi arı yaşam süresi, korbikula alanı, pupa ağırlığı...



# Kapalı Populasyon Islah Programı (CPBP)





# Koloni Yönetimi

**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

◆ Bal arıları ile çalışma kuralları

◆ Arıcılığa başlama yolları

◆ Arıcılık ekipmanı

◆ Yer seçimi

◆ Kayıt tutma

# Bal Arıları ile Çalışma Kuralları

## ◆ Bal arılarının davranışı

Uygun kovan koşulları altında bal arıları arıcı manipülasyonlarına izin verir.

Denetimde olağan arı ölümleri ve bunu en aza indirmenin yolları

## ◆ Arıcının davranışı

- ◆ Çalışmayı güçleştiren durumlar: ana arısızlık, nektar kaynaklarının birden kesilmesi, çok kalabalık populasyon, yaşlı arıların fazlalığı, yağmacılık, hastalık, koloninin önceden rahatsız edilmesi, elverişsiz hava koşulları

# Giysi ve Hijyen

- Özellikle yüzü korumak için maske giyilmelidir.
- Eldiven elleri arılara karşı korumasının yanı sıra ellere propolis bulaşmasını önler.
- Giysiler koyu renkli ve kaba dokulu (yünlü) olmamalıdır.
- Kokulu kozmetik ürünler (saç spreyi, parfüm, deodorant) kullanılmamalıdır.
- İnsan ve at teri ve diğer vücut kokuları arıları tahrik eder.



# Körük Kullanımı

Gerekçe;

- Maskeleye (kovan girişi - alarm feromonu)
- Maskeleye (sokulan yüzey - alarm feromonu)
- Bal tüketimi (ağırlaşma ve sakinlik)
- Sürme ve istenmeyen yerlerden uzaklaştırma

## ◆ Fazla duman vermenin sonuçları

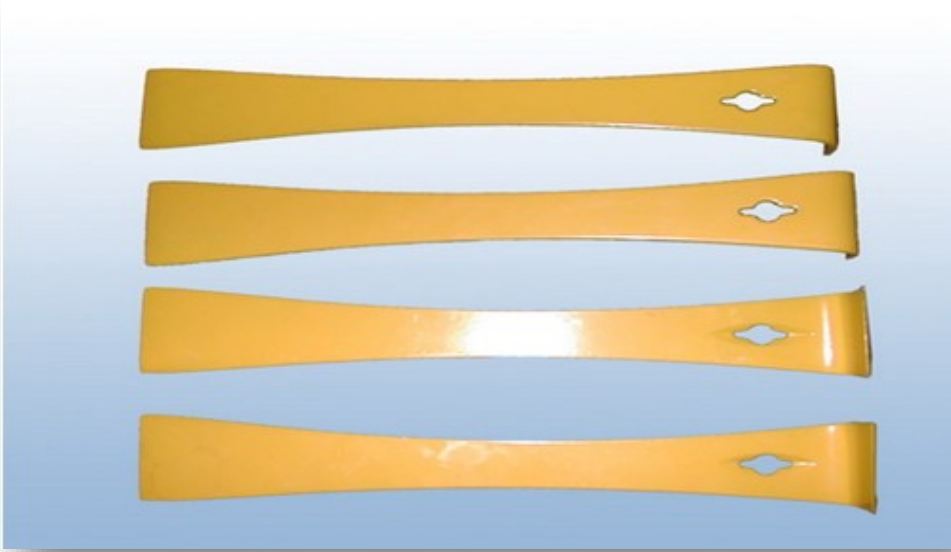
- dağılma, sinirlenme, ana arıyı bulmada güçlük

## Körük yakma

**Yakıt:** kuru yaprak, saman, çürümüş ağaç gövdesi, çam yaprağı, ağaç kabuğu, talaş, mısır koçanı, tezek



# Kovan Açma ve İnceleme



**El demiri kullanımı:** kovan parçalarını ayırma, çerçeveleri çıkarma, balmumu ve propolisi kazıma, çerçeveleri yanaştırma

# Kayıt Tutma

## ◆ İşletme (mali) kayıtları:

- işgücü maliyeti, nakliye, satın alınan ve satılan koloni sayısı, ölen koloni sayısı, pestisit zararı, satılan ve satın alınan ekipman, satılan bal (petekli, süzme) miktarı

## ◆ Manejman kayıtları:

- önemli nektar ve polen kaynaklarının çiçeklenme zamanları, oğul zamanı, ana arı yenileme zamanı, kışlatma başarısı

## ◆ Bireysel koloni kayıtları

# Yer Seçimi

- ◆ Arı kolonileri neredeyse her yerde tutulabilir, ancak...
- ◆ **Bir arılık yeri belirlemede ölçütler:**
  - Nektar ve polen varlığı
  - Su kaynağı
  - Araç ulaşımı
  - Güneş ve rüzgara maruz kalma
  - Hava ve su drenajı
  - Pestisit kullanımı
  - Hırsızlık olayları
  - Zararlı ve predatörler



# Arıcılığa Başlama (Koloni Edinme) Yolları

- ◆ Paket arı satın alma
- ◆ Çekirdek koloni ya da hazır koloni satın alma
- ◆ Yabani yaşamdan koloni toplama
- ◆ Oğul toplama



# Koloni Yönetimi

**H. Vasfi GENÇER**

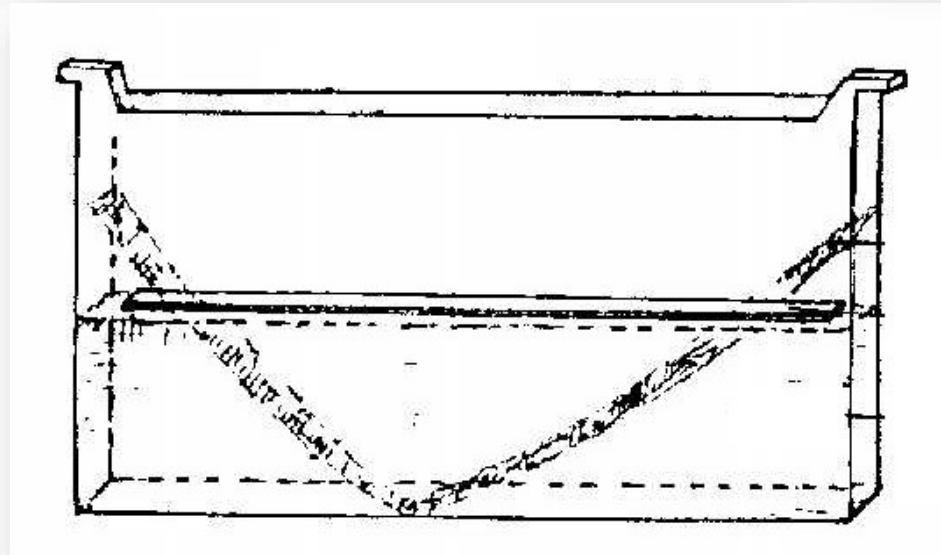
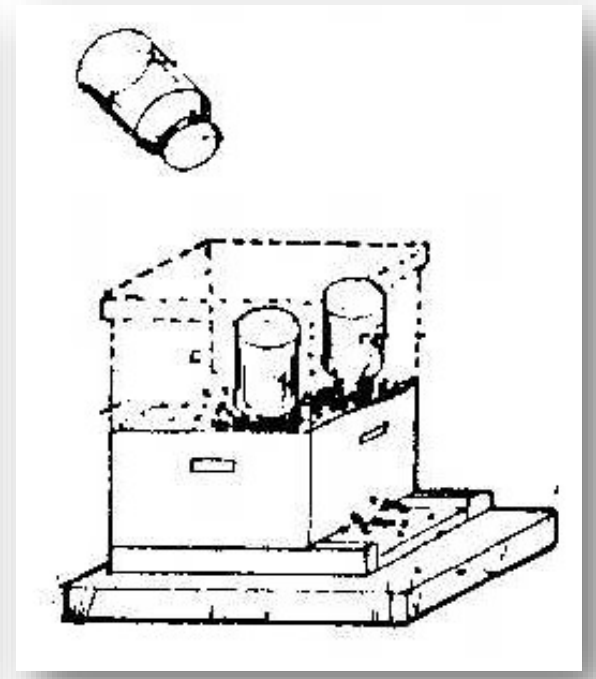
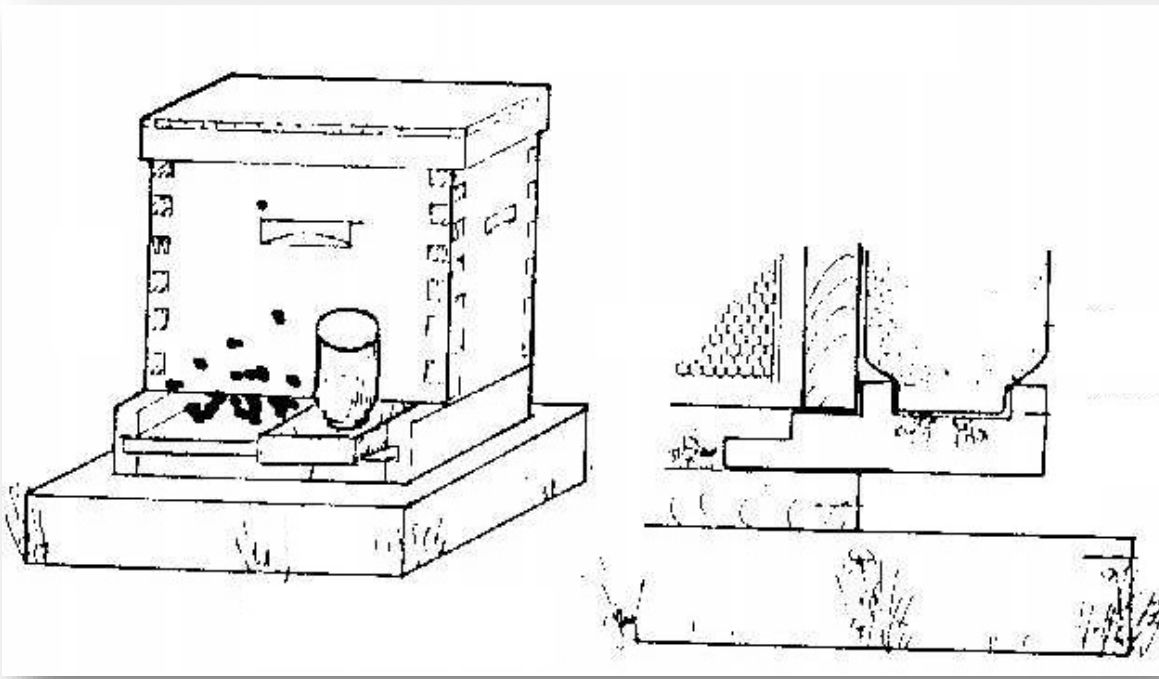
**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

# Mevsimsel Koloni Yönetimi

- ◆ Erken ilkbahar yönetimi
- ◆ İlkbahar yönetimi (bal akımı öncesi dönem)
- ◆ Yaz yönetimi (bal akımı dönemi)
- ◆ Sonbahar bakımı ve kışlatma

# Erken İlkbahar Bakımı

- Sönmüş (ölmüş) kolonilerin arılıktan uzaklaştırılması
- Açlık tehlikesinin olup olmadığının saptanması (kovan tartma, çerçeveler)
- Yiyecek stoklarının lokasyon ve düzeninin denetlenmesi (salkımı bozmadan ballı çerçeve sağlama)
- Kek ile besleme





# Ana Arı Verme-Yenileme

- Ana arısız kalmış koloniler
- Yetersiz (başarısız) ana arılı koloniler
- Yaşlı ana arılı koloniler
- Kış kaybını karşılamak, koloni sayısını artırmak ya da satmak için bölme yoluyla elde edilen koloniler (yapay oğul, çekirdek koloni)

# Ana Arı Verme İşleminde Başarıyı Etkileyen Durumlar

- Kolonide ana arı (çiftleşmemiş, yumurtlayan), ana arı yüksüğü ya da yalancı ana arılı olma durumu
- İşçi arıların ana arılarını unutmaları için geçen süre
- İşçi arıların yaşı ve koloni popülasyon gücü
- Yeni ana arının aktivitesinin önceki ana arı ile benzerliği
- İşçi arıların ana arıya karşı reaksiyonunu elimine etme (kafes)
- Nektar akımı

# Koloni Birleştirme

## ◆ Birleştirilmesi gereken koloniler:

- Zayıf koloniler
- Ana arısız koloniler
- Yalancı ana arılı koloniler

## ◆ Zaman:

- Erken ilkbaharda
- Bal akımından önce (ilkbaharda)
- Kışlatma öncesi (sonbaharda)

# Oğul: Önleme ve Kontrol

- ◆ Oğul verme
- ◆ Oğul
- ◆ İlk oğul (baş oğul)
- ◆ İkinci oğul

- ◆ Teknik arıcılıkta kolonilerin oğul vermesi istenmez. Çünkü...

- ◆ İlk oğul
- ◆ Ardıl oğullar
- ◆ Oğul sayısı (sırası)-işçi arı populasyonu (-r, 16 000, 11 500, 4 000)
- ◆ Oğulun yaşama gücü
  - Yaşama gücü-oğulun çıkış tarihi (+r)
  - Yaşama gücü-oğulun işçi arı populasyonu (+r)



5. Kaynak bolluğu  
Nektar  
Polen



1. Koloni boyutu (**petek alanı: 23 000 cm<sup>2</sup>, koloni hacmi: 40 L, işçi arı popülasyonu: 20 000**)
2. Kuluçkalık sıklığı (**yavru sıklığı: kuluçkalıktaki petek gözlerinin %90-95'i yavru, ergin arı sıklığı: sayısı giderek artan pasif işçi arıların kuluçkalık peteklerinde katman oluşturması**)
3. İşçi arıların yaş dağılımı (**düşük yaş ortalaması, genç işçi arıların oranının yüksek olması: %50'ye yakını < 8 gün**)



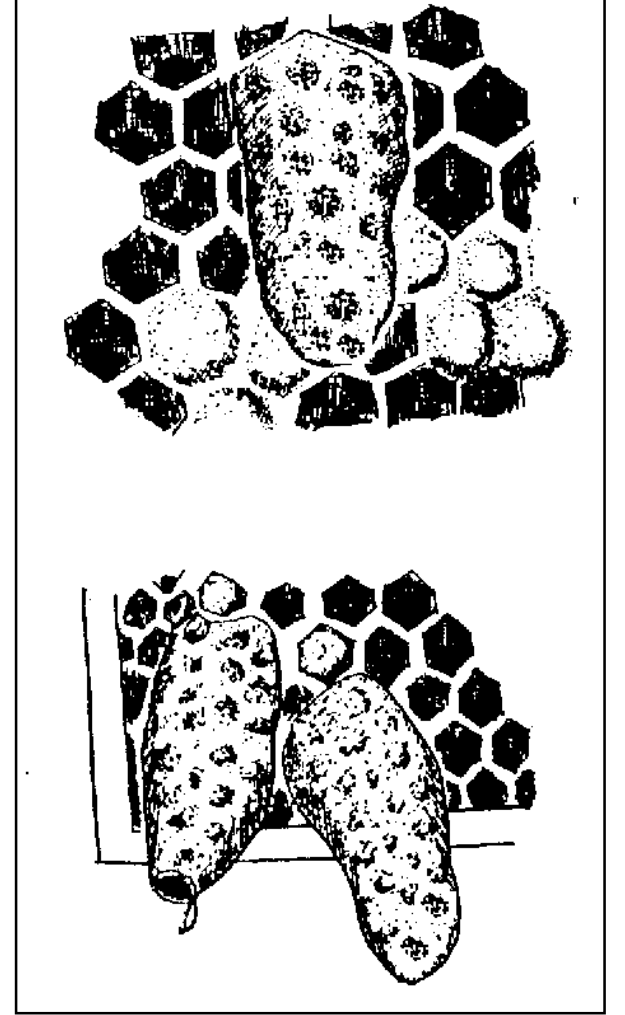
4. Ana arı feromonlarının iletiminde yetersizlik



Ana arı yüksükleri yapma  
Ana arı yetiştirme  
Oğul verme

# Oğul Denetimi

- Periyodik denetim
- Yüxsük konumu ve sayısı





# Koloni Yönetimi

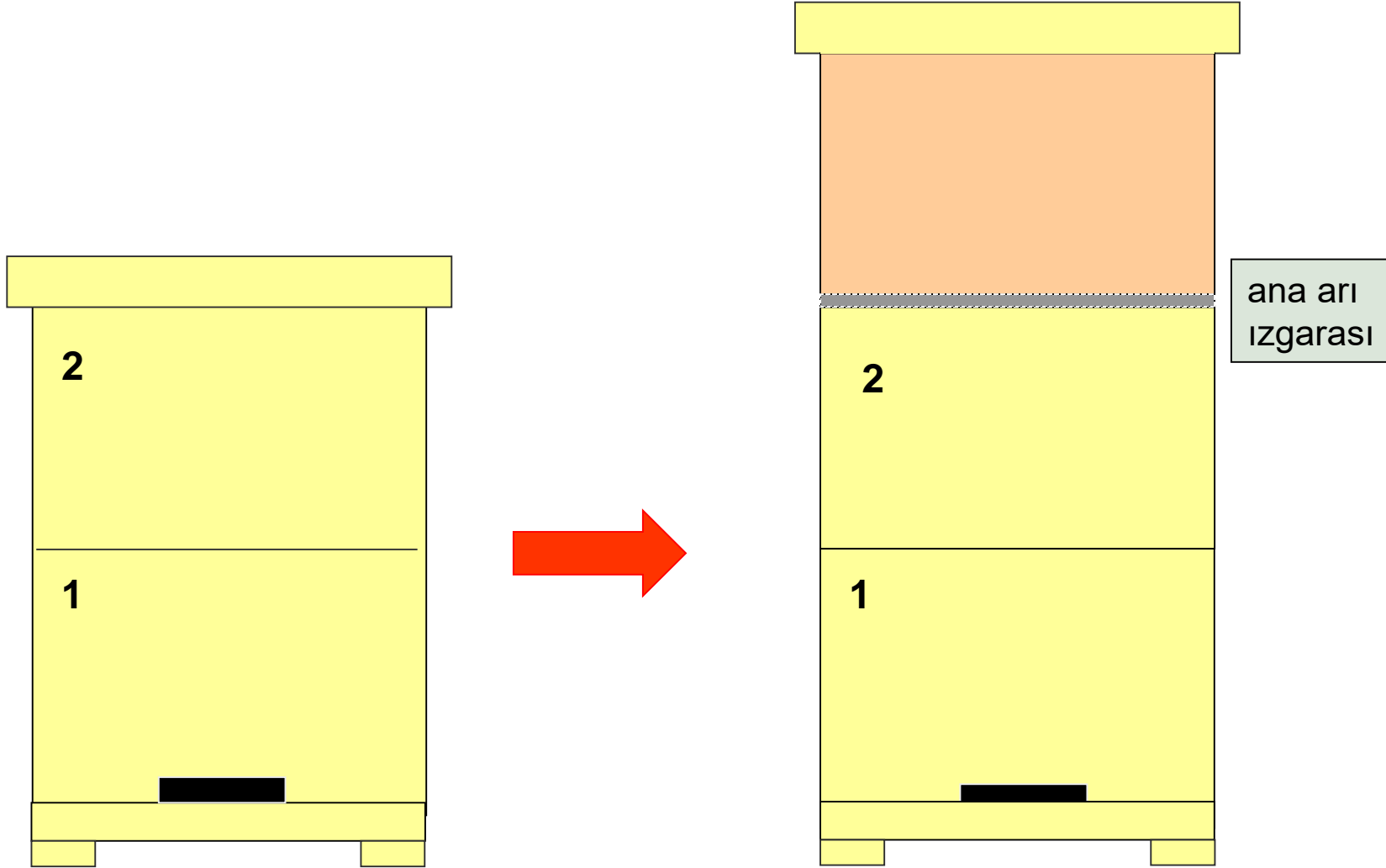
**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

# Nektar Akımı Başlangıcının Belirtileri

- Koloni ağırlık artışı
- Arılarda sakinlik (çalışma kolaylığı)
- Taze beyaz mum
- Havalandırma (kovan girişi)
- Uçuş etkinliği
- Nektar kokusu

# Ballık Ekleme





# Ballık Ekleme Yöntemleri

◆ Üste ekleme: boş ballığın kuluçkalık ya da doldurulmuş ballığın üzerine konulması

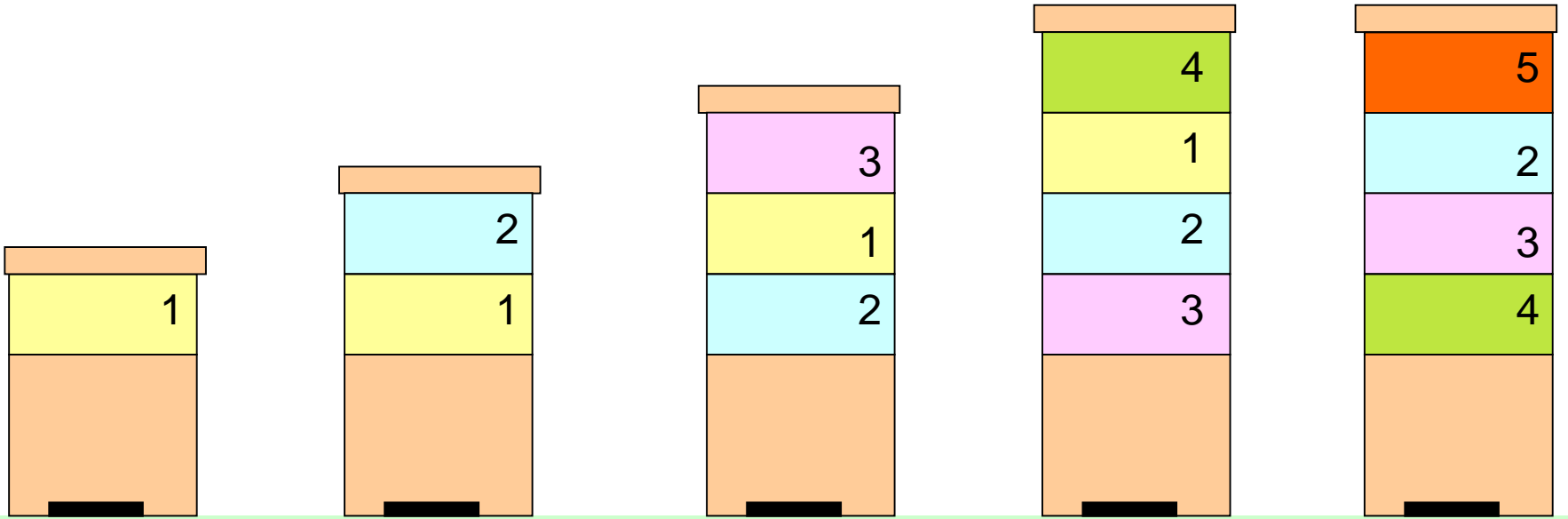
◆ Alta ekleme: boş ballığın kısmen ya da tamamen doldurulmuş ballığın altına konulması

## ◆ **Alta eklemenin üstünlükleri:**

- Kovan içi arı trafiğini azaltır.
- Daha temiz petekli bal elde edilir.

## ◆ **Alta eklemenin olumsuzlukları:**

- Diğerine göre daha fazla işgücü gerektirir.
- Ana arı ızgarası kullanılmaz ise ana arı ballığa yumurtlayabilir.
- Ballıklar doldurulmadan bal akımı kesilir ise çok sayıda kısmen doldurulmuş ballıklar olur.





# Nektar Akımı Sırasında:

- Gerektikçe ballık ilave etme (çok fazla ballık ilave etmenin sakıncası-birini tamamen doldurmak yerine hepsini kısmen)
- Ballıkların yerini değiştirme
- Havalandırma, gölgelik
- Koloniler asla ilaçlanmamalıdır.
- Gereksinimle kuluçkalık açılmamalıdır.
- Zayıf ve hastalıklı kolonilerin ana arıları değiştirilmelidir.





# Koloni Yönetimi

**H. Vasfi GENÇER**

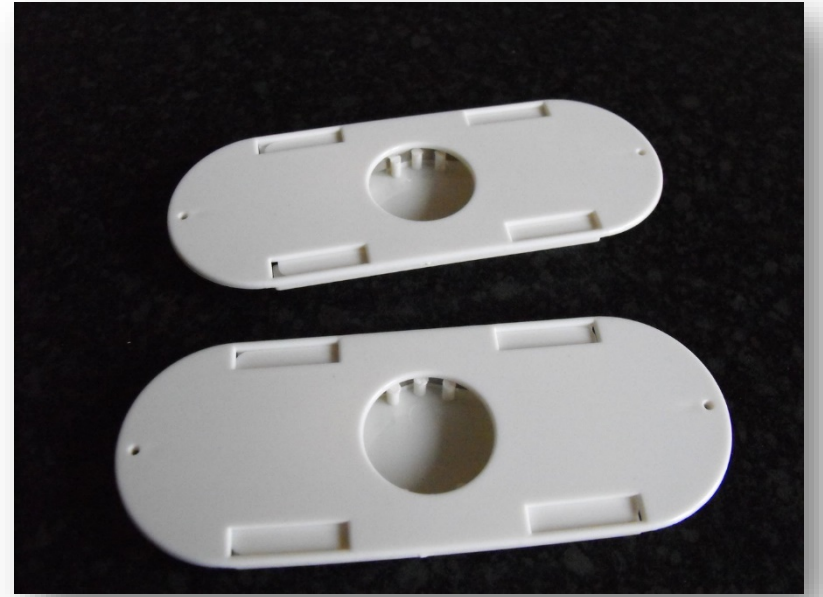
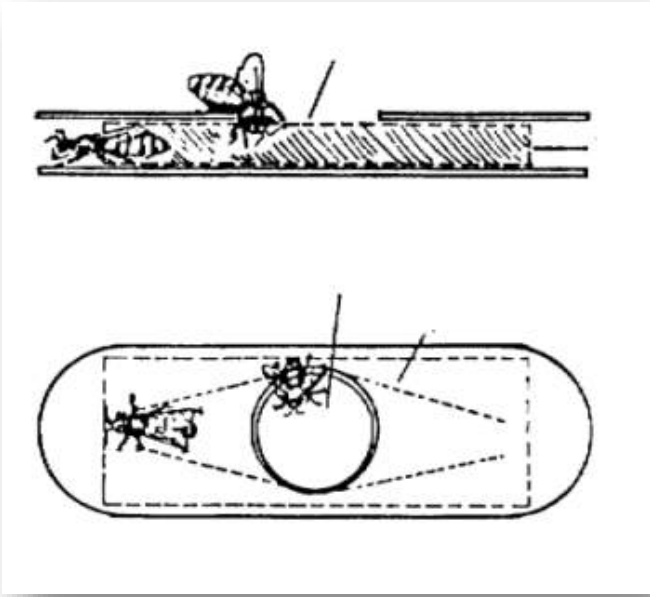
**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

# Bal Hasadı

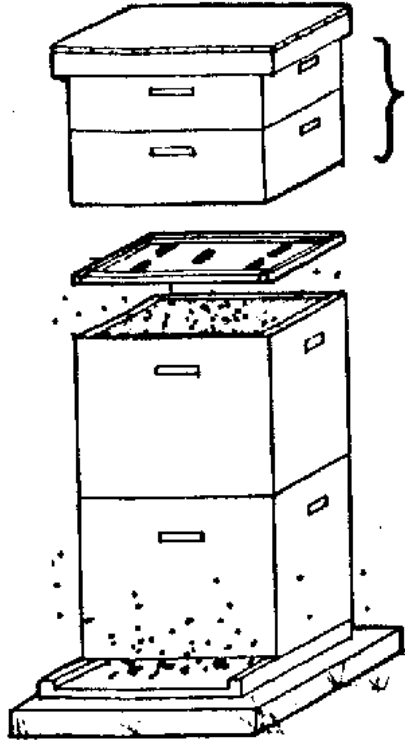
- Silkeleme
- Arı kaçıran
- Arı üfleyici
- Buharlaşılan maddeler (benzaldehit, butirik anhidrit)





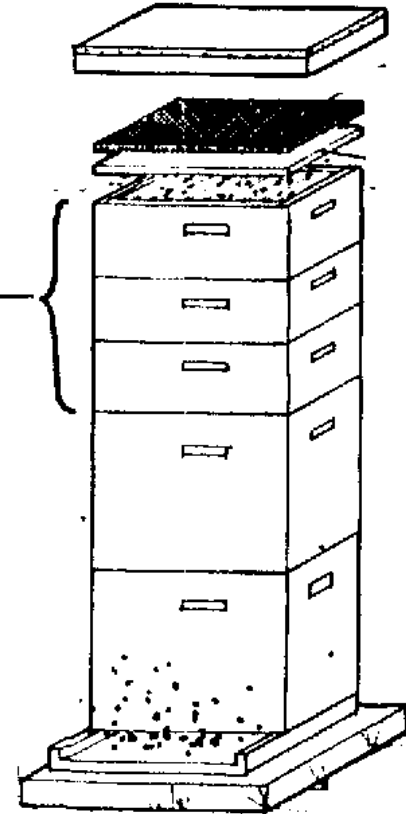


arı kaçıran



hasat edilecek  
ballıklar

buharlaşan madde



16-21 °C, benzaldehit  
27-32 °C, butirik anhidrit



# Bal İşleme ve Depolama

- ◆ Sır açma, mum (sır)-bal karışımını ayırma
  - Sır bıçağı, sır tarağı, sır açma makinesi
- ◆ Süzme (ekstraksiyon)
  - süzme odası sıcaklığı: 30 °C
  - Sepet tipi ekstraktor (2-3-4 çerçeve, 450 kg/gün)
  - Radyal ekstraktor (30-50-90 çerçeve, 3 ton/gün)
  - Hız: 300-350 rpm

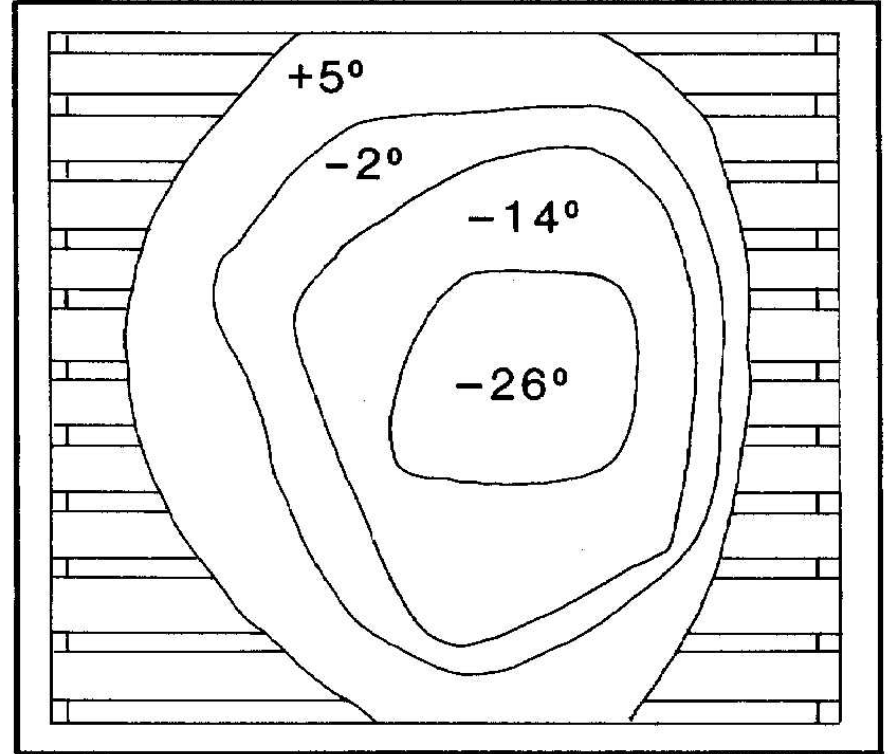
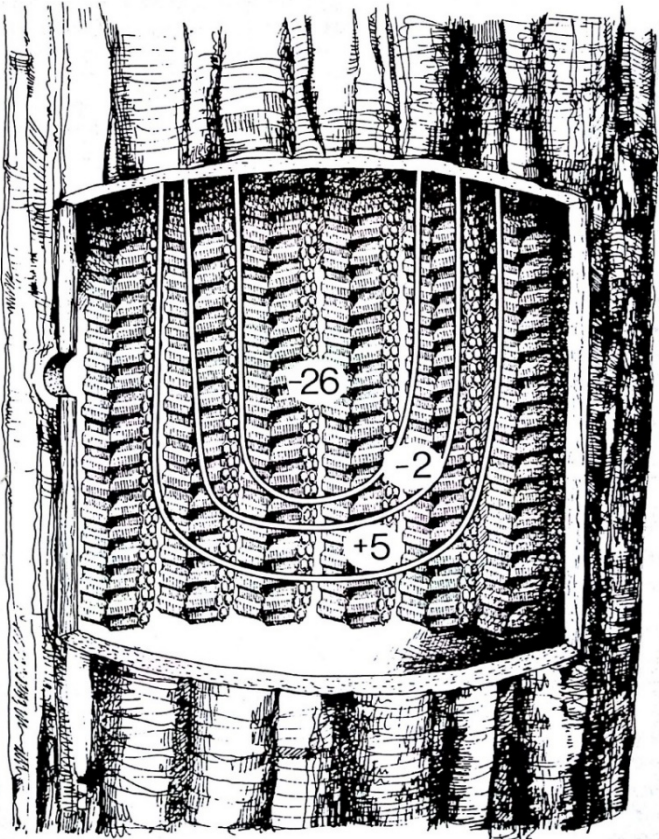
# Sonbahar Yönetimi ve Kışlatma

- ◆ Kışlatmada koloni kayıpları ( $< \%10$ , yabancı kolonilerin  $\%75$ 'i)
- ◆ Kışlatmaya hazırlık
- ◆ Kışlatmada 4 temel kural;
  - Her koloninin ana arısı genç olmalıdır.
  - Her kolonide yeterli bal ve polen stoku bulunmalıdır.
  - Her koloni hastalıksız olmalıdır.
  - Her koloni olağan dışı iklim koşullarından korunmalıdır.

# Sonbahar Denetimi

- Koloni gücü
- Yiyecek stoku miktarı ve düzeni
- Yavru alanı büyüklüğü ve yapısı
- Peteklerin durumu
- Kovan vantilasyonu
- Hastalık ve zararlı kontrolü

# Kışlama

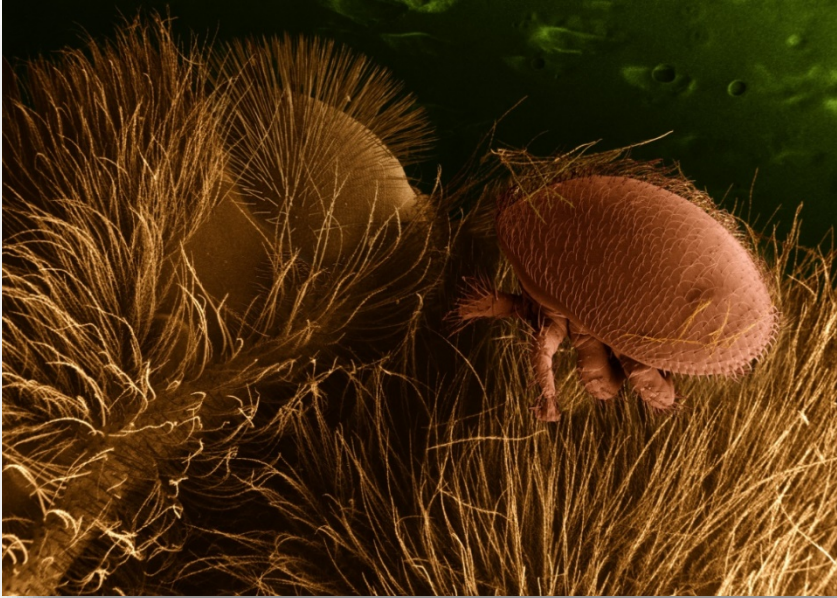


Hava sıcaklığı: 14 °C → salkım oluşturma

Salkım içi sıcaklık: 20 °C

Salkım kabuğu sıcaklığı: 8 °C

Yavru yetiştirme faaliyetinin başlaması: 34 °C



***Varroa destructor***







# Koloni Yönetimi

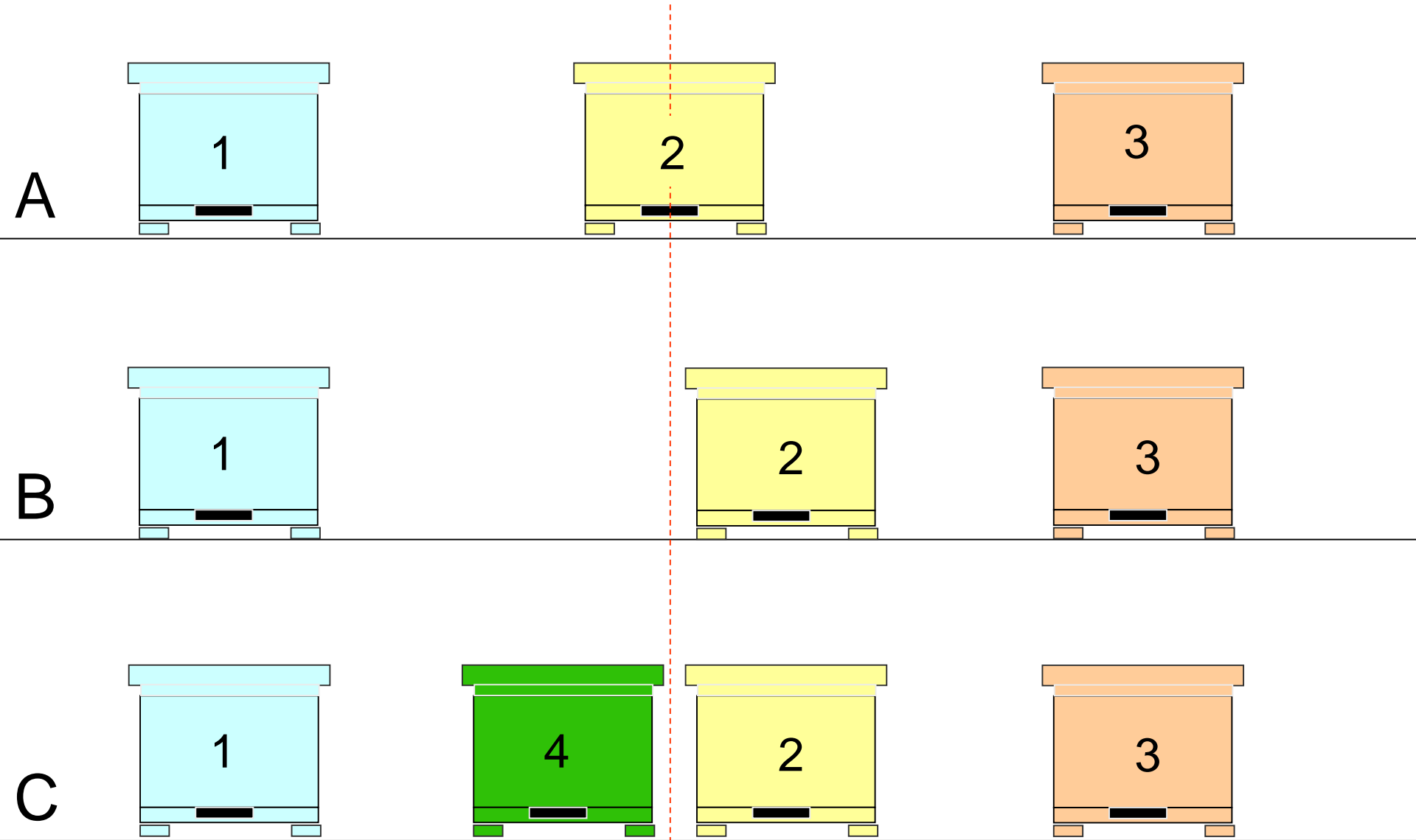
**H. Vasfi GENÇER**

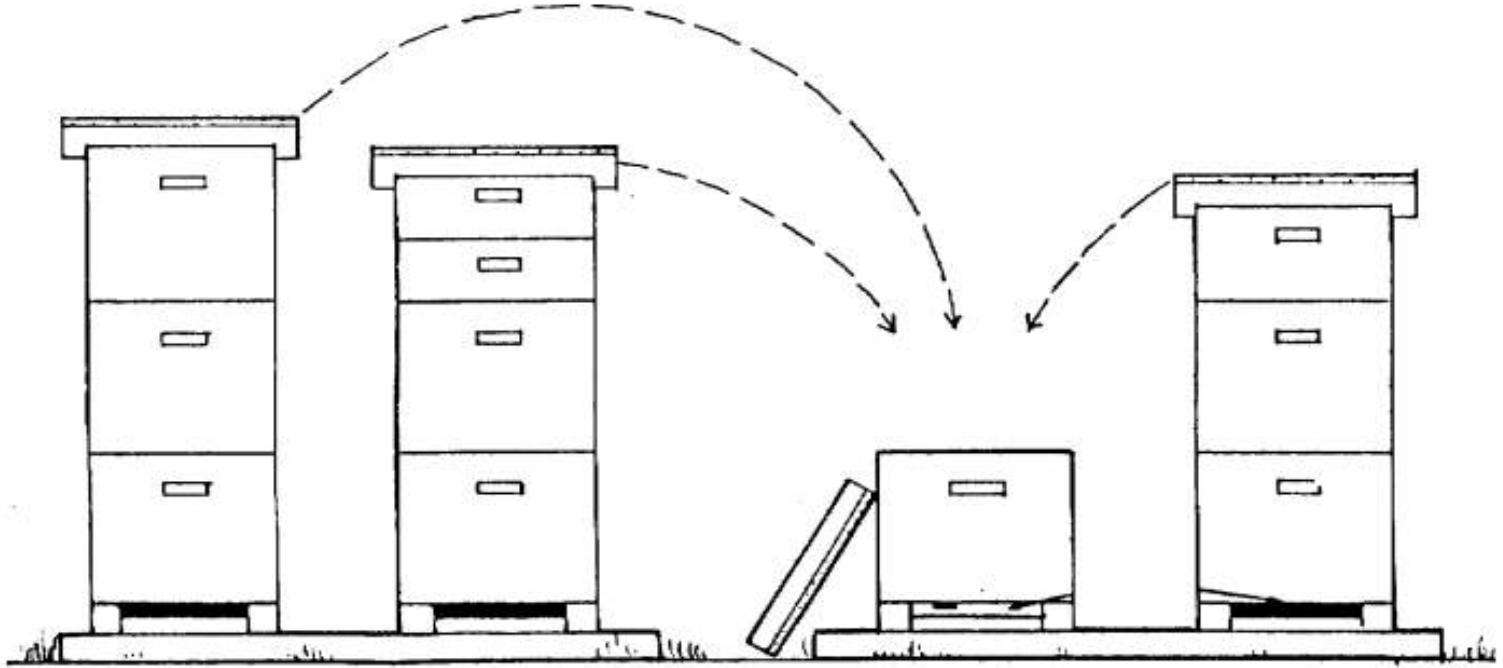
**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

# Çeşitli Uygulamalar

- ◆ Birleştirme
- ◆ Petek yenileme
- ◆ Besleme
- ◆ Bölme
- ◆ Oğul önleme
- ◆ Su sağlama
- ◆ Şaşırmayı önleme
- ◆ Yağmacılığı önleme
- ◆ Nakliye
- ◆ Ana arı yenileme ve bankalama

# Bölme-Koloni Çoğaltma (Yapay Oğul)



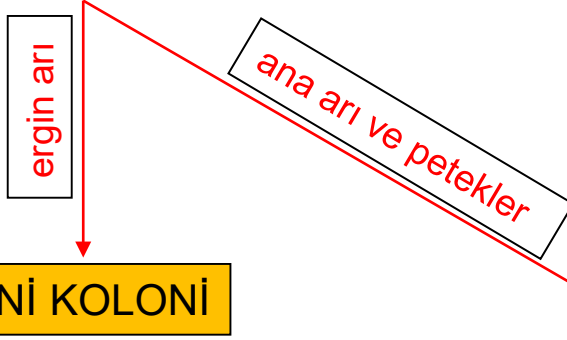
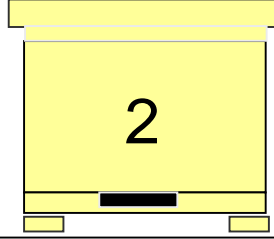
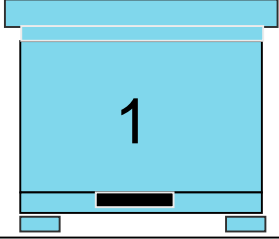




ÇIRPILACAK KOLONİ

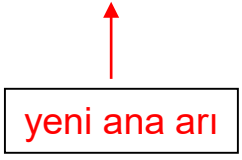
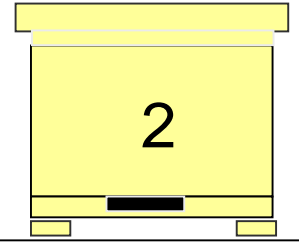
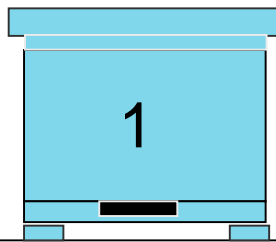
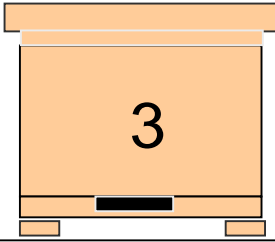
GÜÇLÜ KOLONİ

A

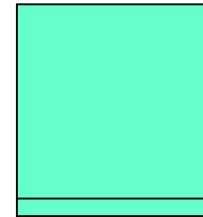
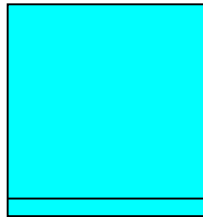
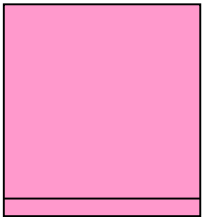
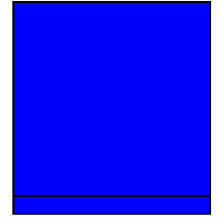
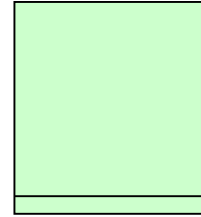
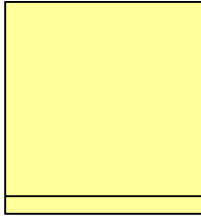
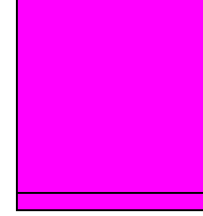
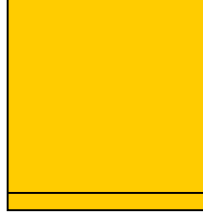
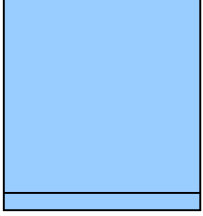


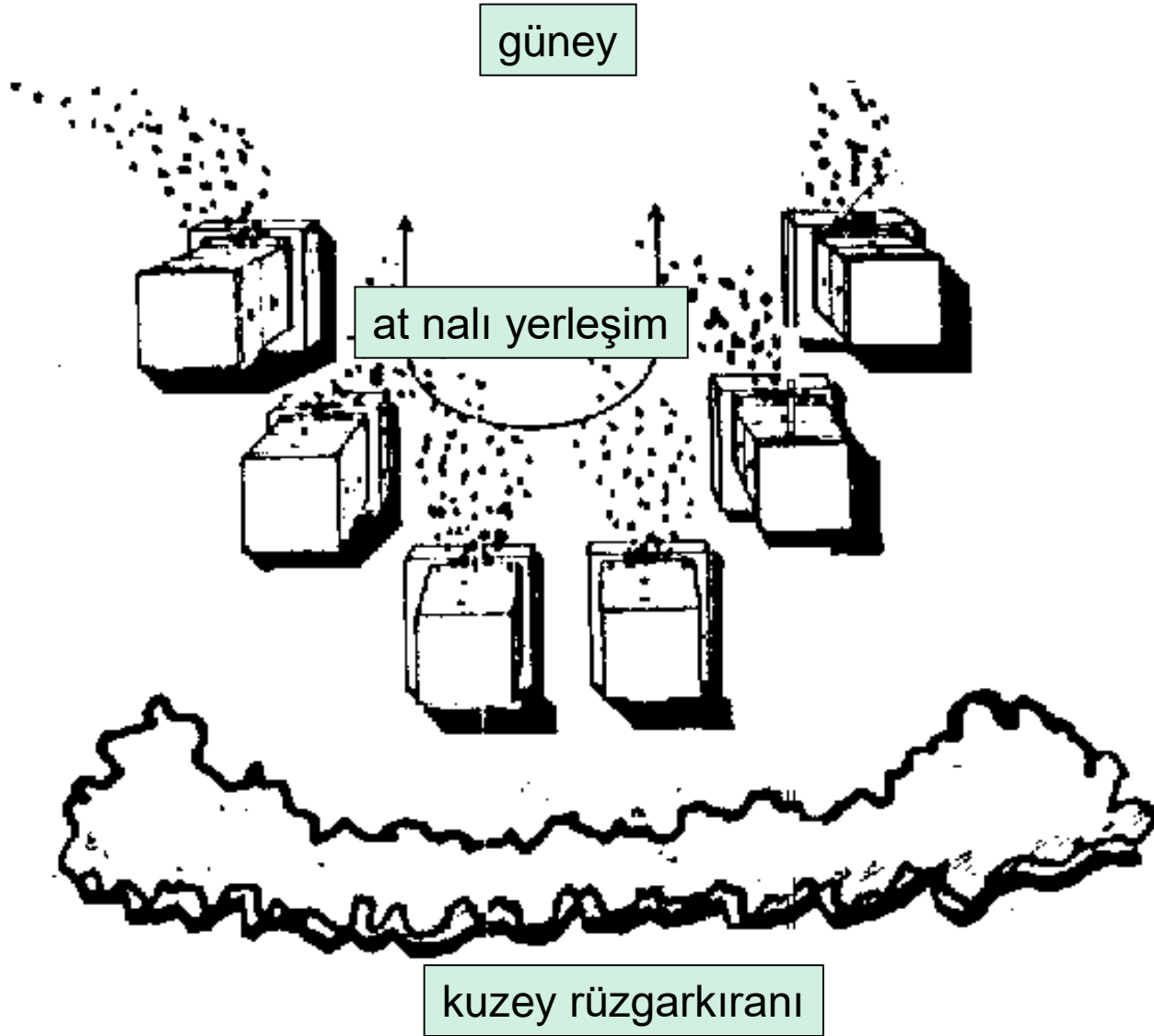
YENİ KOLONİ

B



# Şaşırmayı Önleme





# Yağmacılığı Önleme

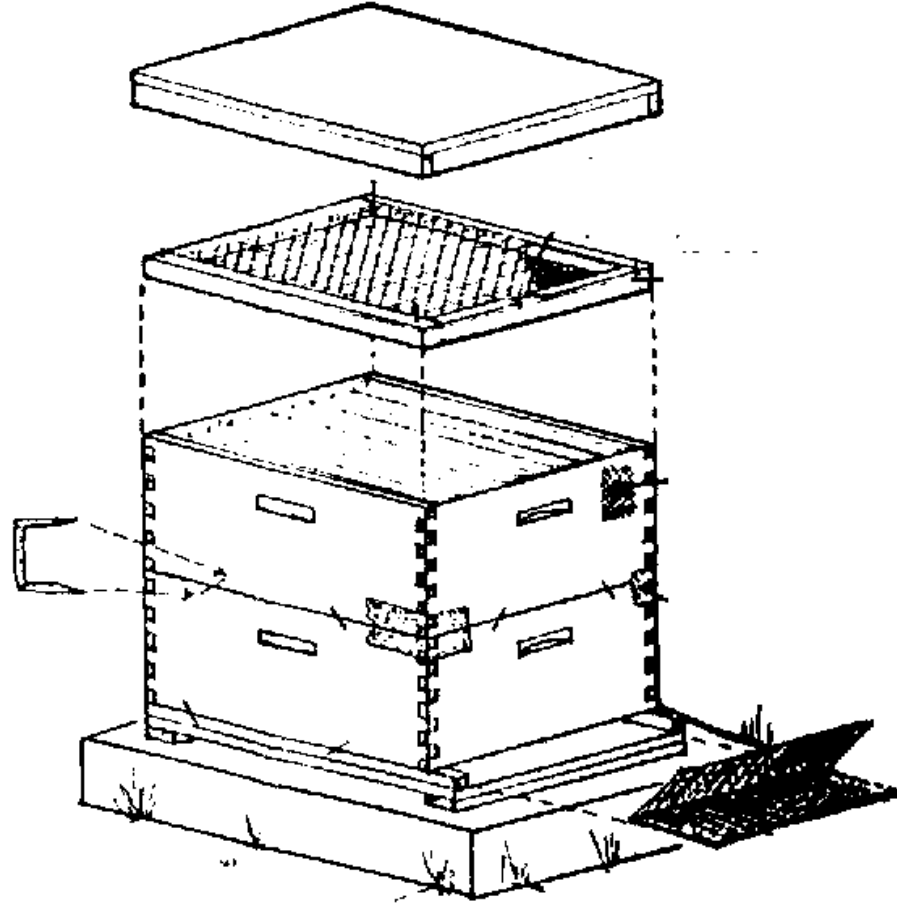
- Nedenleri
- Yağmacı arı davranışı
- Gizli yağmacılık
- Önlemler

# Su Sağlama

- Suyun kovan içinde kullanımı
- Doğal su kaynakları
- Arıların su kaynaklarına alıştırılması



# Nakliye





# Ana Arı Yetiştirme

**H. Vasfi GENÇER**

**A. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**

- Ana arının kolonideki işlevi
  - Yumurtlama
  - Feromon üretimi
- Ana arının koloni için önemi
- Denetimli ana arı yetiştirmenin gerekliliği

# Doğal Zorlanımlar

- Ana arının yaşlanması nedeniyle yenileme gereksinimi
- Ana arının herhangi bir nedenle ansızın kaybedilmesi
- Koloninin oğul verme hazırlığında olması

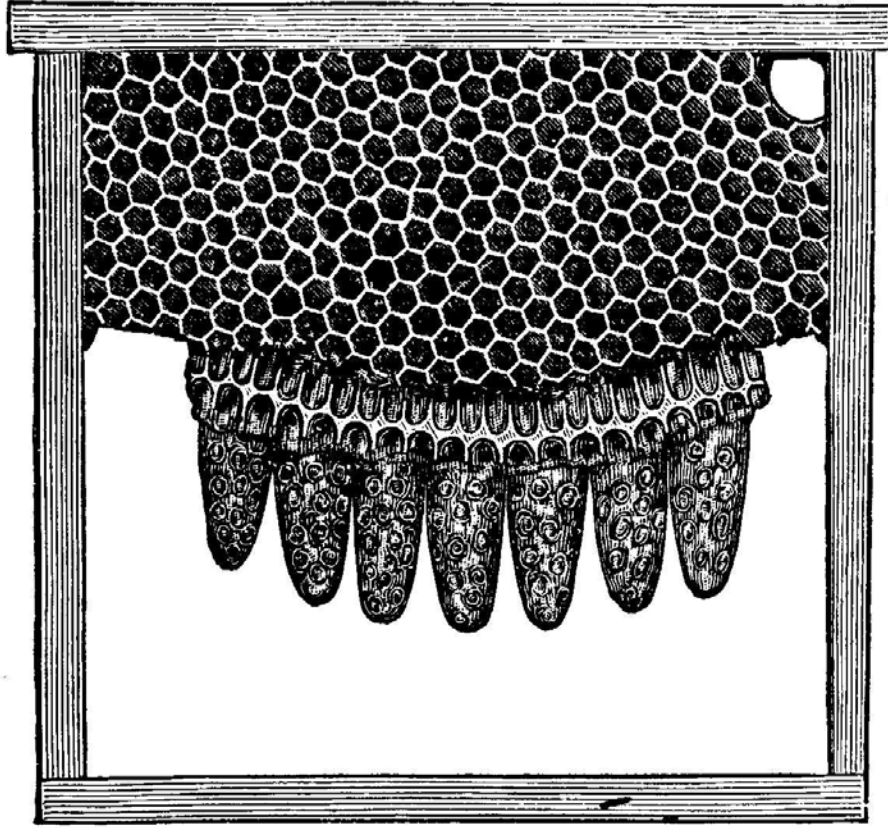
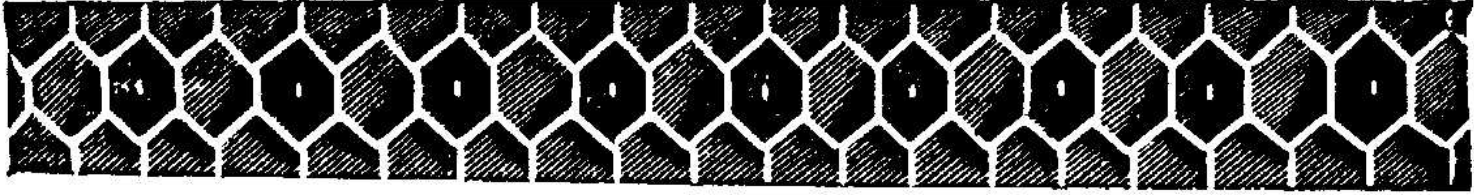
# Yetiştirme Yöntemleri

- Küçük çaplı üretim
- Ticari üretim (aşılama yöntemi)



# Basit Yöntemler

- Koloni bölme
- Koloni sıkıştırma
- Miller yöntemi
- Alley yöntemi



■ Alley yöntemi

# Aşılama Yöntemi

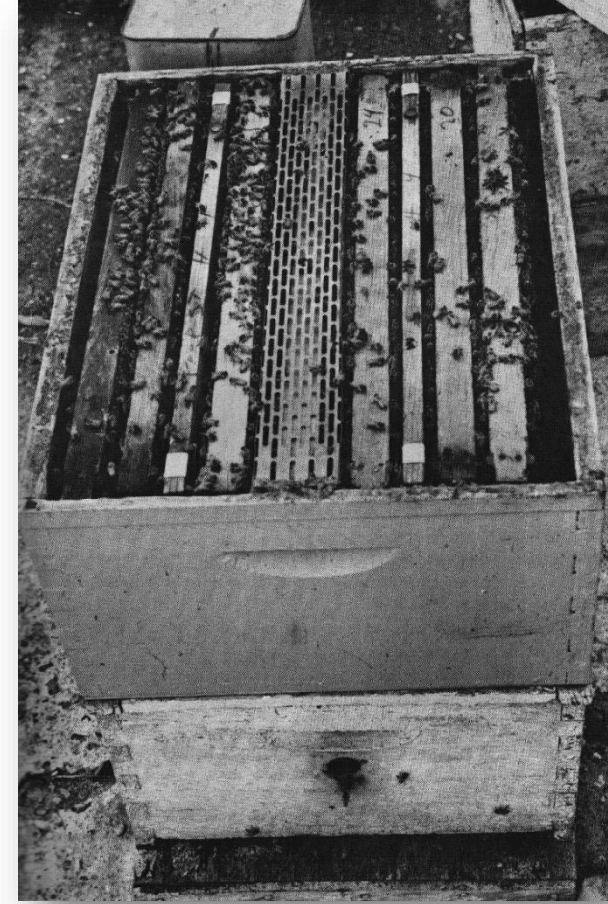
## Ana Arı Üretim Kolonileri

- Damızlık koloni
- Oğul kutusu
- Başlatıcı koloni
- Bitirici koloni
- Çiftleştirme kovanları

# Üretim Aşamaları

- Erkek arı üretim kolonilerinin hazırlığı (-20)
- Damızlık koloninin hazırlığı (-4)
- Başlatıcı ve bitirici kolonilerin hazırlanması (-2)
- 1 gün yaşlı larva aşılama ve larvaların başlatıcı koloniye verilmesi (0)
- Larvaların bitirici koloniye aktarımı (+1)
- Sezon başında çiftleştirme kovanlarının hazırlığı (+9)
- Kapalı yüksüklerin hasadı ve çiftleştirme kovanlarına verilmesi (+10)
- Çiftleştirme kovanlarında ana arı çıkışı (+11) ve çıkışların denetlenmesi (+12)
- Yumurtlamanın denetlenmesi (+20)





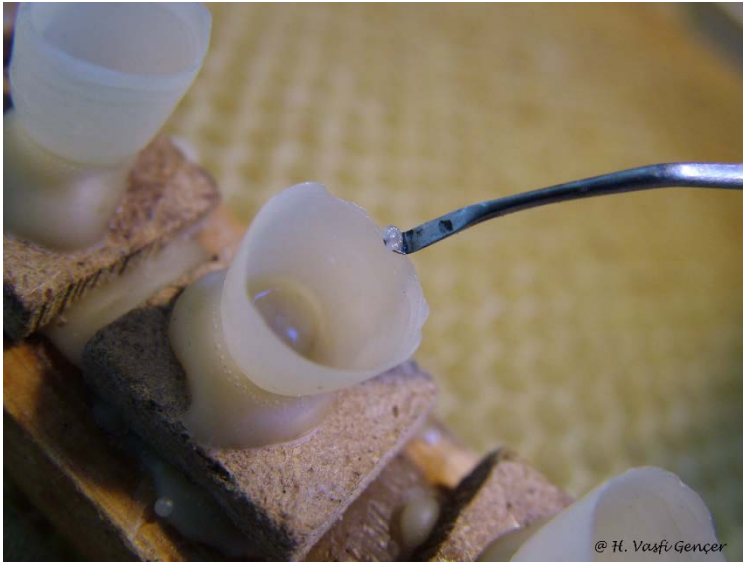
Damızlık koloninin hazırlanması



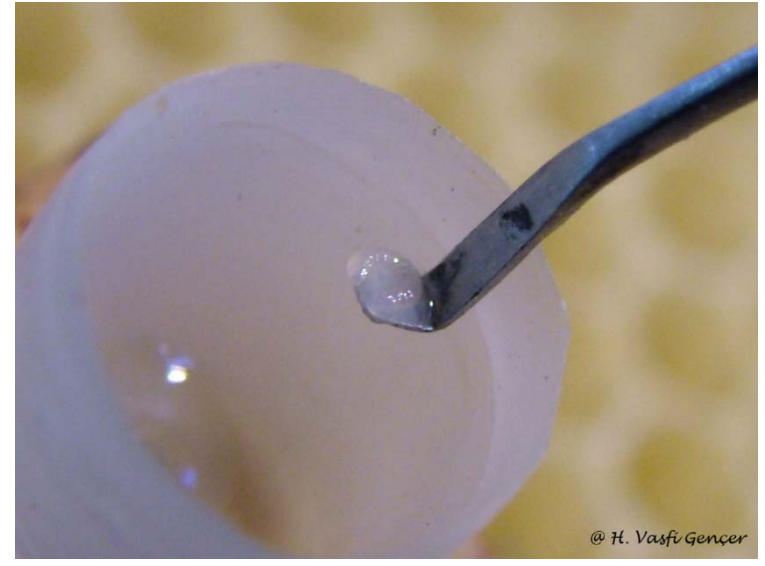


Başlatıcı ve bitirici kolonilerin hazırlanması

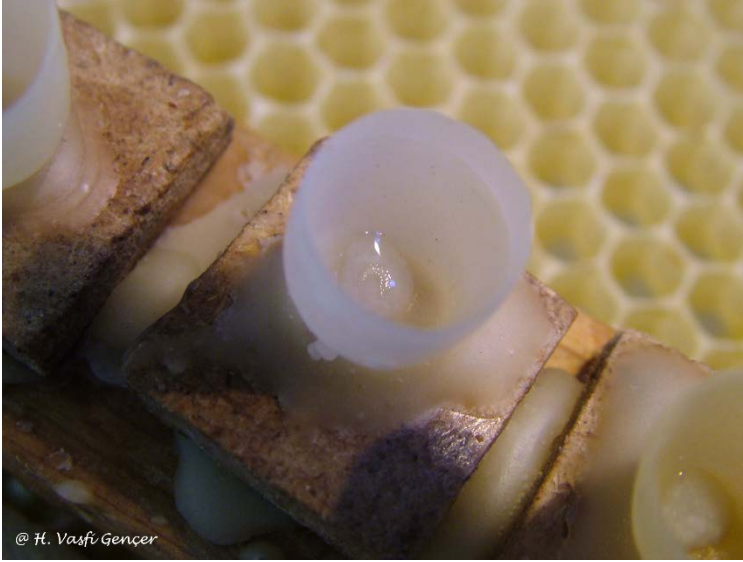




@ H. Vasfi Gençer



@ H. Vasfi Gençer



@ H. Vasfi Gençer



@ H. Vasfi Gençer

Larva transferi (aşılama)



Yüksükleri kapatma aşamasında





Ana arının çiftleştirme kutusunda çıkışı