

УДК 591.431.2:591.531.1:595.76(477.43/44)

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РОТОВИХ ОРГАНІВ АНТОФІЛЬНИХ ТВЕРДОКРИЛИХ (COLEOPTERA) ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Кравець Н. Я.

Особливості будови ротових органів антофільних твердокрилих (Coleoptera) Західного Поділля. — Н. Я. Кравець. — Охарактеризовано особливості будови ротових органів твердокрилих у зв'язку з антофілією. Типовим палінофагам притаманні: наявність мембранної (хітинової) простеки, оснащеної щетинками, та широкої площинки в ділянці моли на мандибулах, не склеротизовані лопаті максил, які вкриті довгими волосками, видовженість максиларних щупиків та мінливість форми останнього членика.

Ключові слова: твердокрилі, антофілія, мандибули, лопаті максил, мембранна простека, Західне Поділля, Україна.

Адреса: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова Інститут природничо-географічної освіти та екології, м. Київ вул. Пирогова, 9, 01601, Україна; e-mail: kravets@i.ua

The special features in the building of the oral organs of anthophilous' beetles (Coleoptera) in Western Podillya. — N. Kravets. — This is the characteristic of the special features in the building of the mouth organs of anthophilous' beetles (Coleoptera). Typical polinophags inherent: chitinous web with bristles, and wide area in the mola on the mandibulae, unchitinous blades of the maxillae, which are covered with the long hairsprings, the extended of palpus maxillaries and the changeably of the last segment's shape.

Key words: Coleoptera, anthophilous, mandibles, blades maxillae, chitinous web, Western Podillya, Ukraine.

Address: National Pedagogical University M. Dragomanov is Institute of naturally- of geographical education and ecology, Kyiv of street Perogova, 9, 01601, Ukraine; e-mail: kravets@i.ua

Вступ

Твердокрилі— одна з найчисельніших груп комах, які зустрічаються в природі. Серед них чимало фітофагів, що живляться на різних частинах рослин, зокрема антофілів, що поїдають пилок та нектар.

Вивченням антофільних твердокрилих займалися О. Кірхнер [25], Л. Ділс [20], Е. К. Грінфельд, І. В. Іссі [4], В. М. Бровдій [3].

На території Західного Поділля колеоптерологічні дослідження були розпочаті в другій половині XIX століття М. Новицьким [30], А. Вержейським [34], М. Ломницьким [28], М. Рибінським [31], Я. Кінелі [22], Я. Кінелі і Я. Носкевичем [24], Е. Мазуром [29], С. Тененбаумом [33], Р. Кунтцем [26], Р. Кунтцем і Й. Носкевичем [27]. Фауністичний аналіз окремих родин був проведений В. М. Бровдієм [1, 2], І. К. Загайкевичем [9, 10], В. Г. Доліним [8] і Т. П. Яницьким [20], проте антофільних комах фауни України спеціально ніхто не досліджував.

Власне це обумовило вибір теми нашого дослідження, метою якого було проаналізувати особливості адаптацій в будові ротових органів на прикладі твердокрилих Західного Поділля.

Матеріал і методи

Матеріалом для дослідження антофілії твердокрилих слугують власні збори і спостереження протягом вегетаційних періодів 2005–2008 років. Збір матеріалу проводився на околицях 10 населених пунктів Захід-

ного Поділля. Стационарні дослідження проведені на окраїнах м. Тернополя, с. Плоске Кременецького р-ну, с. Сільце Підгаєцького р-ну, с. Лосяч Борщівського р-ну Тернопільської області.

Відомості про жуків були отримані методами індивідуального збору та спостереженнями безпосередньо в природних умовах. Визначення комах провели за визначниками: Плавильщикова Н. Н. [16], "Определитель насекомых европейской части СССР" [14]. Препарування проводили за методикою Е. Н. Павловського [15] в лабораторних умовах під біокулярним мікроскопом МБС - 10 з подальшим зарисовуванням будови окремих елементів ротових апаратів з ознаками пристосування до антофілії (рисунки, представлені у роботі, є оригінальними зарисовками автора). З цією метою було опрацьовано 230 екземплярів комах і виготовлено 105 тимчасових препаратів.

Результати та обговорення

Загальновідомо, що гризучий тип ротового апарату є вихідним в еволюції ротових органів комах. Він притаманний багатьом як примітивним (первиннобезкрилим, веснянкам, прямокрилим, сітчастокрилим), так і спеціалізованим (твердокрилим, окремим перетинчастокрилим) групам комах.

Гризучий тип ротового апарату детально розглянутий у роботі Б. М. Шванвича [18]. У твердокрилих він складається з верхньої губи, верхніх щелеп (мандибул), нижніх щелеп (максил), нижньої губи.

Антофільних твердокрилих можна поділити на дві групи: типові та нетипові антофіли [6].

Типові антофіли (палінофаги) протягом всього історичного періоду в стадії імаго живляться пилком і найкраще пристосовані до його захоплення і перетирання: горбатки (Mordellidae), скраптіїди (Scaptiidae), вузьконадкрилки (Oedemeridae), пилкоїди (Alleculidae), деякі представники шкіроїдів (Dermestidae: Anthrenus, Orphilus), антициди (Anthicidae). Нетипових антофілів можна розділити на дві підгрупи:

а) види, які в давні геологічні періоди були хижаками і при переході до палінофагії зберегли свій початковий режим живлення. Це окремі кокцинеліди (Coccinellidae), м'якотілки (Cantharidae), види родин дастід (Dasytidae), малашок (Malachiidae), строкаток (Cleridae: Trichodes), окремі види блистянок (Nitidulidae);

б) жуки, які протягом тривалого історичного періоду були фітофагами, але згодом перейшли до живлення пилком. До цієї підгрупи можна віднести таких представників: вусачі (Cerambycidae: Agapanthia, Strangalia, Leptura, Actaeops), златки (Buprestidae: Anthaxia, Coroebus), зернівки (Bruchidae: Euspermophagus), малинники (Byturidae: Byturus), деякі представники пластинчастовусих (Scarabaeidae: Cetonia, Potosia, Epicometis, Oxythurea, Trichius, Amphicoma, Aphodiinae, Rutelinae), криптоцефалін (Cryptoccephalus), клітрин (Clytrinae), коваліків (Elaeteridae).

Проведені нами дослідження дозволили підтвердити виявлені Е. К. Грінфельдом [5], В. К. Односумом [13] особливості будови ротових органів морделід (Mordellidae) та вузьконадкрилок (Oedemeridae). Зокрема у горбаток (*Varimorda villosa* Schrank., *V. briantea* Comoll., *Mordellistena minima* Costa., *M. pumila* Gyll., *M. brevicauda* Bohem.) для поїдання пилку пристосовані мандибули і максилі. На зовнішній поверхні мандибул є широка мембранна (хітинова) простека, по всій довжині якої є щетинки. На поверхні моли є округла з заглибленням площинка, на якій можуть затримуватись і перетиратись пилкові зерна. Спеціальні пристосування для споживання пилку є і в будові максил. Останній нижньощелепний щупик у них схожий за формою на лопатку, на кінці якого є заглиблення. Така форма щупика теж сприяє згрібанню пилку (рис. 1.1).

У вузьконадкрилок (Oedemeridae) (*Oedemera virescens* L., *O. lurida* Marsh., *O. flavescens* L.) верхні щелепи симетричні, сильно склеротизовані, трикутної форми. Різева частина двоверхівкова, загнута всередину. Мола має розширений виступ з округлою вирізкою на вершині. На медіальному краї мандибул розташована зверху донизу мембрана – простека з чисельними дрібними щетинками. Внутрішній край мандибули ребристий, це допомагає утримувати і перетирати пилку. Нижні щелепи теж пристосовані для захоплення пилку. Зовнішня (галея) і внутрішня (лацінія) лопаті по краях мають довгі волоски, останній членок мак-

сил сокироподібної форми з розширеною площинкою на внутрішній поверхні (рис. 1.2).

Типовими представниками першої підгрупи другої групи є: кокцинеліди, блистянки і малашки, строкатки [18, 11, 32, 17].

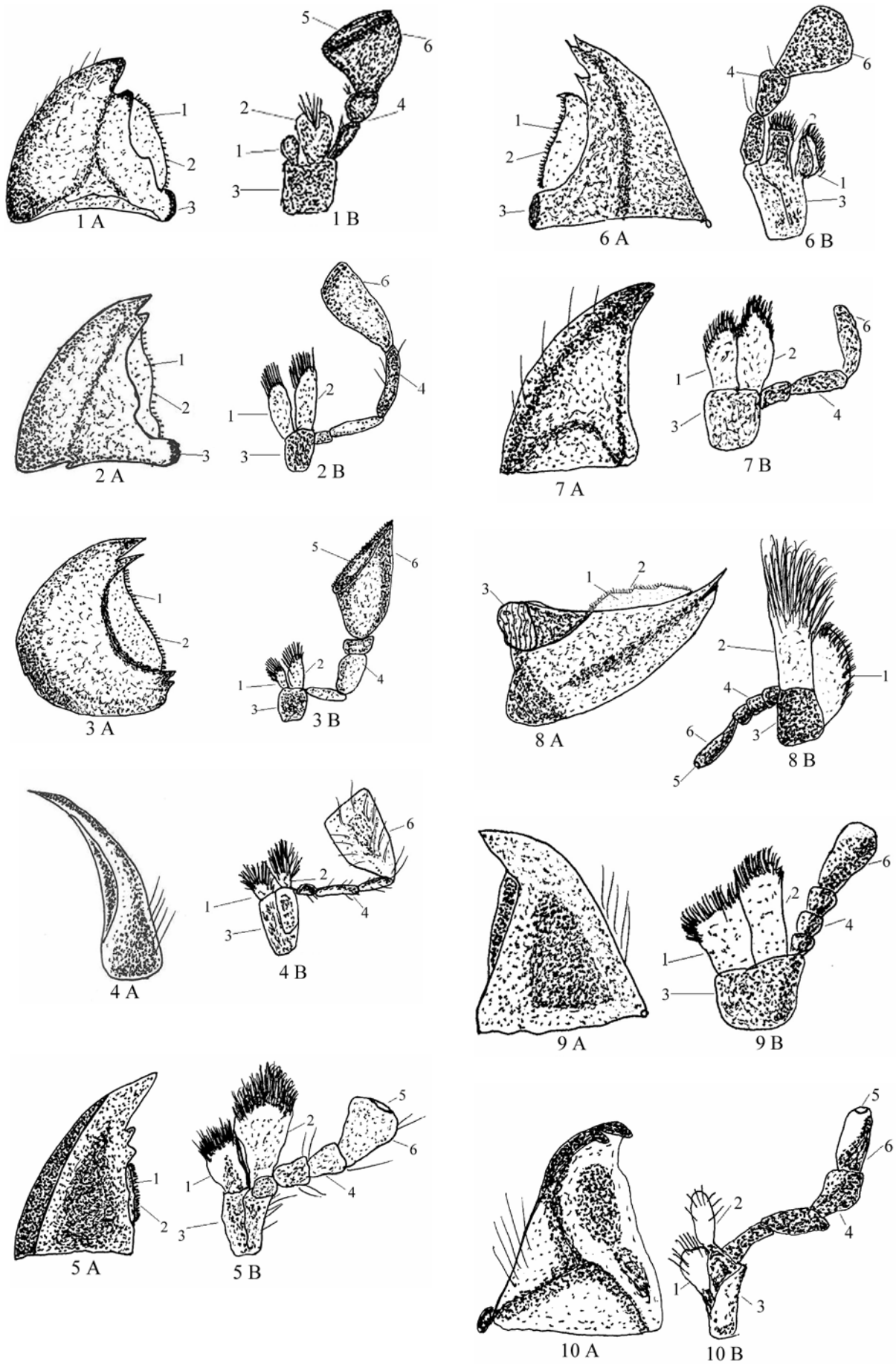
Проведений нами аналіз будови ротових органів кокцинелід, м'якотілок, строкаток, дастід і малашок продемонстрував специфіку живлення представників різних родин. Так у ротовому апараті *Coccinella septempunctata* L., *Coccinula quatuordecimpustulata* L., *Adalia bipunctata* L. верхня губа має вигляд невеликої поперечної заокругленої з боків платівки. Мандибули на верхівці мають два зубці. Такі зубці характерні для хижих комах. Мола без розширеної площинки, наявні лише зубці. На внутрішньому краї мандибули є мембранна простека з щетинками. Мандибули кокцинелід пристосовані лише для захоплення і утримання пилку, але не для його перетирання. Максилі пристосовані до згрібання пилку. Галея округло-трикутна, з незначною кількістю щетинок і волосків. Максиллярні щупики чотиричленкові. Останній щупик сокироподібний косо зрізаний і розширений на вершині (рис. 1.3).

Ми розглядали ротовий апарат м'якотілок (Cantharidae) на прикладі *Cantharis rustica* Fall.. На поверхні ротових органів м'якотілок спостерігали залишки пилку, проте мембранна простека, яка розташована на медіальному краї мандибул у них нерозвинена. В верхній частині медіального краю мандибул розташований зубець, в молярній частині площинка відсутня, внутрішній край містить впадину, де може затримуватись пилку. Максиллярні лопаті схожі на лопатку, на кінці велика кількість волосків. Останній членок максил сокироподібної форми (рис. 1.4).

Імаго родини Cleridae часто можна спостерігати на квітах. Мандибули *Trichodes apiarius* L. на вершині містять зубець, вздовж вентральної поверхні розташовані невеликі вирости. Мембраноподібний виріст бере свій початок з середини вентральної поверхні мандибул відкритої щетинками. Мола нерозширена. Максиллярні лопаті мало склеротизовані, закінчуються довгими волосками, які допомагають утримувати пилку. Нижньощелепний щупик тричленковий. Останній членок щупика циліндричний, на кінці розширений з невеликим заглибленням на верхівці (рис. 1.5).

У представника родини Dasytidae – *Dolichosoma lineare* L. мандибули трикутної форми. Вершина мандибул містить два зубці, в нижній частині добре розвинута мола. Уздовж внутрішнього краю розташована мембранна простека, яка вкрита безліччю коротких щетинок. Основна частина лацинії хітинізована, за виключенням зовнішнього краю, містить велику кількість волосків. Кінець галей вкритий волосками. Останній нижньощелепний щупик на кінці розширений (рис. 1.6).

Ротовий апарат представників родини Malachiidae – *Malachius bipustulatus* L.. характеризується



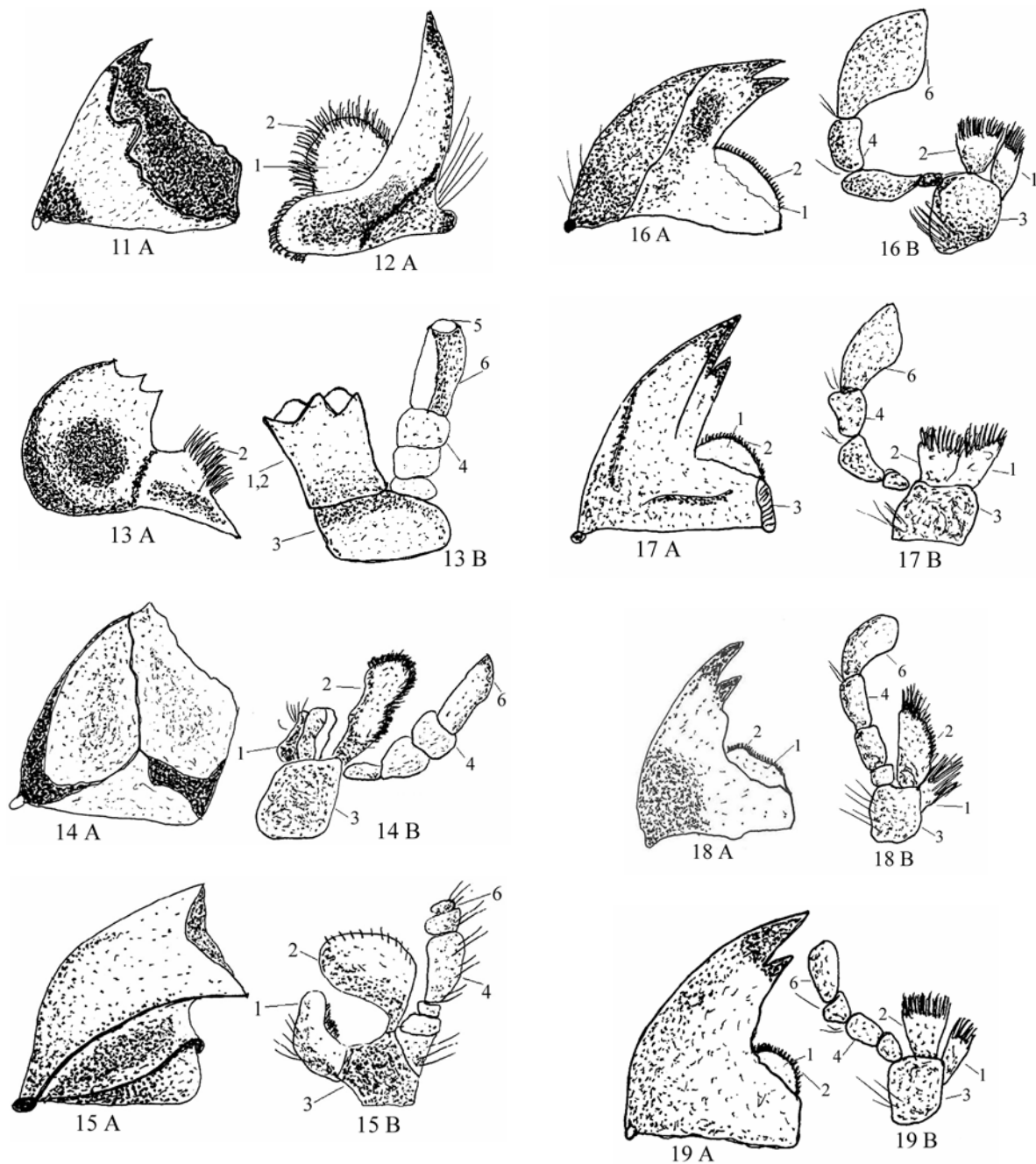


Рис. 1. Мандибули і максилі антофільних жуків: 1 – *Mordellistena pumila* Gyll.; 2 – *Oedemera virescens* L.; 3 – *Adalia bipunctata* L.; 4 – *Cantharis rustica* Fall.; 5 – *Trichodes apiarius* L.; 6 – *Dolichosoma lineare* L.; 7 – *Malachius bipustulatus* L.; 8 – *Leptura maculata* Poda.; 9 – *Chlorophorus herbsti* Brahm.; 10 – *Saperdini ferrea ferrea* Schrank.; 11 – *Anthaxia quadripunctata* L.; 12 – *Oxythyrea funesta* Poda.; 13 – *Phyllopertha horticola* L.; 14 – *Cryptocephalus sericeus* L.; 15 – *Clytra quadripunctata* L.; 16 – *Agrypnus murinus* L.; 17 – *Prosternon tessellatum* L.; 18 – *Ampedus (s.str.) pomonae* Steph.; 19 – *Agriotes ustulatus* Schaller.; А – мандибула: 1 – хітинова перетинка; 2 – щетинки; 3 – молярний виступ; В – максила: 1 – лацинія; 2 – галея; 3 – стволик; 4 – нижньощелепний щупик; 5 – розширення на внутрішній поверхні останнього членика; 6 – останній членик

Fig. 1. Mandibulae and maxillae anthophilous' coleopteras: 1 – *Mordellistena pumila* Gyll.; 2 – *Oedemera virescens* L.; 3 – *Adalia bipunctata* L.; 4 – *Cantharis rustica* Fall.; 5 – *Trichodes apiarius* L.; 6 – *Dolichosoma lineare* L.; 7 – *Malachius bipustulatus* L.; 8 – *Leptura maculata* Poda.; 9 – *Chlorophorus herbsti* Brahm.; 10 – *Saperdini ferrea ferrea* Schrank.; 11 – *Anthaxia quadripunctata* L.; 12 – *Oxythyrea funesta* Poda.; 13 – *Phyllopertha horticola* L.; 14 – *Cryptocephalus sericeus* L.; 15 – *Clytra quadripunctata* L.; 16 – *Agrypnus murinus* L.; 17 – *Prosternon tessellatum* L.; 18 – *Ampedus (s.str.) pomonae* Steph.; 19 – *Agriotes ustulatus* Schaller.; A – mandibulae: 1 – chitinous web; 2 – setae; 3 – molarprojection; B – maxillae: 1 – lacinia; 2 – galea; 3 – stipes; 4 – palpus maxillaris; 5 – the expansion on the inside of the last segment; 6 – last segment

наявністю двох зубців на вершині мандибул. Мембранний виріст відсутній. Мола нерозвинена. На дорсальній поверхні є невелика кількість щетинок. Вентральна поверхня мандибули гладенька, неопукла. Максими несуть галею, лацинію і двочлениковий максиллярний щупик. На поверхні галей велика кількість щетинок. Лацинія має мембраноподібний виріст, який на вершині закінчується щетинками. Останній членок невеликого розміру, не видозмінений (рис. 1.7). Морфологічні особливості щетинок розглянуто у праці E. Schicha [31].

Друга підгрупа нетипових антофілів включає родину вусачевих (Cerambycidae) [10]. Зокрема представники підродини Lepturinae (*Leptura livida* Fabr., *L. maculicornis* Deg., *L. quadrifasciata* L., *L. maculata* Poda., *L. melanura* L., *Gaurote virginea* L., *Strangalia arcuata* Panz.) мають яскраво виражені пристосування до згрібання і перетирання пилку (рис. 1.8, рис. 2).



Рис. 2. Верхня щелепа (мандибула) імаго *Leptura maculata* Poda. (вигляд знизу)

Fig. 2. Mandibulae imago *Leptura maculata* Poda.

Трикутні мандибули їх при основі широкі. На їх верхівці є один зубець. Мембранний виріст простеки бере початок на вентральній поверхні мандибул і проходить уздовж всього внутрішнього краю. Вся поверхня простеки вкрита м'якими щетинками. Основа мандибул в молярній частині розширена з шорсткою поверхнею. Лацинія розширена, витягнута вгору, на кінці з довгими волосками. Галея значно менша, циліндричної форми, вкрита більш-менш густими волосками. Максиллярний щупик чотиричлениковий. Його останній членок видовжений, проте на вершині нерозширений, на кінці з невеликим заглибленням.

У видів підродини Cerambycinae (*Chlorophorus herbsti* Brahm.) мандибули розширені, на вершині з одним зубцем, без мембранної простеки на внутрішньому краї. Молярний край мандибули звужений, без розширеної площинки. На дорсальній поверхні невелика кількість щетинок. Максиллярний щупик чотиричлениковий. Членки невидов-

жені, останній на кінці має невеликий виріст. Лопаті максил майже однакових розмірів, розширені, вкриті більш-менш густими щетинками (рис. 1.9).

Мандибули у видів підродини Lamiinae (*Agapanthia dahli* Rich., *A. violacea* F., *Stenostola ferrea* Schrank., *Phytoecia* (s. str.) *virgule* Charp.) видовжені, трикутної форми, на вершині з двома зубцями. Мембранна простека відсутня, хоча на вентральній поверхні, від зубців до молярної частини, простягається жолобоподібне неглибоке розширення. В нижній частині дорсальної поверхні є пучок довгих волосків. Мола невиражена, проте, на її зовнішньому краї міститься неглибоке розширення. Максиллярні щупики видовжені, на верхівці останнього є неглибоке розширення. Лацинія і галея схожі між собою за формою, на мембранній поверхні є невелика кількість волосків (рис. 1.10).

До цієї групи комах, очевидно слід віднести і представників родини Vuprestidae (*Anthaxia quadripunctata* L.) трикутної форми мандибули, яких "схожі на квітку, що розкривається" у їх верхній частині наявний один зубець. Вентральні краї мандибул розширені, із зубчастими краями. Мембранна простека відсутня (рис. 1.11).

Родина пластинчастовусі (Scarabaeidae) детально описана у праці С. І. Медведєва [12]. Нами досліджені представники підродин Cetoninae, Rutelinae, Aphodiinae. У представників підродини Cetoninae, які часто селяться на квітах (*Potosia* (s.str.) *metallica* Herbst., *Cetonia aurata* L., *Oxythyrea funesta* Poda.) мандибули нетипового вигляду [12]. Частина мандибули схожа на прямокутний трикутник, який частково склеротизований, з довгими волосками на дорсальній поверхні. Молярна частина у них видовжена, заокруглена. На вентральній стороні мандибули, в нижній її частині, мембраноподібна простека великого розміру, вкрита довгими волосками. Максиллярний щупик чотиричлениковий, останній членок на кінці розширений, за формою схожий на лопатку, на поверхні містить подовгасте заглиблення. Зовнішня лопать максими несклеротизована, видовжена, закінчується великою кількістю довгих волосків. Лацинія невеликих розмірів, мембраноподібна, має велику кількість щетинок або коротких волосків (рис. 1. 12, рис. 3).

У видів підродини Rutelinae (*Phyllopertha horticola* L.) мандибули склеротизовані, з трьома зубцями на верхівці. На вентральній поверхні заглиблення, дорсальний бік опуклий. Молярна частина витягнута, зубоподібної форми. Лопаті максил зрослися і утворили ліycopодібний виріст, край якого зубчастої форми, схожий на "корону". Проте вентральна поверхня містить щетинки. В середині виросту невелике заглиблення з ребристою поверхнею. Максиллярний щупик чотиричлениковий, невидовжений. Його останній членок пальцеподібної форми, посередині з яскраво вираженим заглибленням (рис. 1. 13).



Рис. 3. Максिला – *Oxythyrea funesta* Poda.

Fig. 3. Maxilla are *Oxythyrea funesta* Poda.

У видів підродини Rutelinae (*Phyllopertha horticola* L.) мандибули склеротизовані, з трьома зубцями на верхівці. На вентральній поверхні заглиблення, дорсальний бік опуклий. Молярна частина витягнена, має зубоподібну форму. Лопаті максил зрослися і утворили лійкоподібний виріст, край якого зубчастої форми, схожий на “корону”. Проте вентральна поверхня містить щетинки. Всередині виросту невелике заглиблення з ребристою поверхнею. Максильярний щупик чотиричлениковий, невидовжений. Його останній членник пальцеподібної форми, посередині з виразно вираженим заглибленням (рис.1. 13).

У представників підродини Aphodiinae (*Aphodius (Teuchestes) fossor* L.) максила несе дві лопаті: галія розширена, несклеротизована, схожа на щітку, закінчується великою кількістю щетинок, лацинія невелика, несклеротизована, з невеликою кількістю коротких щетинок. Максильярний щупик короткий, за винятком останнього членника. За даними F. Gerd – Volkera [22], щетинки галії антофільних пластинчастовусих допомагають при поїданні нектару і пилку.

У будові ротових органів видів жуків – листодів (Chrysomelidae) фауни України не виявлено спеціальних пристосувань до перетирання пилку, крім підродини (Orsodacninae) [3].

У видів підродини Cryptocephalus (*Cryptocephalus (s. str.) bipunctatus* L., *C. sericeus* L., *C. violaceus* Laich., *C. vitatus* F., *C. cristula* Duft), які часто поселяються на квітах, мандибули короткі і масивні, з двома слабовираженими зубцями на зовнішньому краю. На внутрішньому краю мембранної простеки нема. Мола містить великий горбик, який нездатний перетирати пилку. Внутрішній край мандибул з широким заглибленням і ребрами, які виступають, тому вони здатні утримувати і подрібнювати тверду їжу. Лопаті максил на своїй поверхні містять волоски. Нижньощелепні щупики видовжені (рис. 1.14).

Представники підродини (Clytrinae) є нетиповими антофілами, про що свідчить будова їх ротових органів. Мандибули представників клітрин схожі за будовою до криптоцефалін. В будові мак-

сил немає виражених пристосувань до антофілії. Зовнішня і внутрішня лопаті максил за своєю формою схожі на “лещата”. На їх поверхні розташовані поодинокі волоски. Останній нижньощелепний щупик короткий, на кінці розширений (рис.1. 15).

Ротові органи коваліків (Elaeteridae), що селяться на квітах, мають ряд характерних ознак [7, 8]. На нашу думку, останні мають важливе значення з точки зору пристосування до антофілії, підтверджено нашими дослідженнями. У підродин Agrypninae (*Agrypnus murinus* L.), Athoinae (*Athous (Pseudathous) niger* L.), мандибули на верхівці закінчуються двома зубцями. Форма її трикутна, вентральна поверхня має заглиблення, від внутрішнього ребра вниз відходить мембранна простека, що несе велику кількість коротких щетинок, проте молярна площинка у них відсутня. Максильярні щупики видовжені, чотиричленикові. Останній членник сокироподібної форми. Максильярні лопаті максил розташовані близько одна до одної, мало склеротизовані, закінчуються щетинками (рис.1. 16). У видів роду Prosternon (*Prosternon tessellatum* L.) в молярній частині є яскраво виражене розширення з шорсткою площинкою (рис.1. 17). Антофілія у представника підродини Elaterinae триби Ampedini (*Ampedus (s.str.) pomonae* Steph.) ще остаточно не з’ясована. Мандибули склеротизовані, мембранна простека вкрита короткими щетинками, молярна частина нерозширена, заокруглена. У представників триби Agriotes (*Agriotes ustulatus* Schaller.) молярний виступ тонкий, загострений на кінці. Максильярні лопаті роздільні, слабо склеротизовані, лише основа галії сильно склеротизована, несуть велику кількість довгих щетинок. Максильярний щупик чотиричлениковий. Останній членник його сокироподібний (*Ampedus (s.str.) pomonae* Steph.) (рис.1. 18) або має вигляд лопатки (*Agriotes ustulatus* Schaller) (рис.1. 19).

Висновки

У більшості твердокрилих (Coleoptera: Mordellidae, Oedemeridae, Dasytidae, Coccinellidae, Cleridae, Elaeteridae, деякі Buprestidae, Cerambycidae, Scarabaeidae, Cantharidae, Cryptocephalus) простежуються ті чи інші антофільні адаптації. У представників підродин Rutelinae і Clytrinae немає ознак пристосування до антофілії.

У твердокрилих живлення пилком і нектаром здійснюється здебільшого за допомогою примітивного гризучого ротового апарату, з певними адаптивними змінами в будові їх мандибул і максил. Яскраво виражений пристосувальний характер має мембраноподібна простека з щетинками вздовж краю мандибул. Власне вона служить для покращення згрібання пилку. Невід’ємною складовою частиною ротових органів типових антофільних твердокрилих є яскраво виражена, розширена, шорстка площинка в ділянці моли, яка служить для перетирання пилку. В окремих видів добре розвинуті щетинки на лопатях максил. Вони допомага-

ють згрібати пилок, збирати та утримувати нектар. Захопленню їжі сприяє видовження максиларних шупиків та розширення їх останнього членика.

На поверхні тіла багатьох видів твердокрилих накопичується пилок, що при перелітанні з квітки на квітку забезпечує перехресне запилення рослин.

1. Бровдий В. М. Хризомелины // Защита растений. – 1975. – №11. – С. 40 – 42.
2. Бровдий В. М. Жуки – листоїди. Хризомелины – К.: Наукова думка, 1977. – (Фауна України). Т. 19. Вип. 16: Жуки. – 1977. – 388 с.
3. Бровдий В. М. Палинофагия среди жуков – листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) фауны СССР // XII Международный симпозиум по энтомофауне Средней Европы (Киев, 25–30 сентября 1988 г.): Материалы / АН УССР. Ин - т зоологии им. И. И. Шмальгаузена; Ред. кол.: Долин В. Г. (отв. ред.) и др. – Киев: Наук. думка, 1991. – С. 498 – 501.
4. Гринфельд Э. К., Исси И. В. Роль жуков в опылении растений // Ученые записки Ленингр. ун-та. – 1958. – № 240. – С. 150 – 159.
5. Гринфельд Э. К. Происхождение антофилии у насекомых – Л.: Изд - во Ленинградского ун - та, 1962. – 186 с.
6. Гринфельд Э. К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых – Л.: Изд - во Ленинградского ун - та, 1978. – 205 с.
7. Гурьева Е. Л. Жуки- шелкуны (Elateridae) подсемейство Elaterinae трибы Megarepenthini, Physorhinini, Ampedini, Elaterini, Romachiliini – Ленинград “Наука” Ленинградское отделение, 1979.– (Фауна СССР). Т. 12 Вып.4: Жесткокрылые. – 1979. – 453, [13 – 16] с.
8. Долин В. Г. Жуки – ковалики (агрипини, негастритни, диміни, атоїни, естодіни) – К.: Наукова думка, 1982. – 276 с. – (Фауна України). Т. 19. Вип. 3: Жуки. – 1982. – 276 с.
9. Загайкевич І. К. Матеріали до вивчення жуків – вусачів в УРСР // Наук. записки природознавчого музею АН УРСР. – 1960. – Т. IX. – С. 96 – 102.
10. Загайкевич І. К. Таксономия и экология усачей – К.: Наукова думка, 1991. – 180 с.
11. Кирейчук А. Г. Жуки – блестянки подсемейства Meligethinae (Coleoptera, Nitidulidae) фауны СССР: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук / А. Г. Кирейчук. – Ленинград, 1979. – 19 с.
12. Медведев С. И. Пластинчатоусые (Scarabaeidae) подсемейство Cetoniinae, Valginae Москва – Ленинград: Из-во Наука, 1964.– (Фауна СССР). Т. 10. Вып. 5: Жесткокрылые. – 1964. – 376, [11 – 13] с.
13. Односум В. К. Жуки – горбатки (Coleoptera, Mordellidae) лесостепи и степи Украины: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.09 “Энтомология” / В. Я. Односум. – Киев, 1986. – 18 с.
14. Определитель насекомых. Европейской части СССР: в пяти томах.. [под общ. ред. Г. Я. Бей – Биенко] – М. – Л.: Наука, 1965. – (Определитель насекомых. Европейской части СССР). Т. 2: Жесткокрылые и веерокрылые – 1965 – 688 с.
15. Павловский Е. Н. Методы ручного анатомирования насекомых. – Москва – Ленинград Из-во Акад. наук. СССР, 1957. – 25 с.
16. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых. Краткий определитель обычных насекомых европейской части СССР – 3 – изд. – М.: Гос. учеб.- пед. Изд-во Мин. просвещения РСФСР, 1957. – 548 с.
17. Рихтер В. А. Жуки-пестряки (Coleoptera, Cleridae) фауны СССР // Труды Всесоюзного энтомологического общества. – 1961. – Т. 48 – С. 63 – 128.
18. Савойская Г. И. Кокцинеллиды. – Алма – Ата: Наука, 1983. – 180с.
19. Шванвич Б. Н. Курс общей энтомологии. – Москва – Ленинград: Издательство “Советская наука”, 1949. – 900 с.
20. Яницкий Т. П. Стан вивченості і перспективи дослідження златок (Coleoptera, Vuprestidae) фауни Західного Поділля і заповідника “Медобори” // Проблеми становлення і функціонування новостворених заповідників. Матеріали науково-практичної конференції (12–15 червня 1995 р.) – Гримайлів. – 1995. – С. 96.
21. Diels L. Käferblumen bei den Ranales und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Angiospermen // Berichte Deutsch. Bot. Ges. – 1916. – Bd. 34, N 8. – S. 758 – 774.
22. Gerd – Volker F. Die Gewinnung von Pollen und Nektar bei Käfern. – “Natur und Mus.“. – 1974. – Bd. 104, N 2. – S. 45 – 54.
23. Kinel J. Notatki koleopterologiczne z Polski // Pol. pismo ent. – 1923. – N 2. – S. 191 – 196.
24. Kinel J., Noskiewicz J. Einige Bemerkungen über zoogeographischen Verhältnisse von Podolien und Volhynien des polnischen Anteils // Pol. pismo ent. – 1930. – N 9. – S. 272 – 288.
25. Kirchner O. Blumen und Insekten – Leipzig, 1911. – 436 s.
26. Kuntze R. Wyniki badań nad fauną chrząszczy Podola w latach 1930 – 1932 // Kosmos. – 1932 b. – ser. A, N 57. – S. 257 – 265.
27. Kuntze R., Noskiewicz J. Zarys zoogeografii polskiego Podola // Prace Naukowe Towarzystwa Naukowego. – Lwów – 1938. – N 4. – S. 41 – 538.
28. Lomnicki M. Zapiski z wycieczki podolskiej odbytej w roku 1869 pomiędzy Seretem, Zbruczem a Dniestrem // Spraw. Kom. fizjogr. – 1870. – N 4. – S. 41 – 85.
29. Mazur E. Nowe dla fauny polskiej gatunki i odmiany chrząszczy oraz nowe miejsca rozszedlenia // Pol. pismo ent. – 1922 a. – N 1. – S.4 – 7.
30. Nowicki M. Przyczynek do owadniczej fauny Galicyi – Kraków, 1864. – 87 s.
31. Rybiński M. Wykaz chrząszczy zbranych na Podolu galicyjskiem przy szlaku kolejowym Złoczów – Podwołoczyska w latach 1884 – 1890 // Spraw. Kom. fizjogr.– 1903. – T. 37.– S. 57 – 175.
32. Schicha E. Morphologie und Funktion der Malachiidenmundwerkzeuge etc // Z. Morphol. Ökol. Tiere. – 1967. – N 60.– S. 376 – 433.
33. Tenenbaum S. Nowe dla Polski gatunki i odmiany chrząszczy oraz nowe stanowiska gatunków dawniej podawanych.VI // Frag. faun. Mus. Zool. Pol. – 1933 a. – N 2. – S. 5 – 8.
34. Wierzejski A. Zapiski z wycieczki podolskiej (motyle, chrząszcze, diptera, molusca) // Spraw. Kom. fizjogr.–1867. – N 1. – S. 165 – 179.

Отримано: 26 червня 2009 р.

Прийнято до друку: 4 лютого 2010 р.