

1. БІОЛОГІЯ БДЖОЛИНОЇ СІМ'Ї

1. Види бджіл.
2. Склад бджолиної сім'ї.
3. Будова тіла бджоли.
4. Внутрішня будова тіла бджоли.

1. Види бджіл.

Медоносна бджола зайняла важливу нішу в екологічній системі навколишнього природного середовища.

У 1758 р. Карл Лінней описав медоносну бджолу й дав їй назву *Apis mellifera* (бджола, яка приносить мед). Але оскільки бджола приносить не мед, а нектар, і лише у вулику переробляє його в мед, то він змінив видову назву на *Apis mellifica* (бджола, яка виробляє мед). У нашій країні використовують першу назву, а в західних країнах -найчастіше другу.

За систематикою тваринного світу медоносна бджола належить до типу членистоногих, класу комах, ряду перетинчастокрилих, родини бджолиних, роду бджіл, виду медоносна. Крім медоносної бджоли рід *Apis* включає ще три види бджіл: велику індійську бджолу, малу індійську бджолу і середню індійську бджолу.

Велика, або гігантська, індійська бджола поширена в Індії, на островах Цейлон, Суматра, Ява та інших. Це найбільша із суспільних бджіл. Довжина тіла робочих бджіл та матки досягає 18 мм. Гніздо складається з єдиного стільника 1 м завдовжки і 0,7 м шириною на 70 тис. комірок, який вони будують на гілках дерев або виступах скель. Гігантські бджоли дуже працьовиті. Від однієї сім'ї іноді можна одержати до 36 кг меду. Бджоли дуже агресивні. Через біологічну особливість будувати гніздо на відкритому повітрі й схильності до кочівлі з одних місць в інші бджіл неможливо одомашнити.

Мала, або карликова, індійська бджола поширена в Індії, островах

Суматра, Борнео і Ява. Відрізняється найменшими розмірами із всіх бджіл, що належать до роду *Apis*. Внаслідок невеликих розмірів стільників і облаштування гнізда на відкритому місці карликова бджола майже не має практичного значення.

Середня індійська бджола має дуже широкий ареал існування: живе в Індії, на островах Малайського архіпелагу, виявлена на Тихоокеанських островах, розповсюджена в Китаї, на Японських островах. За своїми біологічними особливостями вона подібна до медоносної бджоли, відбудовує в дуплах дерев кілька вертикальних паралельних стільників з комірками, у неї добре виражений деморфізм між маткою, робочими бджолами й трутнями. Вони миролюбні, не бігають по стільниках, легко заспокоюються при використанні диму, часто їх можна оглядати й без диму. Бджоли досить рійливі (одна сім'я відпускає до 7 роїв). Медопроодуктивність однієї сім'ї становить до 20 кг.

2. Склад бджолиної сім'ї.

Бджолина сім'я є господарсько цілісною одиницею, якій характерний поліморфізм, суть якого полягає в спільному існуванні різних за зовнішньою будовою особин. Особини мають чітко розділені функції, що спричиняють їхню повну залежність одна від одної. Спільне життя великої кількості особин дозволяє бджолиній сім'ї підтримувати тривалий час свою життєдіяльність навіть за несприятливих умов існування (зима). До складу бджолиної сім'ї входять матка (А), декілька десятків тисяч робочих бджіл (В), (від 15-20 до 60-80 тис. у різну пору року) і декілька сотень (рідко 1-2 тис.) трутнів (Б), що живуть тільки в літні місяці (рис. 1).

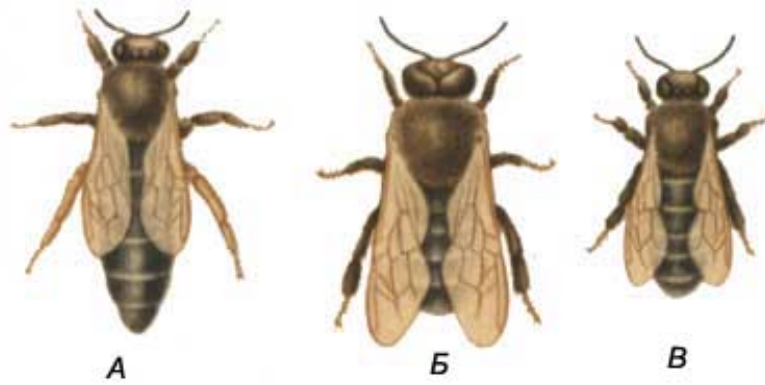


Рис. 1. Матка (А), трутень (Б) і робоча бджола (В)

Матка - це жіноча особина з яскраво вираженою репродуктивною функцією, здатна відтворювати потомство чоловічої й жіночої статі, є основоположницею бджолиної сім'ї. Матка визначає природу всієї бджолиної сім'ї. Всі господарсько корисні ознаки бджіл залежать від спадкових особливостей (генотипу) матки. Доведено, що сім'я без матки стає неспокійною, знижує працездатність, гірше захищається від ворогів і приречена на вимирання.

Бджолина матка живе в сім'ї до 3-5 років. Самостійно без бджіл матка живе не більше 2-3 днів, з невеликою кількістю бджіл (10-20 в ізоляторі) - 15-25 днів. У матки не розвинені органи, необхідні для роботи в гнізді та збору корму, її основна роль - відкладання яєць (репродуктивна) і ніяких інших функцій у сім'ї вона не виконує. У бджолиній сім'ї знаходиться лише одна матка, але в деяких випадках (при тихій заміні і роїнні) протягом невеликого проміжку часу одночасно може бути як стара, так і молоді матки. Вилітають матки з вулика тільки на ознайомчий обліт і спаровування або при роїнні.

Робочі бджоли - це жіночі особини, які у ході еволюційного розвитку втратили здатність спаровуватися із самцями, тому що в них дегенерували статеві органи. Але робочі бджоли зберегли інстинкт материнства, який виражається в турботі про потомство. Разом з тим у них з'явилися й розвинулися біологічні властивості, надзвичайно важливі для життя сім'ї:

спільна відбудовна гнізда, заготівля запасів корму, вирощування розплоду, охорона гнізда від ворогів і шкідників.

Таблиця 1.

Морфологічні особливості особин бджолої сім'ї

Ознаки	Робоча бджола	Матка	Трутень
Довжина тіла, мм	12-14	20-25	15-17
Маса тіла, мг	90-110	150-200 (неплідна) 200-250 (плідна)	200-250
Форма голови	трикутна	трикутна	округла
Будова складних очей (оматидій), тис. шт	5	3-4	7-10
Довжина хоботка, мм	5,5-7,2	4,0-4,4	4,0-4,3
Розвиток вусиків (кількість члеників), шт	11	11	12
Воскові залози	+	-	-
Жало	+	+	-
Апарат для чищення вусиків	+	+	+
Шпори	+	-	-
Кошички	+	-	-
Тривалість життя, днів	35-45 влітку 270 взимку	3-5 років	75
Основні функції в сім'ї	вуликові і позавуликові роботи	репродуктивна	репродуктивна

Відношення крил до черевця	крила майже повністю закривають черевце	крила менші за черевце	крила довші за черевце
----------------------------	---	------------------------	------------------------

Тривалість життя робочих бджіл залежить від періоду їх вирощення та навантаження. У бджіл, вирощених у березні, тривалість життя в середньому складає 35 днів, у червні - 30 днів, у період головного медозбору - 28-30 днів, у серпні, які йдуть в зимівлю, - 270 днів. У сім'ях за відсутності розплоду за будь-яких причин робочі особини можуть прожити до одного року.

Молоді бджоли в перші два дні життя ніяких робіт не виконують, вони ще дуже слабкі й самі потребують догляду. У віці 3-4 діб приступають до чищення комірок, а у міру розвитку кормових залоз - до годівлі личинок, з початку функціонування воскових залоз (з 5 доби життя), особливо коли вони діють на повну силу (в 12-денному віці), - до будівництва стільників. На збір нектару бджоли приступають у віці 18-20 діб.

У ході еволюції в бджіл виробилася ще одна дуже важлива властивість: незалежно від віку вони швидко переходять з одних робіт на інші, які більш потрібні для сім'ї при раптовій зміні умов зовнішнього середовища. Під час сильного взятку, коли сім'я намагається запасти якнайбільше корму, бджоли-годувальниці переключаються на прийом нектару і його переробку, а їхню функцію виконують молодші бджоли. Якщо не вистачає бджіл-збирачок старшого віку, то до збирання нектару приступають бджоли навіть 5-денного віку.

Труті. Бджоли вирощують трутнів наприкінці весни, коли сім'я досить зміцніла і почала готуватися до роїння. Труті - це чоловічі особини, які виконують репродуктивну властивість. Труті - це повноправні члени єдиної цілісної сім'ї. Наявність їх позбавляє ритм робочих бджіл, підвищує ймовірність парування матки. Відмічено, що труті беруть участь у підтриманні відповідного мікроклімату гнізда.

3. Будова тіла бджоли.

Бджоли мають складну будову покриву - кутикулу, який виконує функцію зовнішнього скелету. Він не тільки захищає органи й тканини бджоли від несприятливих зовнішніх впливів, але й служить для прикріплення та опори внутрішніх органів і м'язів. До складу кутикули входить хітин - речовина дуже міцна й одночасно м'яка й гнучка. У місцях з'єднання окремих частин тіла кутикула утворює тонку перетинку з більшим вмістом хітину; перетинка забезпечує можливість згинання й розгинання члеників тіла (рис. 2.).

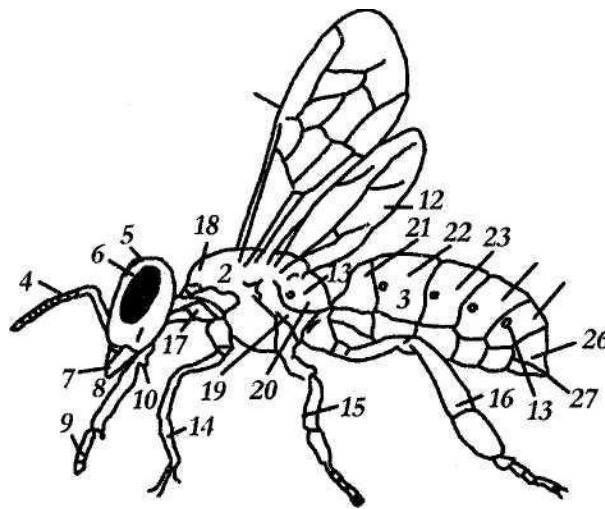


Рис. 2. Зовнішня будова робочої бджоли:

1 - голова; 2 — груди; 3 - черевце; 4 — вусики; 5 - прості очі;
 6 - складні очі; 7 - верхня щелепа (мандибула); 8 - хоботок;
 9 - язичок; 10 — нижня щелепа (максила); 11 - великі крила; 12 — малі
 крила; 13 - дихальця; 14 - передні ноги; 15 - середні ноги; 16 - задні
 ноги; 17-19 - грудні сегменти; 20 - пропodeум; 21-26 - черевні
 сегменти; 27 – жало.

Тіло бджоли покрите волосками різної форми й призначення. Одні з них служать для чищення тіла, інші - чутливі волоски – для сприйняття коливань повітря, тиску, тобто виконують функцію органів чуттів.

Головний відділ - відособлений відділ, на якому розташовані два

складних і три простих ока, вусики (або антени) з рецепторами відчуттів (нюху й дотику), ротовий отвір з ротовими придатками та потиличний отвір (рис. 3).

У голові знаходяться найважливіші частини нервової системи - головний мозок і підглотковий нервовий вузол.

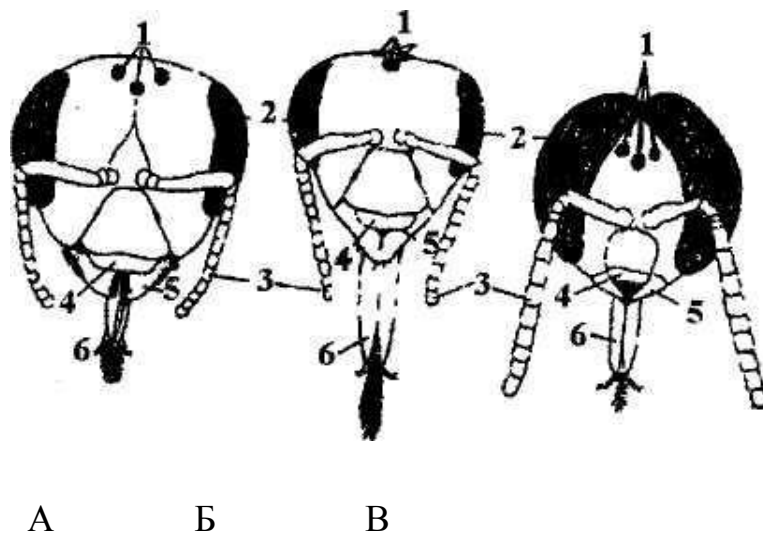


Рис. 3. Схема будови голови матки (А), робочої бджоли (Б) та трутня (В):

1 - прості очі; 2 — складні очі; 3 - вусики; 4 - верхня губа; 5 - верхня щелепа; 6 - хоботок

Грудний відділ складається із чотирьох сегментів, або кілець, що злилися один з одним. Крім трьох сегментів грудного відділу - передньогруди, середньогруди й задньогруди - до складу грудей входить перший сегмент черевця — пропodeум.

До першого сегменту приєднана голова. До грудних сегментів прикріплені дві пари крил (відповідно до другого і третього сегментів) і три пари ніжок, які знаходяться між плеїритами й етернітами першого, другого й третього сегментів.

Черевний відділ бджоли складається із шести чітко помітних кілець. Морфологічно перше черевне кільце є другим, тому що перше ввійшло до

складу грудного відділу, також воно утворює черевне стебельце, яким груди з'єднані із черевцем. Кожне черевне кільце складається з півкілець. Спинні півкільця називаються тергітами, черевні - стернітами. В останніх кільцях черевця матки й робочої бджоли розташований жалоносний апарат. У черевці трутня сім кілець; на кінці черевця - дві пари хітинових пластинок, що прикривають статевий отвір. Жалоносний апарат у трутня відсутній.

У черевному відділі розміщені головні органи травлення, дихання, статеві, системи виділення та кровообігу, а також черевний нервовий ланцюжок - частина нервової системи.

Кожне черевне кільце з'єднане із сусіднім тонкими хітиновими перетинками таким чином, що наступний сегмент заходить своєю передньою частиною під задній край попереднього. Така будова черевця надає йому більшу рухливість, а його об'єм може змінюватися.

Органи руху. До них належать дві пари крил (рис. 4) (передні - більші, а задні - менші) і три пари ніжок (рис. 5) (передні, середні й задні).

У бджоли є дві пари крил, що складаються із сітки поздовжніх і поперечних жилок, між якими натягнута тонка хітинова плівка. Довжина переднього крила - 9,2 мм, ширина - 3,1 мм. Задні крила приблизно на 1/3 коротші ніж передні.

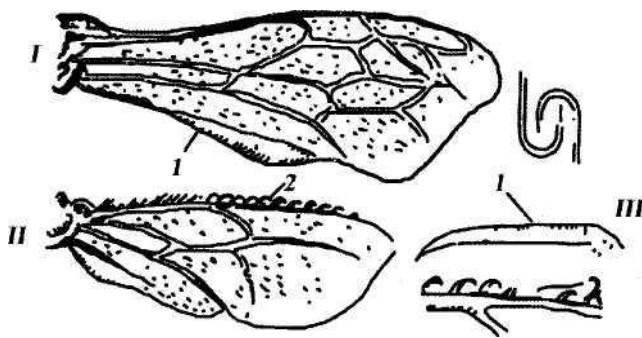


Рис.4. Схема будови крила бджоли: I - переднє; II - заднє; III - пристосування для з'єднання; 1 - складка; 2 - зачепи

Жилки, що пронизують крило в поздовжньому й поперечному напрямках, з'єднані тонкими прозорими перетинками. Така будова крил забезпечує їхню

міцність і легкість. Розташовуючись у певному порядку, жилки створюють специфічний малюнок на поверхні крила, характерний для кожного виду комах.

Під час польоту бджола робить 200 - 440 змахів за секунду. З кормом бджола може летіти зі швидкістю 20-30 км/год, без - до 60 км/год.

Крім свого безпосереднього призначення крила в бджіл виконують ряд додаткових функцій:

- за допомогою крил група бджіл може створити спрямований потік повітря у вулик, забезпечуючи примусову вентиляцію, яка необхідна для підтримки мікроклімату у вулику;
- рухи крил використовуються бджолами-розвідницями в мобілізаційних танцях, частота змахів збудливо діє на бджіл. При цьому чим ближче джерело корму, тим більша частота змахів.

Ніжки бджоли розташовані на грудному відділі й складаються з декількох члеників.

Безпосередньо до грудей прикріплений конусоподібний рухливий членик - тазик, причому суглобне з'єднання забезпечує можливість руху ніжки в усі сторони. За ним ідуть: вертлуг, стегно, великий витягнутий членик трикутної форми - гомілка, лапка, що складається з п'яти члеників. Перший членик лапки - найбільший і називається п'ятою, він має вигляд широкої, майже квадратної пластинки. Закінчується ніжка складно влаштованим члеником - двома гострими кігтками і подушечкою між ними. Ніжки також виконують додаткові функції. У робочих бджіл ніжки мають пристосування для збору пилку. Зовнішня поверхня гомілки задньої ніжки дещо втиснена й позбавлена волосків: хітин її гладкий і блискучий. Це заглиблення, оточене загнутими усередину твердими довгими волосками, що утворюють кошик. У кошичку бджола переносить квітковий пилок у вигляді грудочок - обніжжя. Зовнішня сторона першого членика лапки (п'ятка) покрита звичайними волосками, як і всі інші членики, із внутрішньої сторони перший членик лапки має 9-10 поперечно розміщених рядів міцних волосків,

що утворюють щіточку.

Такі ж щіточки перебувають і на внутрішній стороні першого збільшеного членика лапки всіх інших ніжок. Матка й трутень щіточок не мають. Щіточками бджоли зчищають пилок з тіла. На передніх ніжках волоски щіточок розміщені трохи навскіс, що полегшує очищення від пилку голови й особливо очей. Середніми ніжками бджола очищає голову й груди. Щіточками задніх ніжок вона згрібає пилок із черевця. На широкому кінці гомілки бджоли знаходиться ряд гострих довгих зубців, що утворюють так званий гребінь, що служить для зчісування пилка із щіточок. Обніжжя у кошиках задніх ніжок формується під час польоту бджоли. Прилетівши у вулик, бджола і; вкидає обніжжя в комірку за допомогою шпор - гострих міцних шипів на внутрішній стороні зовнішнього краю гомілки середніх ніжок. Щіточки задніх ніжок служать бджолі ще й для зняття воскових Пластинок з воскового дзеркальця. Бджола наколює тонку воскову Пластинку на волоски щіточки й потім переносить її до щелеп.



Рис. 5. Будова ніжки робочої бджоли:

а - передня; б - середня; в - задня ніжки; г - апарат для чищення вусиків; 1 - тазик; 2 - вертлуг; 3 - стегно; 4 - гомілка; 5 - лапка; 6 - п'ятка; 7 - клапан; 8 - щіточка для збирання квіткового пилку; 9 - шпора; 10 - кошик; 11 - виїмка; 12 - подушечки; 13 – кігтики.

На передніх ніжках знаходиться апарат для чищення вусиків (є у всіх трьох особин бджолої сім'ї). Очищення тіла бджоли має велике значення. Під час роботи бджоли в полі її тіло обліплює квітковий пилок, пил тощо, який погіршує, а іноді й неможливе сприйняття зовнішніх подразників чутливими рецепторами. Апарат для чищення складається із двох частин - напівокруглої виїмки і рухливого клапана.

Жалоносний апарат - система органів, що виконують функцію захисту бджолої сім'ї від різних ворогів (рис. 6). Цей апарат перебуває під останніми кільцями черевця і є тільки в жіночих особин - робочих бджіл і матки. Він складається з жала й системи залоз. Складається з полозка, пов'язаних з ним двох стилетів і трьох пар пластинок (довгастих, трикутних і квадратних), м'язової тканини й двох щупиків (футлярів).

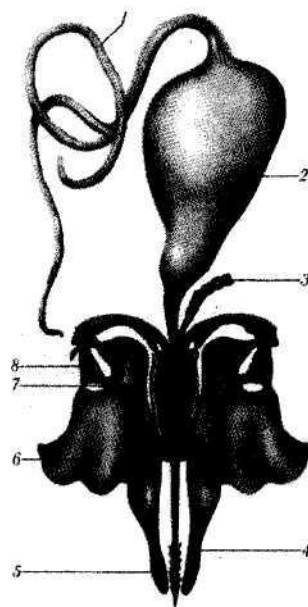


Рис. 6. Жалоносний апарат бджоли:

1 - велика отруйна залоза; 2 - резервуар отруйної залози; 3 - мала отруйна залоза; 4 - щупик жала; 5 - стилет; 6 - квадратна пластинка; 7 - продовгувата пластинка; 8 - трикутна пластинка.

Стилети на гострих кінцях мають 8-10 зазубринок, звернених звернених кінцями назад. Стилети рухливо з'єднані з валиками полозка й можуть рухатися як назад, так і вперед. Робочі бджоли використовують жало тільки в

захисних цілях, матка - при відкладанні яєць і в боротьбі з іншими матками. Жало в неї довше, ніж у робочої бджоли, і більш жорстко закріплене в жалоносній камері, а полозки мають вигнуту форму.

З жалом пов'язані три системи залоз. Велика отруйна залоза, мала отруйна залоза, які виробляють секрет, що володіє отруйними властивостями. Змащувальна залоза Кожевнікова (парна) перебуває біля зародкового шостого тергіта черевця і виділяє секрет, який, стікаючи по дужках полозка і основі стилетів, змащує їх.

При ужаленні бджола підгинає черевце і кінці стилетів входять в шкіру, поступальними рухами заглиблюючись у ранку й міцно утримуючись у ній. Проходження жала супроводжується внесенням у ранку бджолиної отрути, що стікає по жолобку між полозками й стилетом. Намагаючись полетіти, бджола відриває жало, і жалоносний апарат разом з останнім вузлом нервового ланцюжка залишається в тілі людини. Після ужалення теплокровних бджола гине через втрату жала, у випадку ж з комахами стилети проламують хітин і не застряють у ньому, що дозволяє бджолі багаторазово використати жало.

При ужаленні в основі жала робочих бджіл виділяється феромон, що викликає в інших бджіл стан тривоги й провокує їх до нападу. Максимальна секреція отруйної залози й наповнення резервуара відбуваються на 10-16 добу. Після 30 доби життя виділення отрути припиняється.

4. Внутрішня будова тіла бджоли.

Травна система в бджіл, крім переварювання їжі й усмоктування поживних речовин, виконує функцію резервуара для тимчасового зберігання нектару, меду і води. Травний канал ділиться на три відділи: передній, середній і задній (рис. 7). До переднього відділу кишечника належить ротовий апарат, глотка, стравохід, медовий зобик і проміжна кишка (вентральний клапан); до середнього - середня кишка; до заднього - тонка й товста кишки.

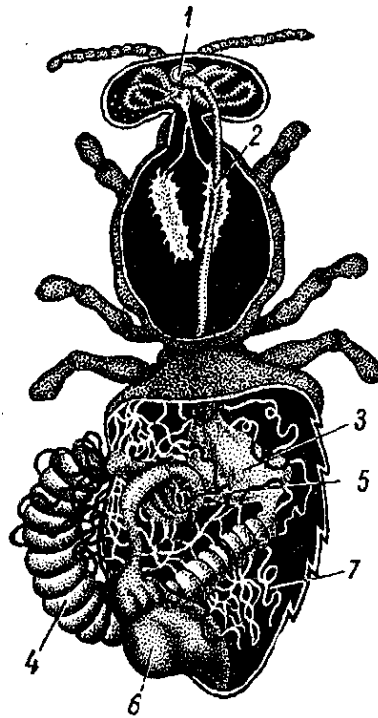


Рис. 3. Система органів пищеварення пчели:

1 — глотка; 2 — пищевод; 3 — медовый зобик; 4 — средняя кишка; 5 — тонкая задняя кишка; 6 — толстая задняя кишка; 7 — мальпигиевы сосуды.

Рис. 7. Травна система медоносної бджоли:

1 - глотка; 2 - стравохід; 3 - медовий зобик; 4 - середня кишка;
5 - тонка кишка; 6 - товста кишка; 7 - мальпігієві судини.

Ротовий апарат належить до лижучо-смоктально-гризучого типу, розташований у нижній частині голови бджоли. Він представлений верхньою губою, парними верхніми щелепами, парними нижніми щелепами і нижньою губою. При складанні двох нижніх щелеп і нижньої губи утворюється хоботок, з допомогою якого бджола може засмоктувати рідкий корм. Закінчується хоботок язичком і ложечкою.

До переднього відділу кишечника приєднані чотири залози: верхньощелепна, глоткова, задньоголовна та грудна (рис. 8). Роль залоз надзвичайно різноманітна. Верхньощелепна (мандибулярна) залоза найкраще розвинена у матки, ніж у робочих бджіл, у трутнів - атрофована. Залоза розташована над верхньою щелепою.

У маток під час парувального польоту вона виділяє речовину для приваблення трутнів, у плідних - секрет, що входить до складу маточної

речовини, яка пригнічує розвиток статеві системи у робочих бджіл та інстинкт роїння.

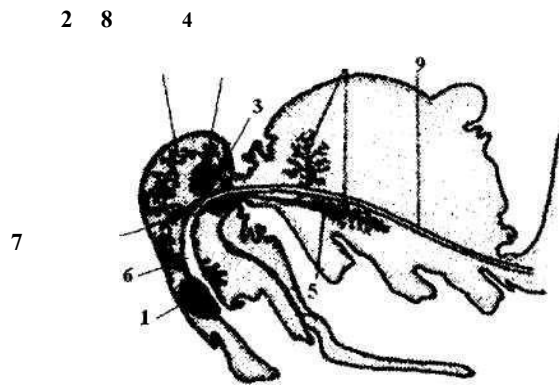


Рис. 8. Кормові залози медоносної бджоли:

- 1 - верхньощелепна; 2 - глоткова; 3 - задньоголовна; 4 - грудна;
 5 - резервуар грудної залози; 6 - глотка; 7 - протока
 задньоголовної та грудної залоз; 8 - надглотковий ганглії;
 9 - стравохід

Верхньощелепна залоза робочих бджіл під час періоду годівлі личинок виділяє секрет, що входить до складу маточного молочка, а в період виділення воску і відбудовування стільників - секрет, який розм'якшує воскові пластинки. Після 20-денного віку у бджоли секреторна властивість даної залози призупиняється. Глоткова (гіпофарінгеальна) залоза розвинена лише у робочих бджіл. Пік розвитку гіпофарінгеальної залози відбувається у 9-12-денних бджіл. Молоді особини під час годівлі розплоду виділяють маточне молочко, а при переході їх до заготівлі корму і польових робіт виділяється секрет, який містить фермент інвертазу. В свою чергу даний фермент розщеплює сахарозу нектару на глюкозу і фруктозу.

Задньоголовна (оксипітальна) залоза найкраще розвинена у матки, потім у робочої бджоли, найгірше — у трутня та виділяє секрет для змащення хоботка. Грудна, або торакальна, залоза добре розвинена у всіх особин бджолиної сім'ї. Секрет залози бере участь у травних процесах, активізуючи

ряд ферментів у середній кишці, а також розчиняє кристали цукру.

Процес травлення відбувається в такий спосіб: їжа через хоботок потрапляє в ротовий отвір, а потім у глотку - розширену частину передньої кишки, і через стравохід до медового зобика. Бджола може вмістити в медовому зобику до 55 - 65 мг рідкого корму (нектару або меду), але під час взятку бджоли звичайно повертаються з вантажем 35—45 мг. Подальше просування їжі по травній системі регулюється клапаном медового зобика, що з'єднує зобик із середньою кишкою. Крім того, він виконує функцію своєрідного фільтра, очищаючи нектар від квіткового пилку, та клапана - запобігає зворотному руху корму із середньої кишки. Далі корм потрапляє в середню кишку, в якій відбувається перетравлення і всмоктування поживних речовин.

Задній відділ кишечника розпочинається з тонкої кишки, внутрішні стінки якої вистелені досить міцною хітиною оболонкою із численними зубцями, спрямованими назад. Оболонка водонепроникна, тому стінки кишки можуть всмоктувати воду з кормової маси. Тонка переходить у товсту, яка представляє собою мішечок з еластичними складчастими стінками, завдяки чому вона може збільшуватися в об'ємі. Ця особливість важлива для зимівлі бджіл. В задній кишці протягом 5—6 місяців накопичуються неперетравні рештки корму.

Видільна система. Функцію виділення у бджіл здійснюють мальпігієві судини. Вони складаються із трубочок довжиною близько 20 мм і товщиною від 0,1 до 0,01 мм. Трубочки розташовуються в порожнині черевця, поблизу задньої частини середньої кишки. Всі вони попадають у просвіт кишечника в тому місці, де середня кишка переходить у тонку.

Кровоносна система - це комплекс судин і порожнин, по яких у тілі бджіл циркулює кров (гемолімфа). Гемолімфа - це безбарвна рідина, у якій перебувають незабарвлені кров'яні тільця - гемоцити. Основна функція - рознесення поживних речовин до всіх органів та видалення продуктів метаболізму.

Кровоносна система бджоли незамкнута: гемолімфа проходить по судинах (серцю й аорті) до голови, а потім вільно виливається в порожнину тіла, обмиваючи внутрішні органи, тканини і беручи участь в обміні речовин.

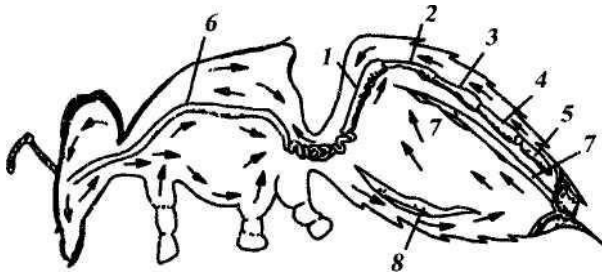


Рис. 9. Схема кровоносної системи бджоли:

1-5 - камери серця; 6 - аорта; 7 - спинна діафрагма; 8 – черевна діафрагма

Серце бджоли має п'ять сполучених камер (шлуночків), з яких п'ята - остання - замкнута. Передній кінець кожної камери, звужуючись, входить у попередню, утворюючи міжкамерний клапан, та відкривається в одну сторону.

Передній кінець серця звужується в трубку - аорту, яка проходить через черевну стеблинку, де аорта утворює близько 18 петель, тягнеться через грудний відділ в головну порожнину .

Дихальна система - це комплекс органів, що забезпечують обмін газів між організмом бджоли й навколишнім середовищем. Вона складається із дихалець, повітряних мішків, трахей і трахеол (рис. 10).

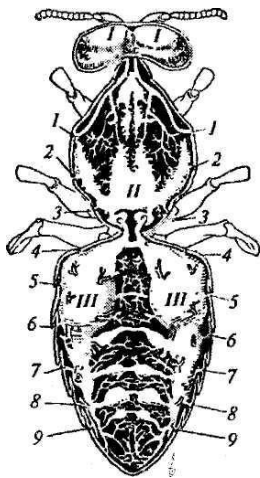


Рис. 10. Органи дихання бджоли:

1-3 - грудні дихальця; 4-9 - черевні дихальця; повітряні мішки: I - головні; II - грудні; III – черевні

При диханні відбувається надходження кисню в організм і видалення з тіла вуглекислого газу та надлишку води у вигляді водяної пари. У бджоли

гемолімфа не здатна переносити кисень, тому все тіло пронизане дрібними трубочками - трахеями, по яких повітря безпосередньо підходить до клітин тіла. Циркуляція повітря по дихальній системі бджоли здійснюється трахеями й повітряними шляхом спеціальних дихальних рухів. Повітряні мішки сприяють механічній вентиляції трахейної системи, їхнє періодичне наповнення веде до зміни повітря в трахеях грудей і черевця бджоли.