

Bal arısının sistematikteki yeri ve vücut yapısı





Bal Arısının Sistemattteki Yeri

Alem: Animalia (Hayvanlar)

Şube: Arthropoda (Eklem bacaklılar)

Sınıf: Insecta (Böcekler)

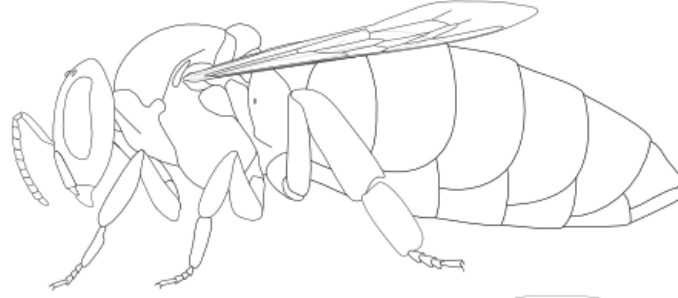
Takım: Hymenoptera (Zar kanatlılar)

Familya: Apidea (Arılar)

Cins: Apis (Bal arıları)

Tür: *Apis mellifera* L. (Bal arısı)

Koloniyi Oluşturan Bireyler



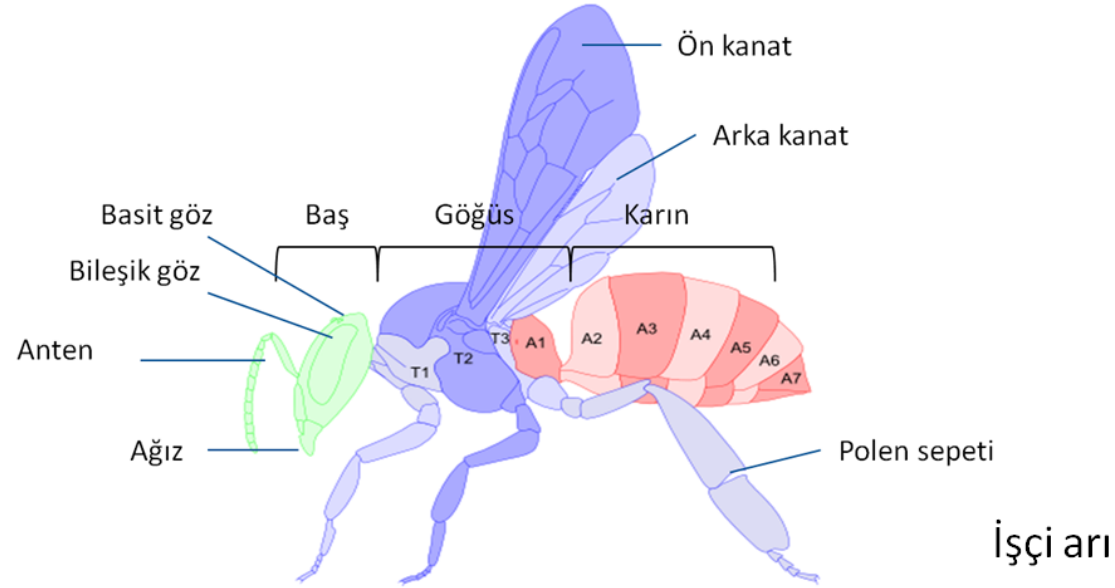
Ana arı



İşçi arı



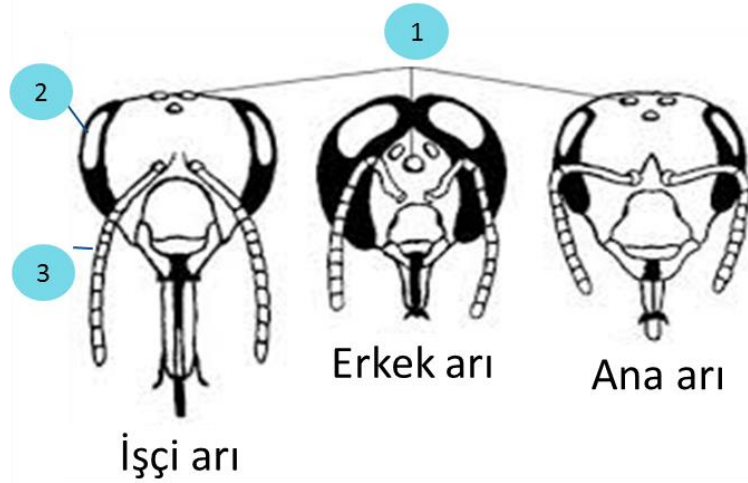
Erkek arı



Baş; Bir çift anten, 3 basit 2 bileşik göz ve ağız bulunur.

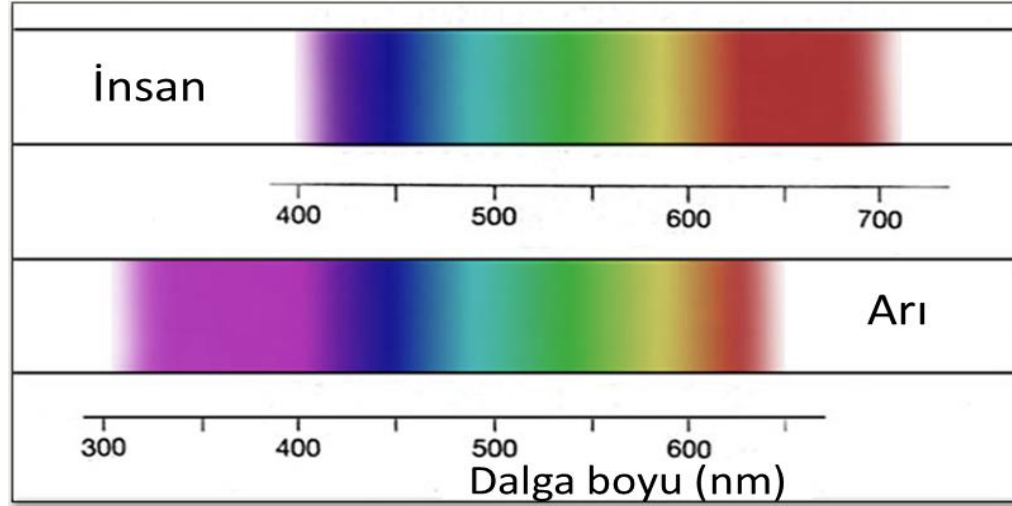
Göğüs; Hareketsiz 4 parçadan oluşur. İki çift kanat, Üç çift bacak bulunur.

Karın;Halkalardan oluşur.Sindirim, üreme organı ve iğneyi içerir.



Basit gözler ikisi alında biri ortada, bileşik gözler ise başın iki yanında yer alır. Bileşik gözler çok sayıda basit gözün birleşmesinden meydana gelir. Arılar nesnelere mozaik şeklinde görür ve beyinde birleştirilerek bütün olarak algılar. En gelişmiş göz erkek arıdadır.

1-Basit gözler, 2-Bileşik gözler, 3-Anten

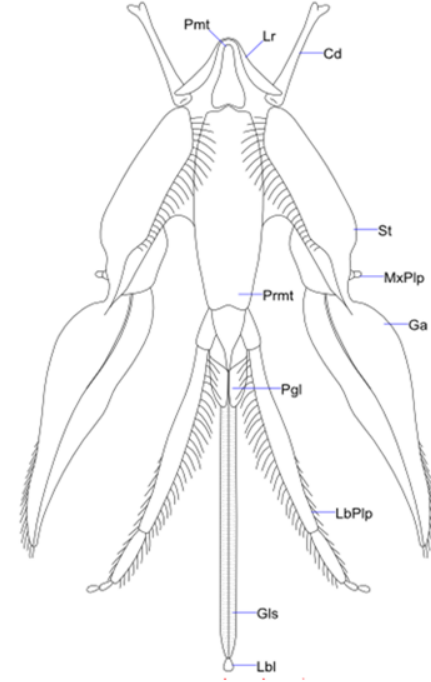


Arılar insanın göremediği mor ötesi(mordan önce gelen) ışınları görürler. İnsanın gündüz karanlık gördüğü kovan içi gibi alanlar arılar için aydınlıktır. Kırmızıyı renk olarak algılamaz. Ancak turuncu ile kırmızı arasında renk tonlarını algılayabilir.

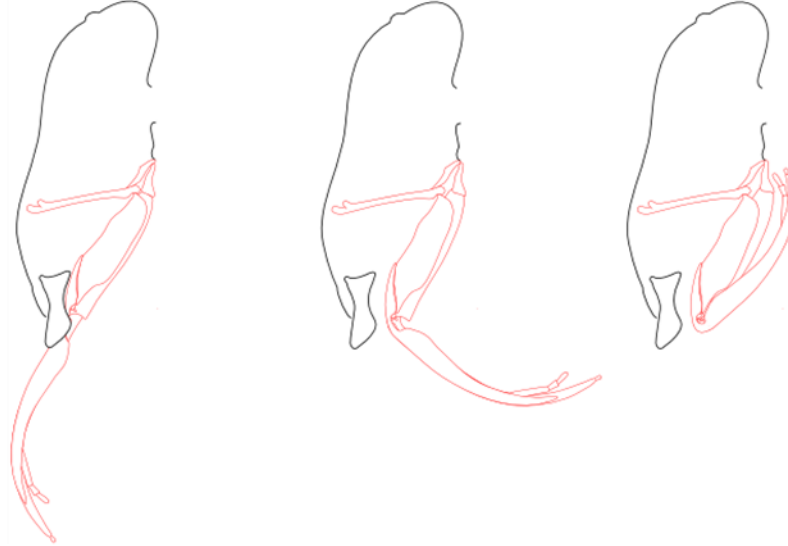
İşçi Bal arısı gözü



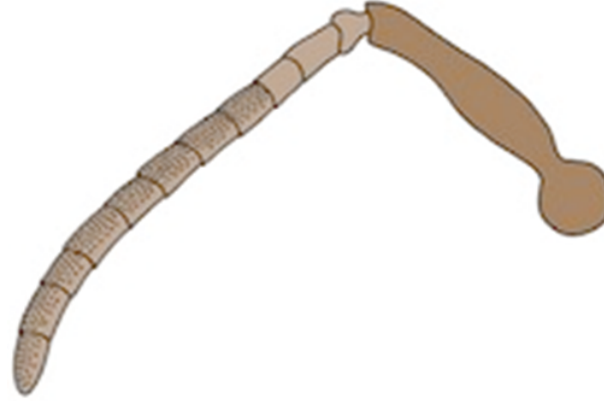
Çene, dudak ve dilden oluşan ağız yalayıcı emici tiptedir. Koparıcı özelliğe sahip olmasına karşın çiçek ve meyvelere zarar verecek yapıda değildir.



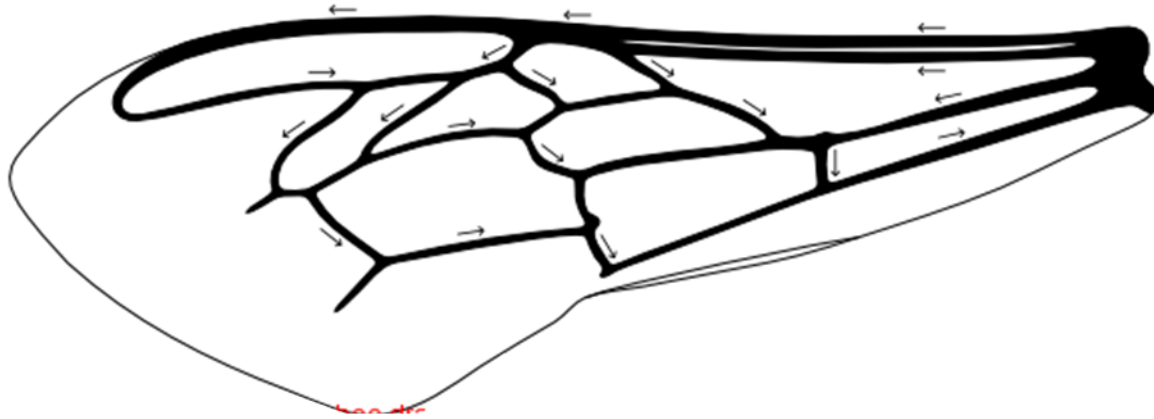
Cd - cardo (çoğul Cardines) Ga - galea Glis - glossa (dil) Lbl - labellum LbPip - labial palpus Lr - Lorum, submentum MxPip - maksiller palpus Pgl - paraglossa PMT - postmentum , çene ucuna Prmt - prementum St - Stipes



Genellikle işçi arıda ağız parçaları baş bölümünün arkasına katlanarak saklanır. Arılar alt çenelerini katı maddeleri ağızlarıyla çevirmek amacıyla kullanabilirler. Sıvı besinleri toplayabilmek için ağız parçalarını açması gerekmektedir.

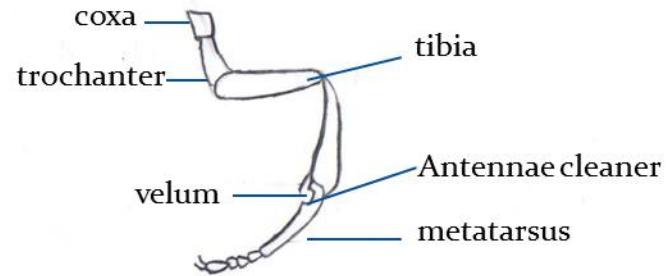


Sinir uçları yardımıyla işitme, tat, koku ve dokunma duyu organları olarak görev yapar. Rüzgarın hızını hava sıcaklığını algılayabilirler. Balın kokusunu 2 km öteden alabilirler. Duyargalar dişide 12, erkeklerde 13 halkadan oluşur.

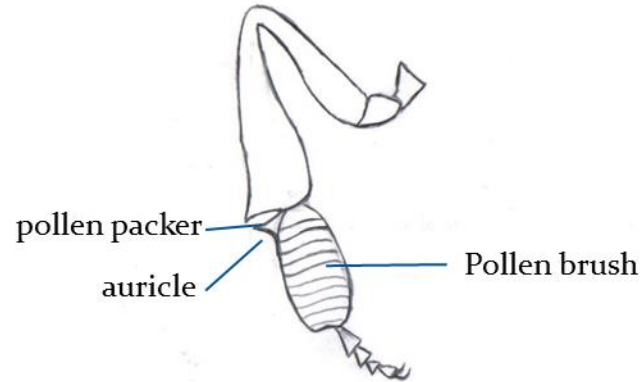


İşçi arıda ön kanatta bulunan ok işaretleri damarlar içerisindeki hemolenf akışının yönünü göstermektedir.

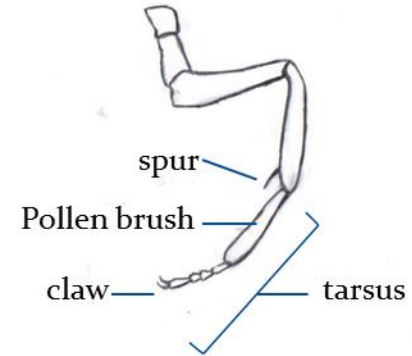
Ön bacak

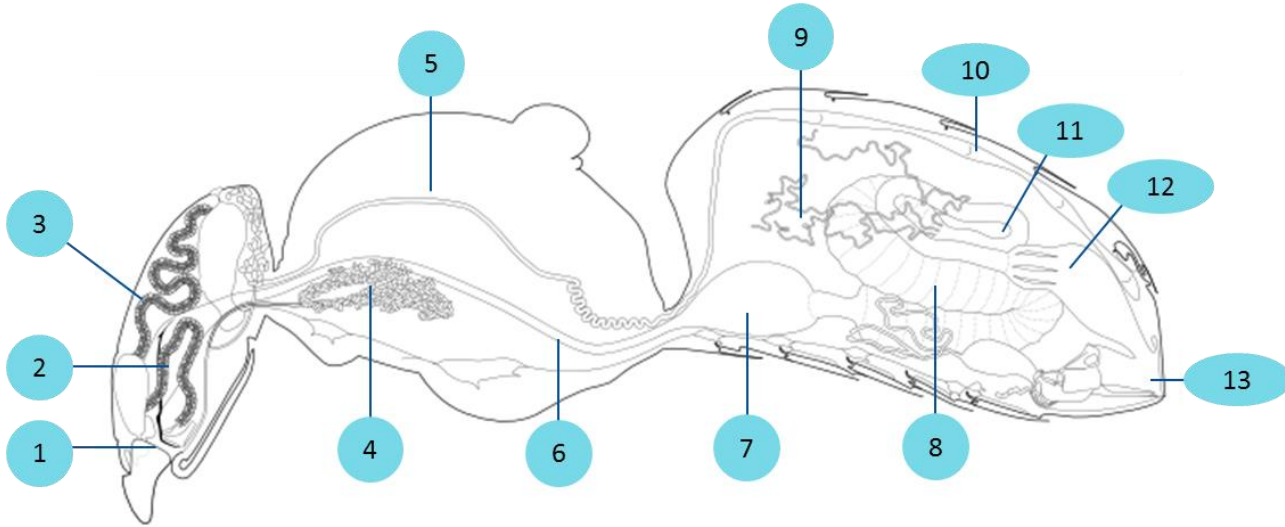


Arka bacak

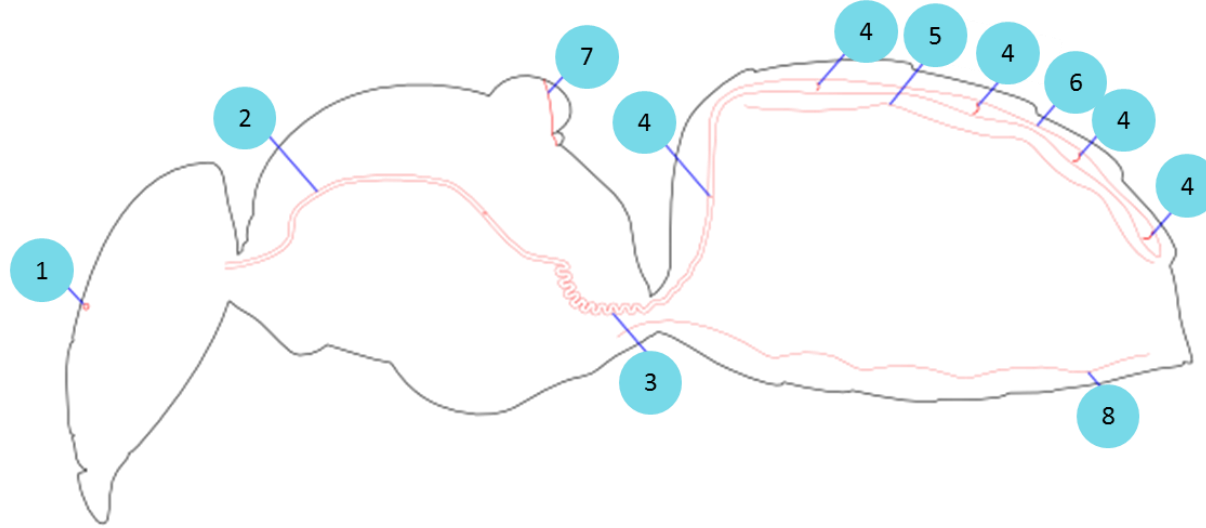


Orta bacak



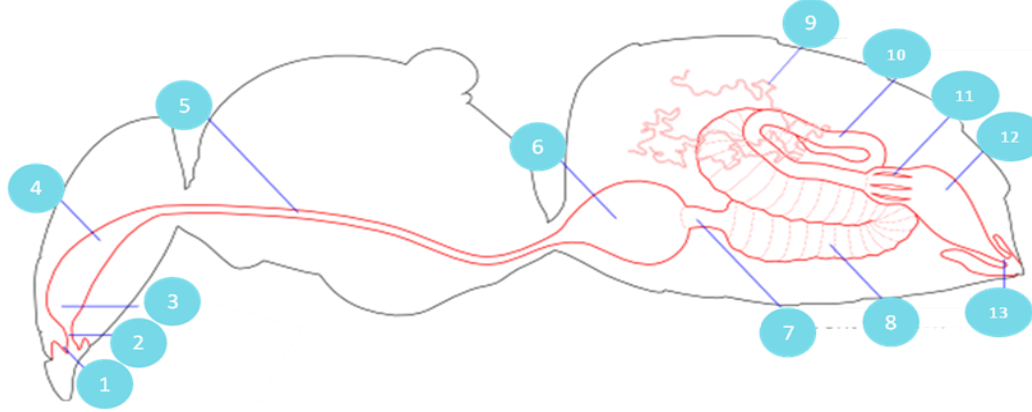


- 1- Ağız, 2- Yutak, 3- Hipofaringeal bezleri, 4- Torasik tükrük bezleri, 5- Aoart, 6- Yutak, 7- Bal midesi, 8- Mide, 9- Malpigi tüpleri, 10- Kalp, 11- İnce bağırsak, 12- Kalın bağırsak, 13- Anüs



Sistemin ana parçası kalptir. Ana damar üzerinde yer alan 5 odacık kanın pompalanmasını sağlar. Arıların kanı renksiz saydamdır. Kanın görevi metabolizma için gerekli olan besinin ve oluşan artıkların taşınmasıdır.

1-Baş , 2-Aort, 3- Aort convulated kısmı, 4-Ostia, 5-Dorsal diyafram,
6- Kalp, 7-Pulsadil diyafram, 8-Ventral diyafram



Sindirim ağızda başlar ve anüste son bulur. Yutak, yemek borusu, mide,ince bağırsak ve kalın bağırsak ve anüsle son bulur. Arılar hasta olmadıkça kovan içinde dışkı bırakmazlar. Uçları kapalı tüp şeklindeki malpigi borucukları boşaltım organıdır.

1-Epipharynx, 2-Ağız, 3-Cibarium, 4-Yutak, 5-Yemek borusu, 6-Bal midesi(ön mide), 7-Proventricuius, 8-Ventrikul, 9-Malpigi tüpleri 10-Bağırsak, 11-Rektal ped, 12- Rektum , 13-Anüs



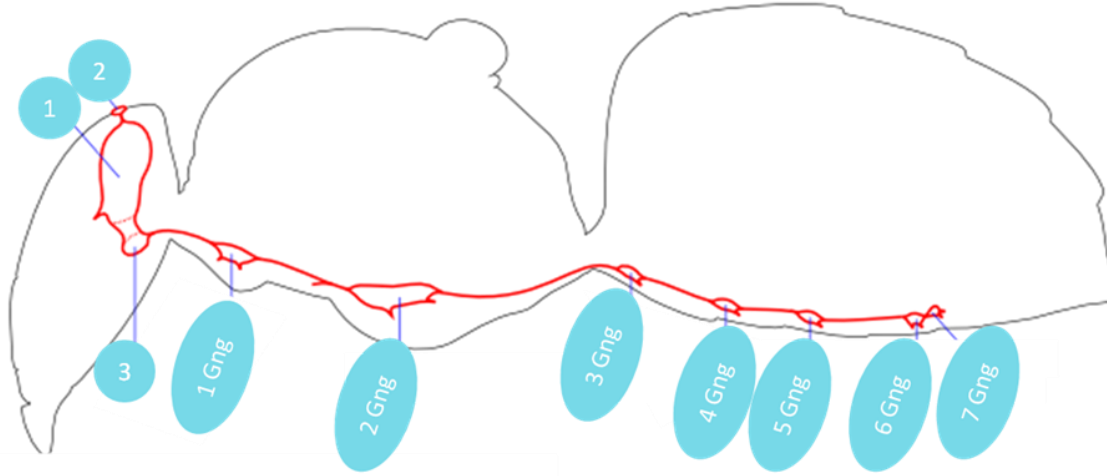
Balın oluşumu

Dilde toplanan nektar başta bulunan ve ağızdan hemen sonra gelen emme pompası ile hortum içinden emilir. Yemek borusu ile göğüsü boydan boya geçer ve karnın ön tarafında bulunan kursağa gelir. Midenin ön bölümü kursağa bir kapakçıkla bağlıdır. Kursakta toplanan nektar, kasılmalarla ön mideye daha sonra tekrar kasılmalarla kursağa döner. Bu sırada nektarın içersindeki polen gibi katı ve artık maddeler süzülerek ilerlerken kursakta saf nektar birikir.



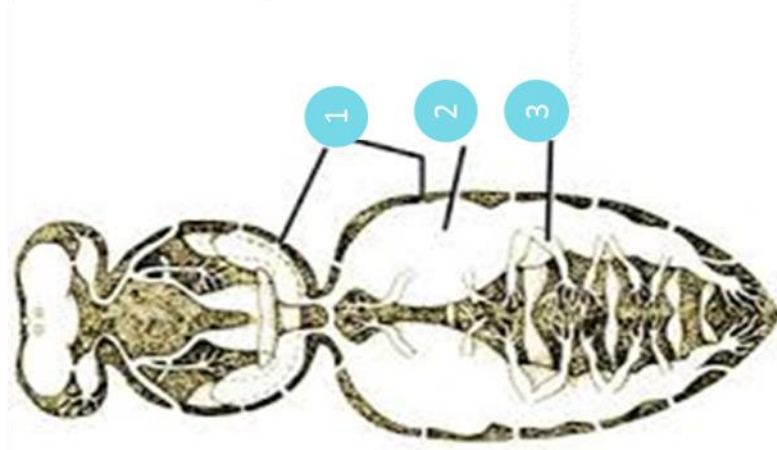
Balın oluşumu

Nektarın ön mideye gidişi ve dönüşü sırasında oluşan fiziksel değişimin yanında kimyasal değişimde meydana gelir. Arı sütü salgılayan bezlerin salgıladığı invertaz enzimi ile bir molekül sakarozdan, bir molekül glikoz ve 1 molekül früktoz meydana gelir..



Sinir sistemi beyine bağlı göğüs ve karında bulunan ana sinir kordonundan ve yanal sinirlerden oluşur. Diğer canlılardan farklı olarak beyne baş ile ilgili bir organdır. Vücudun diğer sinirsel faaliyetleri, ilgili bölümlerde sinir düğümleri tarafından organize edilir.

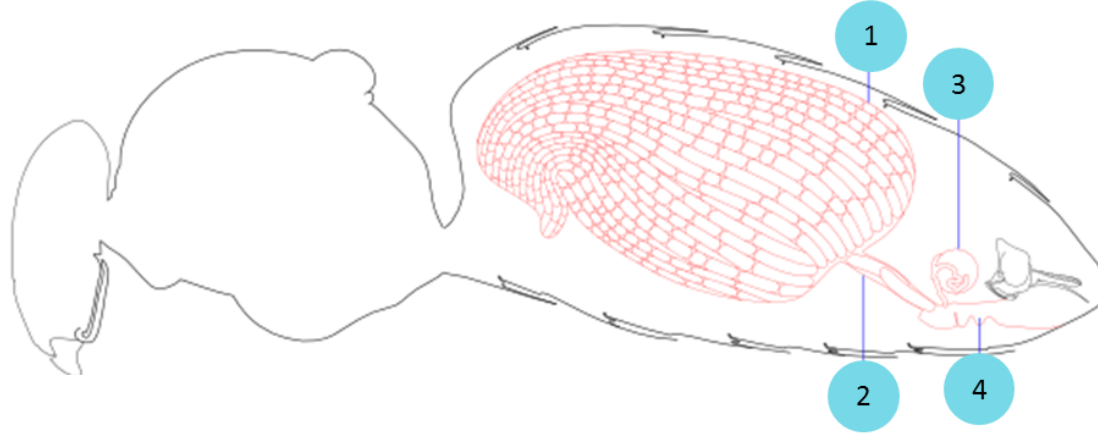
1-Beyin, 2- Göz, 3-Suboesophageal ganglion, 4-Ganglionlar(1-7)



Vücutun önemli bir kısmını kaplayan hava keseleri ile bunlara hava taşıyan trake denilen soluk borularından ve dokulara hava taşıyan daha ince yapıdaki borucuklardan oluşur.

1-Nefes alma verme delikleri, 2-Trake, 3- Hava keseleri

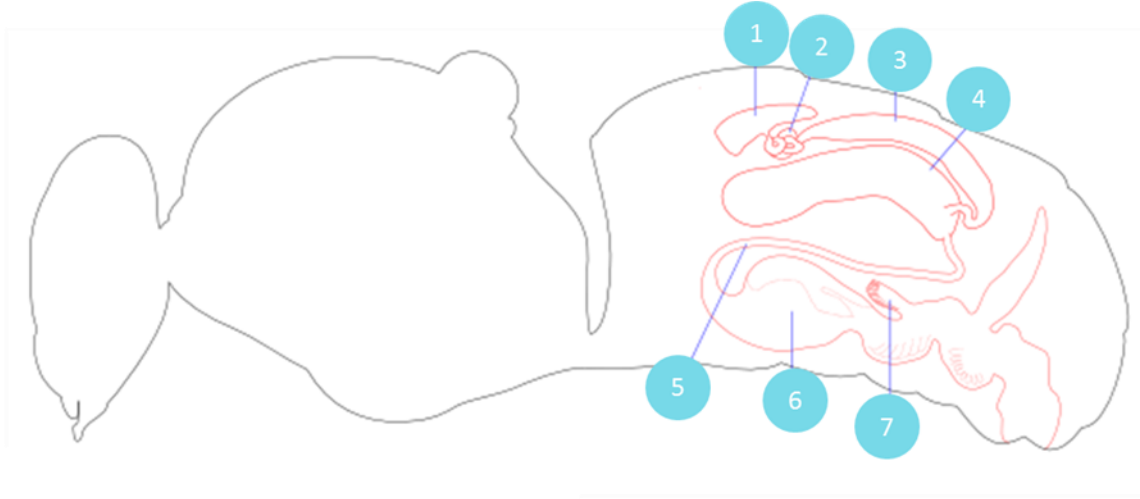
Ana arıda üreme sistemi



Ana arı çiftleşme sonrası erkek arı spermlerini vücudunda sperm kesesinde muhafaza eder. Ana arının döllenmiş yumurta bırakması gerektiğinde, döl yoluna gelen yumurta sperm kesesinden gelen spermle karşılaşır ve döllenir. Sperm gelmediği zaman bırakılan yumurta döllenmemiş yumurtadır..

1-Yumurtalık 2-Yumurta kanalı, 3-Sperm kesesi, 4-Vagina

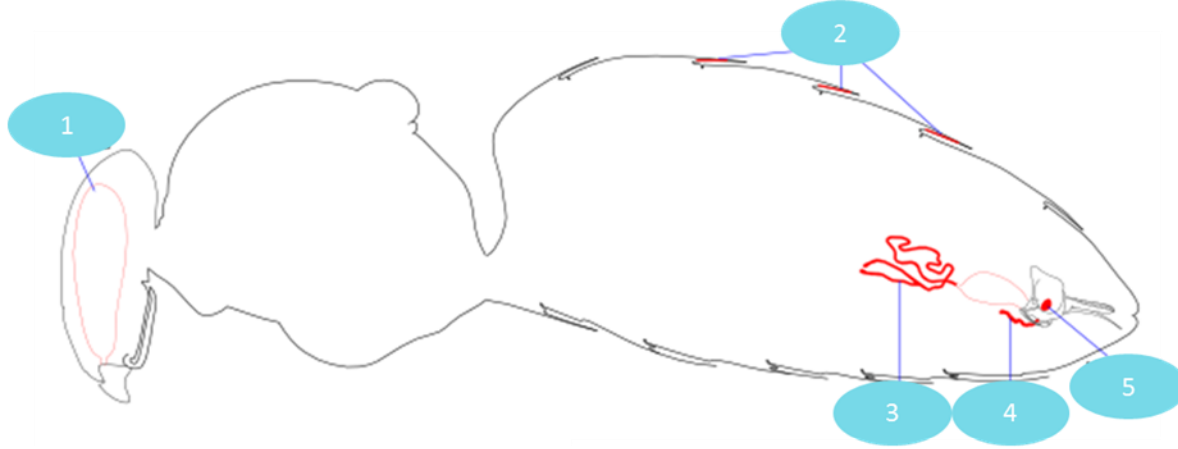
Erkek arıda üreme sistemi



Erkek arılar cinsel olgunluğa ortalama 12. günde ulaşırlar. Çiftleşme sonrası erkek üreme organının ana arı tarafından tutularak kopması erkek arının ölümüne neden olur.

1-Testis, 2- Vas deferans (taşıyıcı), 3-Vesiküla seminalis, 4-Mukus bezi, 5-Sperm kanalı, 6-Penisin arka bölümü, 7-Penis lobu fimbriated

Ana arı bezleri ve görevleri



1-Mandibular bezler, 2-Tergal bezler, 3-Zehir bezi,
4-Dufour bezi, 5-Koschevnikov bezler



Ana arı bezleri ve görevleri

Mandibular bezler(alt çene bezleri); Ana arı feromonudur ve işçi arıların ovary gelişimlerini büyük oranda engelleme etkisine sahiptir.

Tergal bezler; Mandibular bezler gibi bir çeşit ana arı feromonu salgılar. Ancak, mandibular bezlerin feromonuna göre daha az etkilidir. İkisi birlikte işçi arıların ovary gelişimini tamamen engeller.

Zehir bezi; Asidik karakterli zehir salgılayan bezdir. Hem ana arılarda ve hem de işçi arılarda bulunur. Ana arının zehir bezi daha büyüktür. Kovanda diğer ana arı adaylarını öldürür. Ana arının zehir bezi 1-2 yıl sonra inaktif olur.

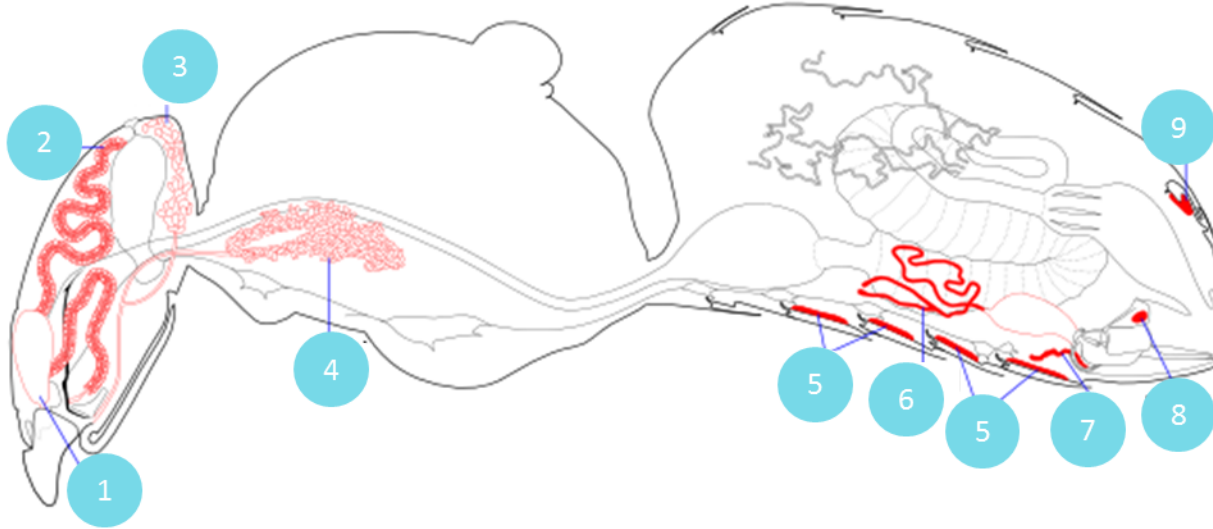


Ana arı bezleri ve görevleri

Dufour bezi; Ana arının vaginal boşluğuna salgıladığı salgı sayesinde ana arı tarafından bırakılan yumurtaların işaretlenmesi ve bunların işçi arılar tarafından algılanması sağlanır.

Koschevnikov bezler; Ana arılar tarafından işçi arıların agresifleşmesini sağlayan koku salgıları.

İşçi arı bezleri ve görevleri



1-Mandibular bezler, 2- Hipofaringeal bezleri, 3-Kafa tükrük bezleri, 4- Torasik tükrük bezleri, 5- Balmumu bezleri, 6-Zehir bezi, 7- Dufour bezi, 8- Koschevnikov bezleri, 9- Nasonov bezi



İşçi arı bezleri ve görevleri

Tarsal bezler; İşçi arıların ayak izi gibidirler. Kovan girişinde ve besin kaynaklarının işaretlenmesinde Nasonov bezlerinin salgısının etkisini daha da güçlendirir.

Hipofaringeal bezleri(yutak altı bezleri); Arı sütü salgılar.

Kafa tükürük bezleri; Balmumunu yumuşatmak ve işçi arılarda ağız içini kayganlaştırmak için kaygan bir sıvı salgılar.

Torasik tükürük bezleri; Besinlerin yumuşatılmasını ve sindirimlerinin kolaylaştırılmasını sağlayan tükürük salgılar.



İşçi arı bezleri ve görevleri

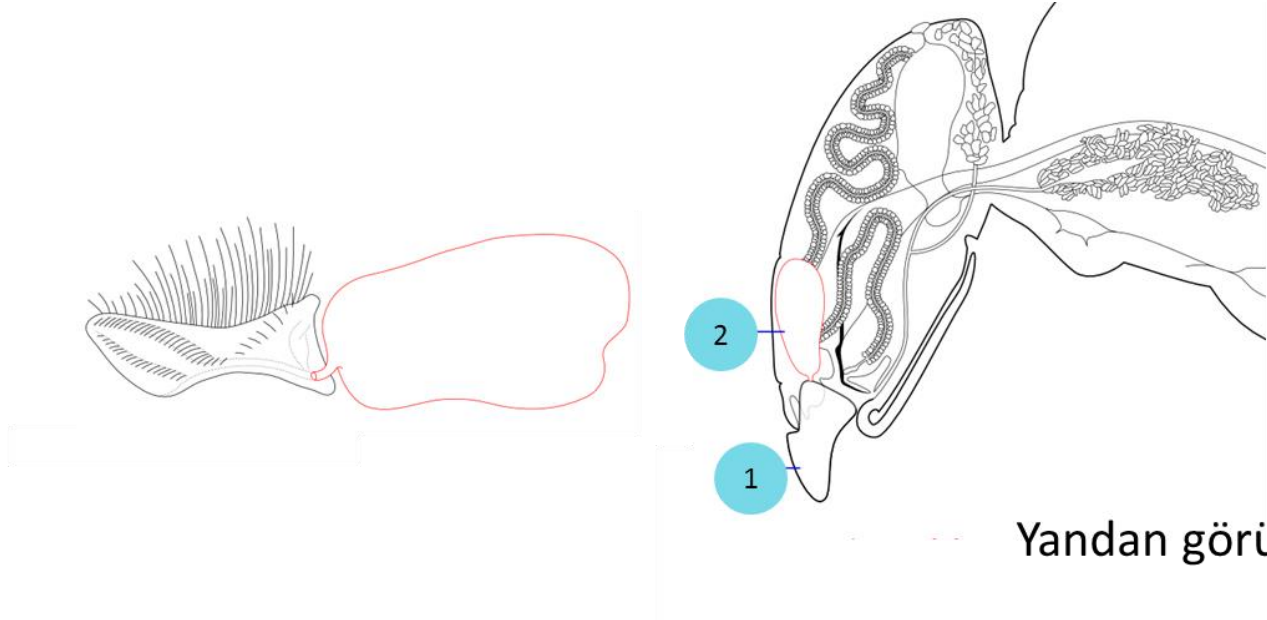
Balmumu bezleri; Petek yapımında kullanılan balmumunu salgılar.

Zehir bezi; Abdomenin sonunda bulunur, sokucu iğneye giden zehiri üretir. Savunma amaçlı kullanılır.

Dufour bezi; İşçi arılarda savunma amaçlı işlev görürler. İğne içerisindeki zehirin boşaltılmasını sağlar.

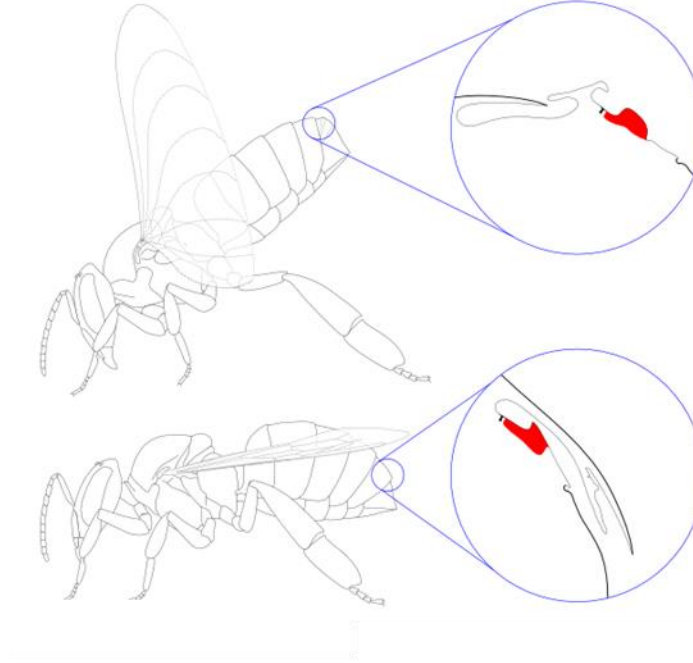
Koschevnikov bezleri; İşçi arılar bir canlıyı soktuğu zaman zehir iğnesi yakınında bulunan bu bezden çok uçucu bir alarm feromonu salgılanır. Bu feromon diğer arıların savunmaya geçmesini sağlar.

Mandibular bezler(alıt çene bezleri)



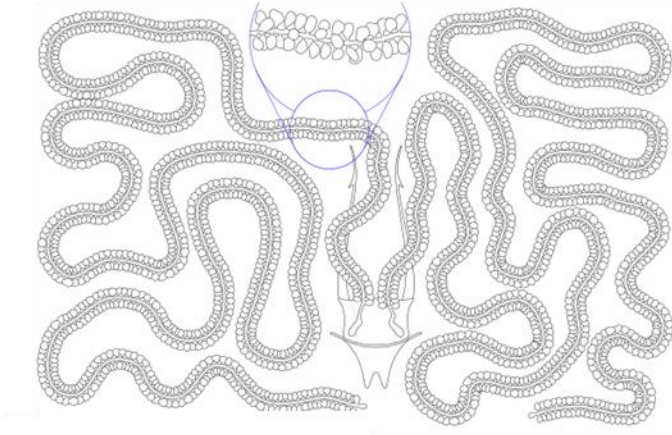
Ana arının kovanda bulunmaması durumunda kovandaki bazı işçi arılar yumurta bırakmaya başlar ve bu sırada mandibular bezlerinden salgılanan salgı diğer işçi arıların yumurta bırakmasını engeller.

1- Mandible, 2- Mandibular bezler

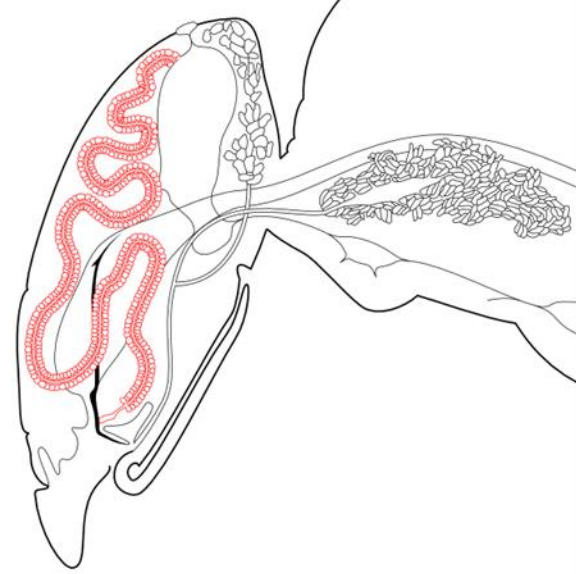


Nasonov bezleri; işaret feromonu salgılar. İşçi arılar, kovan girişini, yeni bulunan besin kaynağını ve oğul verme sırasında toplanma yerini bu feromonla işaretler.

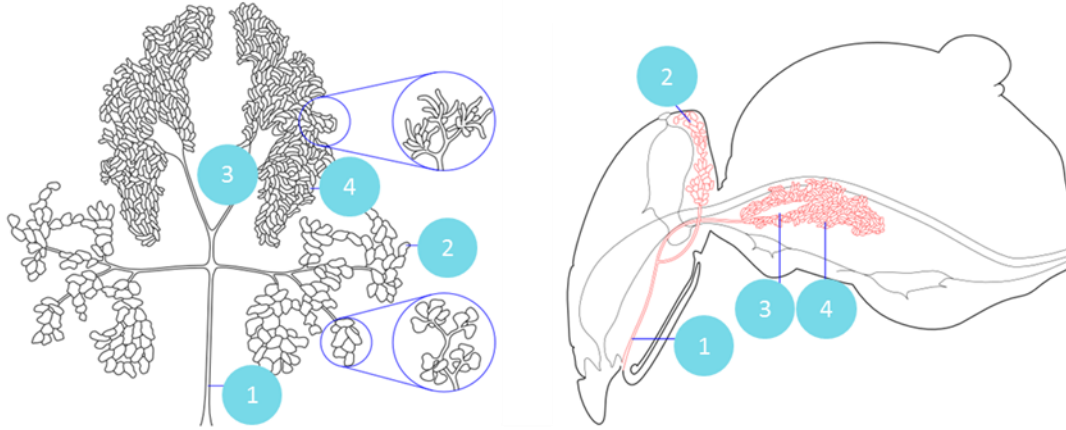
Hipofaringeal bezler(yutak altı bezler)



Arı sütü salgıları.



Yandan görünüş



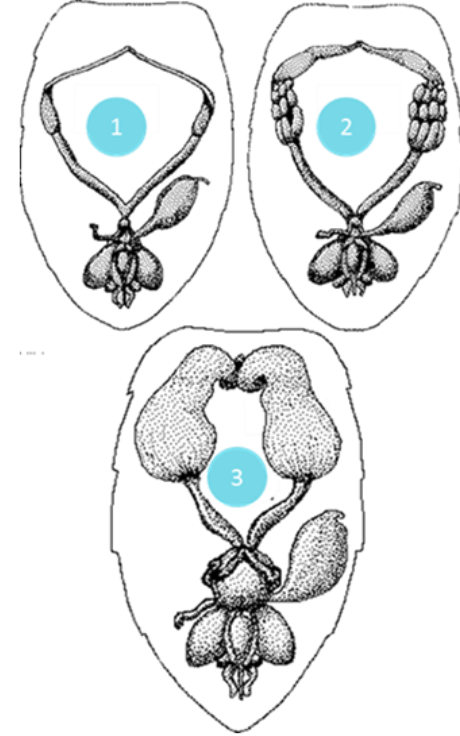
Yandan görünüş

Kafa tükrük bezleri; Balmumunu yumuşatmak ve işçi arılarda ağız içini kayganlaştırmak için kaygan bir sıvı salgılar.

Torasik tükrük bezleri; Besinlerin yumuşatılmasını ve sindirimlerinin kolaylaştırılmasını sağlayan tükrük salgılar.

1-Ortak tükürük kanal, 2- Kafa tükürük bezi ,
3- Torasik tükürük bezi rezervuar, 4- Torasik tükürük bezi

Farklı durumlarda dişi üreme organı



İşçi arıda üreme organı ana arıya göre oldukça zayıftır.

1-Normal işçi arı, 2-Yumurtlaya işçi, 3-Ana arı



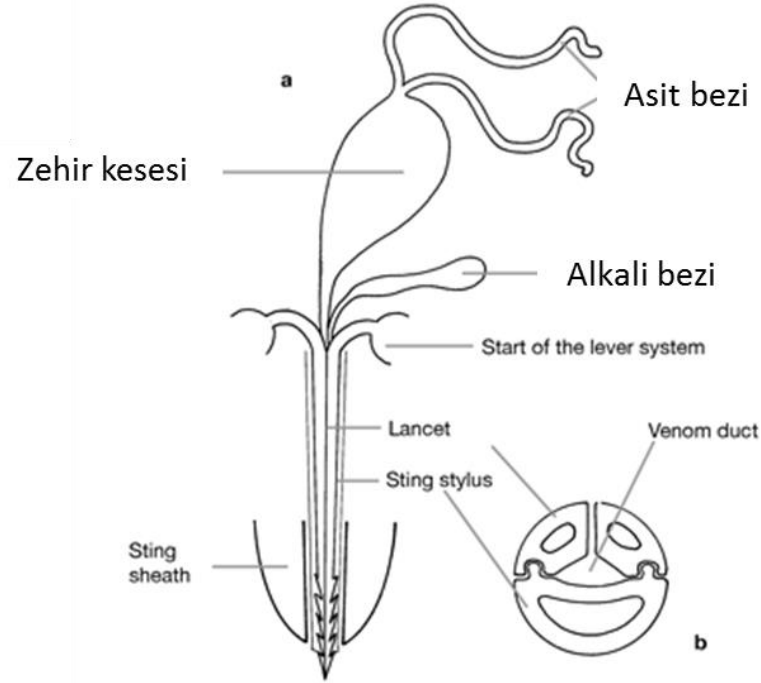
Yumurtalıklar

Ergin bir ana arıda bir çift iri yumurtalık (ovarium) ve her bir yumurtalıkta da 180-200 adet yumurta tüpü (ovariol) bulunur.

Üreme hücreciği ilk defa yumurtalıklarda şekillenir. Ovaryumların yumurta tüplerinde ilk şekillendiklerinde birbirlerinden farksız olan üreme hücrecikleri (oogonia) aşağıya doğru iner ve başkalaşarak gerçek yumurta hücrelerine (oosit) dönüşürler. Dağınık haldeki diğer hücreler ise besin hücrelerini (trofosit) meydana getirirler.



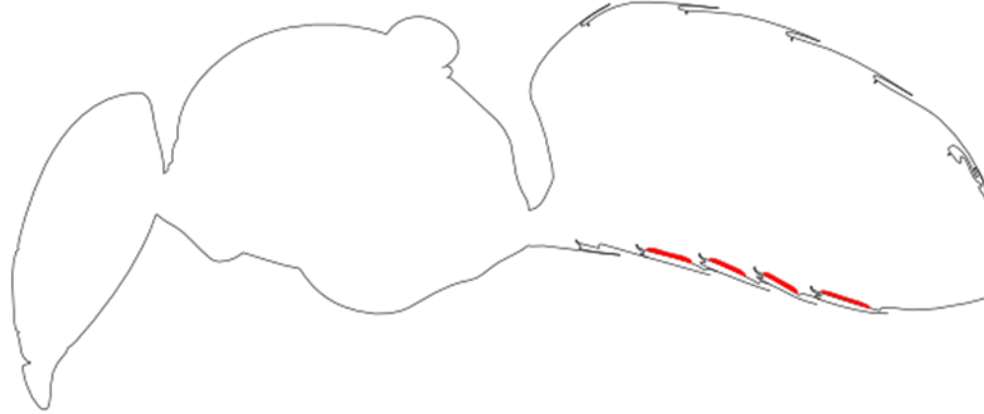
Yumurtanın gelişimi için besin hücrelerinden besin absorbe edilir. Bu nedenle başlangıçta büyük olan bu besin hücreleri, yumurtalar tarafından tüketilerek küçülüp çıkışta kaybolurken; oosit'ler büyüyerek arı yumurtası olurlar. Bütün yumurta tüplerinde büyük (gerçek yumurta hücresi) ve küçük (besin hücresi) hücreler bir arada olup, bir zarla çevrilidir. Olgun yumurta lateral ve ana yumurta kanalları yoluyla vaginaya bırakılır.



İğnenin işleyişi



İğne ve zehir kesesi ana arınınkinden çok daha gelişmiştir. Birbiri üzerinde hareket eden iki parçadan meydana gelir. Zehir kesesi iğne ile beraber sokulan yerde kalır.



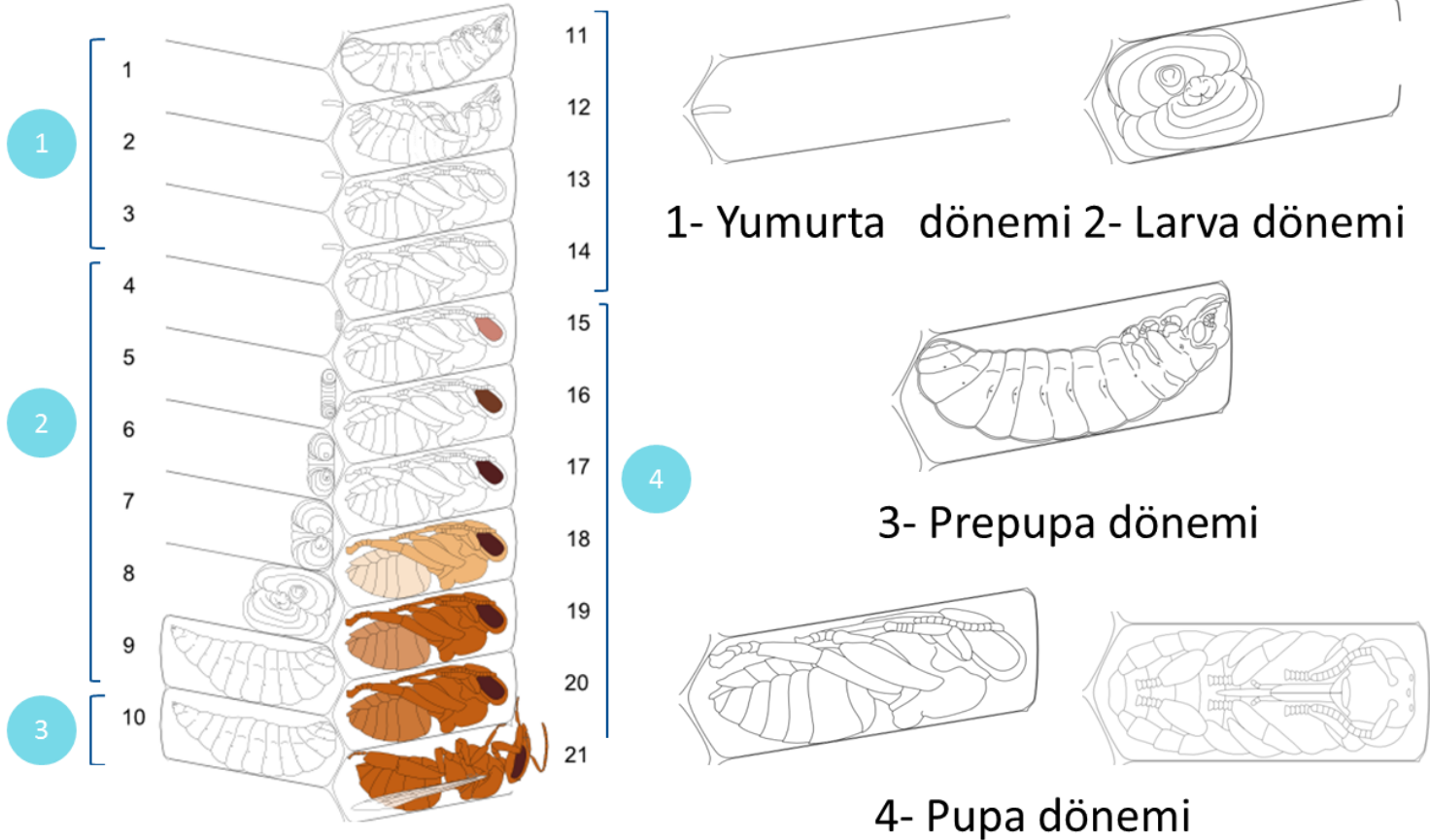
Petek yapımında kullanılan balmumunu salgılar.

İşçi arının abdomenin altında 3-6' ıncı karın halkalarının altında 4 çift balmumum bezi vardır. Koloninin 1 kg balmumu salgılayabilmesi için yaklaşık ortalama 10 kg bal tüketmesi gerekecektir. Balmumu salgılayabilmeleri için arıların proteine(polene) ihtiyaçları vardır.



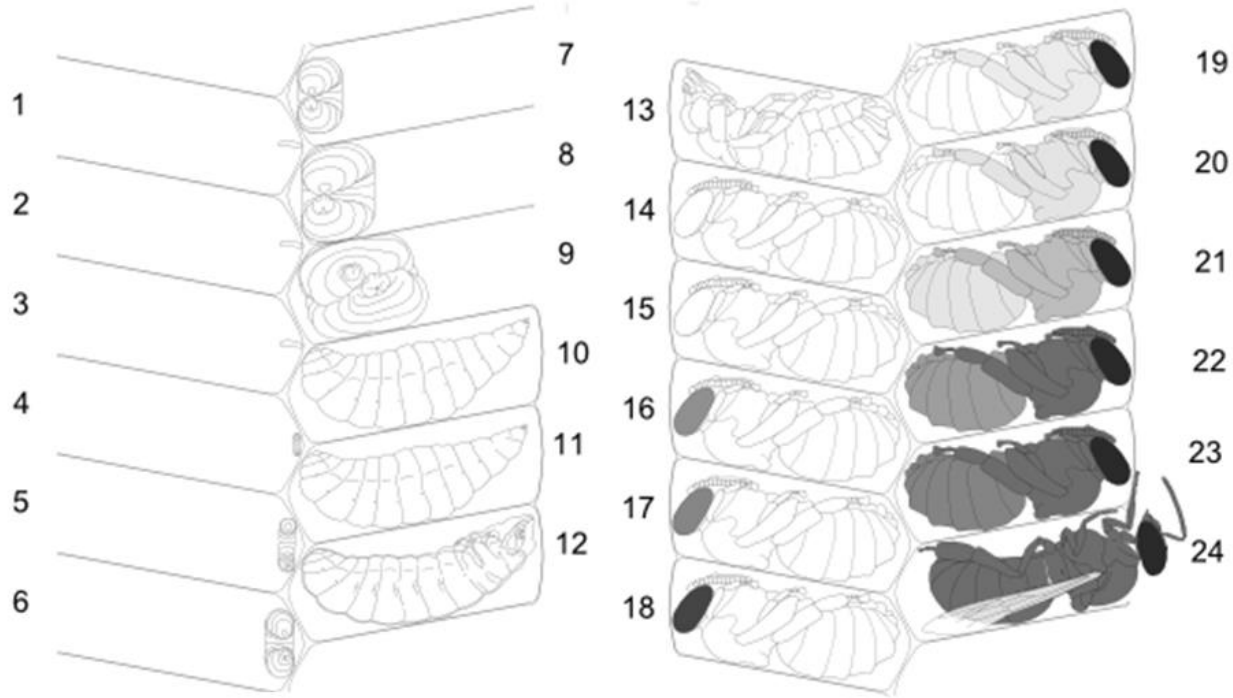
Arılar alarm feromonun hızla yayılması için kanatlarından faydalanır.

İşçi arı kuluçka gelişimi



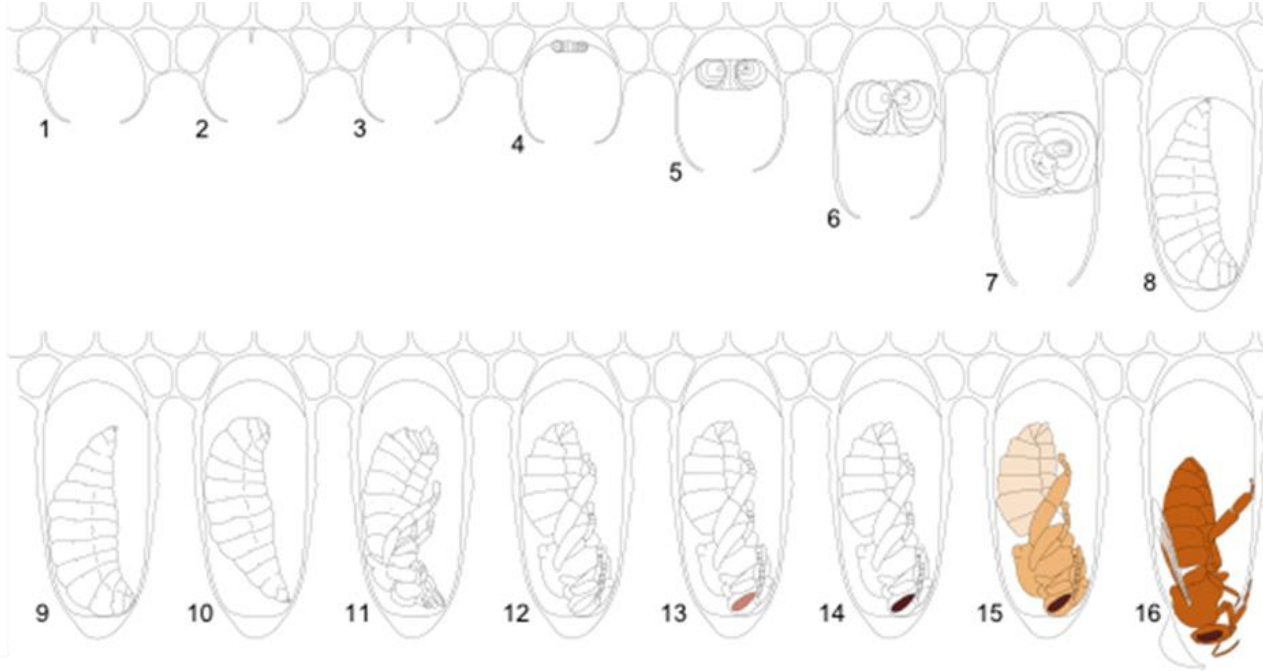
İşçi arılar larva döneminde 143 besleme yapılırken ana arıda 1600 besleme yapılmaktadır.

Erkek arı kuluçka gelişimi



Erkek arı larvaları polen ağırlıklı arı sütüyle beslenir.

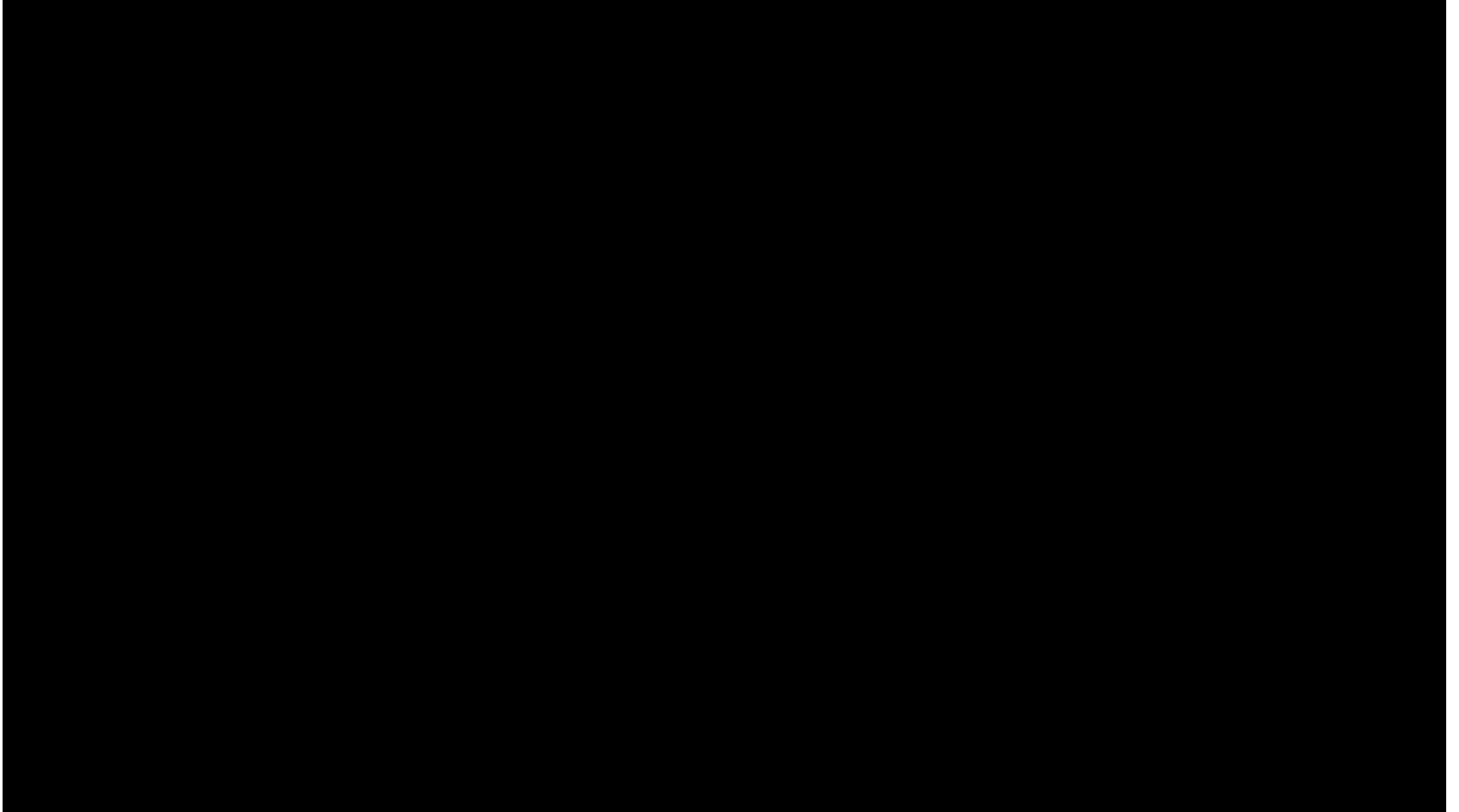
Ana arı kuluçka gelişimi



Ana arı ve işçi arı döllenmiş yumurtadan meydana gelmesine karşı beslenme farklılıkları ana arıda değişiklikler ve kolonide farklı sorumluluklar meydana getirmektedir.



Bal arısının sınıflandırılması ve vücut yapısı





Arıcılarla El Ele Aktif Eğitime

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü



*Katkılarından dolayı Prof.Dr. Hüseyin Başpınar'a teşekkür ederiz.
Sunuda kullanılan çizimler proje çerçevesinde honeybee.drawwing.org
adresinden izin alınarak kullanılmıştır.*