

Charakterystyka i cechy diagnostyczne wciornastków z rodziny Thripidae (Insecta, Thysanoptera) najczęściej występujących w koronach drzew lasów centralnej Europy

Characteristic and diagnostic features of the most frequently occurring species of the Thripidae family (Insecta, Thysanoptera) in crown canopies of Central European forests

Halina Kucharczyk[✉], Marek Kucharczyk

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Biologii i Biochemii
ul. Akademicka 19, 20–033 Lublin

✉ Tel. +48 81 537 50 19; e-mail: halina.kucharczyk@umcs.lublin.pl

Abstract. The paper presents characteristic and morphological diagnostic features of females and second larval instar of six terebrantian species: *Oxythrips ajugae* Uzel 1895, *O. bicolor* (O. M. Reuter 1879), *Taeniothrips inconsequens* (Uzel 1895), *Thrips calcaratus* Uzel 1895, *T. minutissimus* Linnaeus 1758 and *T. pini* (Uzel 1895). The species are the most numerous and frequently caught in traps in the canopy layer of various Central European forests. Both adults and larvae of *Oxythrips* spp. may be easily recognized by features present at the end of their abdomen: the former by length of the abdominal segment X; the latter by differences in the length and position of spines. Adults of other the species mentioned above differ in the following features: number of antennal segments, number of setae in the distal part of their first pair of wings, presence or absence of additional setae on abdominal sternites and pleurites, presence or absence of a tooth on the tarsus of the first pair of legs. The main features differentiating larvae of these species (besides *T. pini* larva which have been hitherto undescribed) are body sclerotisation and length, and shape of the comb surrounding the IXth abdominal segment.

Key words: Thysanoptera, Terebrantia, morphology, second larval instar, canopy layer

1. Wstęp

Rząd wciornastków (Thysanoptera) dzieli się na dwa podrzędy: Terebrantia (pokładelkowie), do którego należą mniejsze owady (długości 1–3 mm), głównie związane z roślinami zielnymi, oraz Tubulifera (rurkowe) skupiający nieco większe gatunki (długości 3–15 mm), zarówno roślinożerne, jak i grzybożerne. W obu podrzędach nielicznie reprezentowane są gatunki drapieżne. Apomorficzną cechą odróżniającą wciornastki od innych owadów jest asymetryczna budowa kłująco-ssącego aparatu gębowego, w którym brak prawej żuwaczki. Lewa żuwaczka wraz ze szczękami służy do nakłuwania tkanek. Szczęki tworzą kanał, przez który spływa do tkanek wydzielina gruczołów ślinowych, służy on również do zasysania pokarmu. Największą aktywność

pokarmową wykazują dwa stadia larwalne oraz osobniki dorosłe. Stadia przedpoczwarki i poczwarki (u Tubulifera występują dwa stadia poczwarkowe) są zwykle nieaktywne i nie odżywiają się (Moritz 1997). Wciornastki, zarówno w sposób bezpośredni, jak i pośredni, przyczyniają się do uszkodzenia, a czasami zamierania roślin, powodując straty gospodarcze. Wskutek wysysania komórek mezofilu przez gatunki roślinożerne, na liściach lub kwiatach pojawiają się przebarwienia, następnie dochodzi do ich deformacji, obumierania oraz wcześniejszego opadania. Niektóre gatunki z podrzędu Terebrantia mają zdolność przenoszenia wirusów roślinnych, które pobierane są z zainfekowanych roślin tylko przez stadia larwalne. Imago jest więc w przypadku wciornastków jedynie wektorem wirusów (Whitfield et al. 2005).

W dobie globalnego handlu ułatwione jest rozprzestrzenianie się obcych gatunków, które na nowych terytoriach, nie mając wrogów naturalnych, mogą stać się gatunkami inwazyjnymi. Zdolność do rozmnażania partenogenetycznego ułatwia wciornastkom migrację oraz zasiedlanie nowych obszarów. Przykładem jest *Thrips calcaratus* Uzel 1895, który zawleczony do Ameryki Północnej stał się poważnym szkodnikiem w lasach, powodującym defoliację lipy *Tilia americana* L. (Raffa, Hall 1988; Raffa 1991).

W Polsce stwierdzono dotychczas 226 gatunków wciornastków – 152 należą do Terebrantia i 74 do Tubulifera (Kucharczyk 2007; Plesz 2010 i inf. ustna). Wśród nich 51 jest pokarmowo związanych z drzewami i krzewami. W tej grupie 23 gatunki żerują głównie na liściach i w kwiatach w koronach drzew oraz na krzewach: 18 należy do rodziny Thripidae (Terebrantia) i 5 do Phlaeothripidae (Tubulifera). Pozostałe 28 gatunków to mykofagi z rodziny Phlaeothripidae żyjące na rozkładającym się drewnie.

Pomimo, że wciornastki występują bardzo licznie, ze względu na ich niewielkie rozmiary i często ukryty tryb życia, są zwykle pomijane w badaniach faunistycznych i ekologicznych. Czasami są traktowane zbiorczo bez identyfikacji do rangi gatunku lub chociażby podrzędu, pomimo że różnice między przedstawicielami obu podrzędów są bardzo wyraźne i widoczne nawet przy zastosowaniu mikroskopu stereoskopowego o niewielkim powiększeniu (Schliephake, Klimt 1979; Moritz 1994, 2006; Mound, Kibby 1998). Zazwyczaj identyfikowane są postaci dorosłe zbieranych wciornastków, z pominięciem stadiów larwalnych, które często są znacznie liczniejsze od imago i łatwiejsze do zebrania ze względu na obecność na roślinie żywicielskiej. Występują również licznie w pułapkach samołonnych (Vierbergen et al. 2010).

Celem pracy jest przedstawienie wyróżniających cech morfologicznych dorosłych samic i II stadium larwalnego sześciu związanych z drzewami gatunków wciornastków z rodziny Thripidae: *Oxythrips ajugae* Uzel 1895, *O. bicolor* (O. M. Reuter 1879), *Taeniothrips inconsequens* (Uzel 1895), *Thrips calcaratus* Uzel 1895, *T. minutissimus* Linnaeus 1758 i *T. pini* (Uzel 1895). Wybrane cechy pozwolą (bez wykonywania preparatów mikroskopowych) rozpoznać gatunki najczęściej i najliczniej znajdowane w pułapkach samołonnych oraz zbierane podczas otrząsania ulistnionych gałęzi drzew i krzewów w zbiorowiskach leśnych. Ze względu na to, że larwy *T. pini* nie zostały dotychczas opisane, w pracy przedstawiono jedynie cechy imago tego gatunku.

2. Materiał i metody

Wciornastki będące przedmiotem pracy były zbierane przez autorów podczas wieloletnich badań w zbiorowiskach leśnych południowo-wschodniej Polski (Wyżyna Lubelska, Roztocze, Puszcza Sandomierska, Beskid Niski, Bieszczady) i konserwowane w płynie AGA (70% alkohol etylowy, kwas octowy cz.d.a. i gliceryna w proporcjach 9:1:1). Część materiałów zebranych do pułapek samołonnych w Puszczy Białowieskiej, pochodząca ze zbiorów Instytutu Badawczego Leśnictwa, została przekazana przez prof. dra hab. J. Gutowskiego. Z wszystkich okazów, przed ich identyfikacją, wykonywano preparaty mikroskopowe poprzez zatopienie ich w płynie Berlese'go lub balsamie kanadyjskim (Mound, Kibby 1998). Okazy identyfikowano do rangi gatunku przy użyciu mikroskopu Olympus BX 61, posługując się kluczami zur Strassena (2003), Schliephake i Klimta (1979) oraz Vierbergena i in. (2010). Pomiary wykonano przy użyciu programu do analizy obrazu cellSens Dimension ver. 2010, a zdjęcia kamerą Olympus DP 72. Materiały dowodowe złożone są w kolekcji Zakładu Zoologii Instytutu Biologii i Biochemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

3. Charakterystyka gatunków dendrofilnych z rodziny Thripidae

Wciornastki z rodziny Thripidae to owady roślinożerne związane przeważnie z roślinami zielnymi, zarówno jedno-, jak i dwuliściennymi. Spośród 18 taksonów dendrofilnych występujących w Polsce, *Thrips juniperinus* Linnaeus 1758, podobnie jak *Ankothrips niezabitowskii* (Schille 1910) z rodziny Melanthripidae, jest gatunkiem antofilnym i odżywia się pyłkiem jałowca pospolitego (*Juniperus communis* L.), dlatego jego larwy i osobniki dorosłe tylko przez krótki czas (maj, czerwiec) można spotkać na roślinie żywicielskiej, następnie ich rozwój przebiega w glebie. W Polsce stwierdzono dotychczas tylko nieliczne stanowiska obu wyżej wymienionych gatunków na Roztoczu, Wyżynie Lubelskiej, Wyżynie Wołyńskiej i w Karpatach (Kucharczyk 2006; Kucharczyk, Kucharczyk 2008; Kucharczyk i in. 2008; Kucharczyk, Stanisławek 2010). W miejscach wilgotnych, głównie na liściach oraz w kwiatostanach wierzb (*Salix* sp.), występują gatunki z rodzaju *Mycterothrips* Trybom. Do rzadziej oraz mniej licznie odławianych należą gatunki z rodzajów *Dendrothrips* Uzel i *Drepanothrips* Uzel. Przedstawiciele pierwszego z nich żerują na jesionie (*Fraxinus* sp.), olszy (*Alnus* sp.), lipie (*Tilia* sp.) i ligustrze (*Ligustrum* sp.), drugiego zaś na brzozie (*Betula* sp.), leszczynie (*Corylus* sp.) i dębie

(*Quercus* sp.). W zachodniej i południowej Europie *Drepanothrips reuteri* Uzel 1895 jest również uznawany za szkodnika winorośli (*Vitis vinifera*) (Marullo 2003; Strassen zur 2003; Jenser et al. 2010).

Do dendrofilnych foliofagów z rodziny Thripidae najczęściej występujących w lasach środkowej Europy należą: *Oxythrips ajugae* i *O. bicolor*, *Taeniothrips inconsequens*, *Thrips calcaratus*, *T. minutissimus* i *T. pini* (syn. *Taeniothrips laricivorus* Kratochvil 1941). Ich postaci dorosłe oraz stadia larwalne są licznie odławiane w maju i czerwcu za pomocą pułapek Moericke'go, pułapek ekranowych umieszczonych w koronach drzew lub warstwie krzewów oraz za pomocą fotoeklektorów umieszczonych na pniach drzew, a w runie czerpakiem entomologicznym podczas migracji larw do ściółki i gleby, gdzie przechodzą one dalszy rozwój (Lewis 1973; Kucharczyk, Sęczkowska 1990; Kucharczyk 2004; Dubovský et al. 2010; Kucharczyk, Kucharczyk 2011). Dotychczas nie wiadomo, czy podczas migracji larwy żerują na roślinach zielnych (Vierbergen et al. 2010).

Omawiane gatunki mają tylko jedno pokolenie w roku, zimują w postaci poczwarki lub imago. W końcu kwietnia i w maju dorosłe owady opuszczają miejsce zimowania, żerują na rozwijających się pączkach liściowych oraz składają jaja w pobliżu głównych żyłek po spodniej stronie młodych liści. Larwy wylęgają się po ok. 2 tygodniach, intensywnie żerują, a w czerwcu migrują do ściółki i gleby u podstawy drzew. Przedpoczwarki i poczwarki najczęściej przechodzą rozwój na głębokości 5–20 cm, chociaż spotykano je również poniżej 50 cm (Skinner, Parker 1991). Dorosłe osobniki *T. minutissimus* i *T. pini* opuszczają miejsce przeobrażenia w lipcu i na początku sierpnia, uzupełniają żer, a jesienią wracają na zimowanie do gleby.

Z drzewami iglastymi związany jest przewężyk modrzewiowiec *T. pini*, który żerując powoduje deformacje igieł sosny (*Pinus* sp.), świerka (*Picea* sp.) i modrzewia

(*Larix* sp.) oraz zamieranie krótkopędów. Przy masowym występowaniu może wyrządzać duże szkody szczególnie w szkółkach oraz, tak jak inne wciornastki, ułatwiać wnikanie grzybów i bakterii do uszkodzonych tkanek. Również *O. bicolor* częściej spotykany jest w lasach z udziałem drzew iglastych (Kucharczyk 1994, 2004). Pozostałe omawiane taksony żerują na drzewach liściastych. Europejskie gatunki *T. calcaratus* i *T. inconsequens* zostały na początku XX wieku zawleczone do Kanady i Stanów Zjednoczonych, gdzie stały się poważnymi szkodnikami lipy amerykańskiej (*Tilia americana* L.) i klonu cukrowego (*Acer saccharum* Marshall) (Raffa, Hall 1988; Raffa 1991; Schultz 1991). W warunkach europejskich *T. inconsequens* może powodować znaczne szkody w uprawach drzew owocowych oraz roślin ozdobnych z rodziny różowatych (*Rosaceae*), a w lasach atakuje występujące na okrajkach klony, głogi i tarniny. Szkody są wywołane głównie przez licznie występujące larwy, które żerują w pąkach liściowych i kwiatowych oraz na młodych liściach, powodując ich zamieranie (Zawirska 1994).

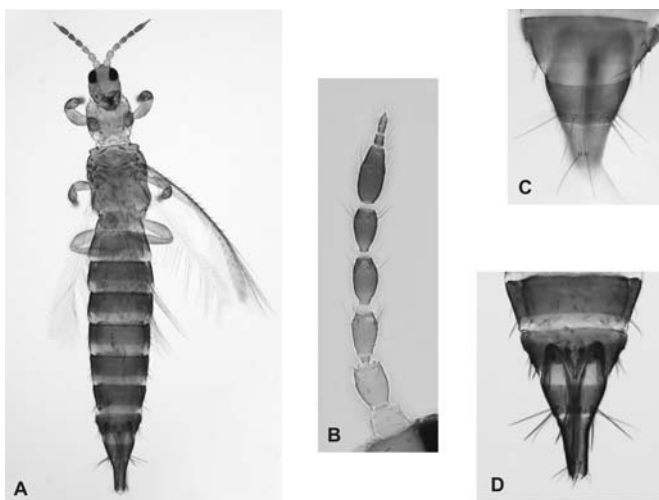
4. Cechy diagnostyczne wciornastków koron drzew

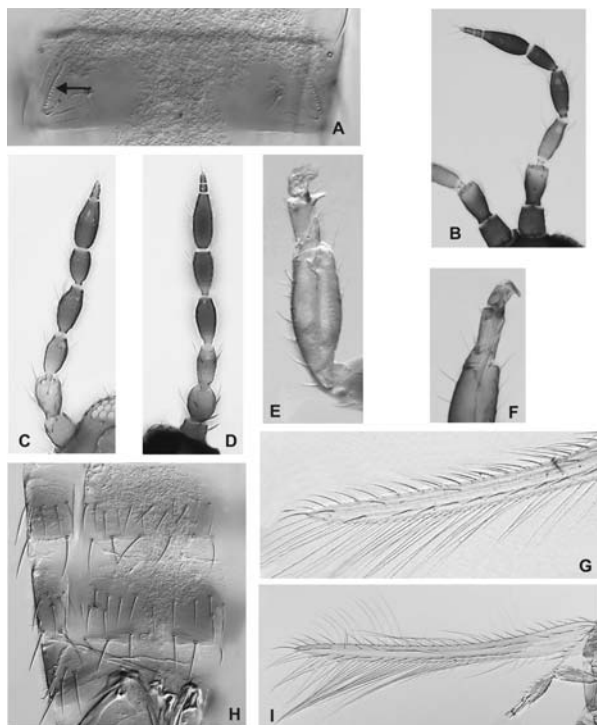
Wciornastki z rodzaju *Oxythrips* charakteryzują się jasną barwą (od żółtej do jasnobrazowej), czułkami złożonymi z ośmiu członów i obecnością tylko jednej pary bardzo długich szczecin na tylnym brzegu przedplecza. Tylny brzeg ósmego tergitu odwłoka pozbawiony jest rzędu szczecin, czyli tzw. grzebienia. *O. ajugae* i *O. bicolor* można łatwo rozróżnić po kształcie X segmentu odwłoka, który u drugiego z gatunków jest silnie wydłużony (ryc. 1A-D). Samce obu gatunków są mniejsze od samic, mają dwie pary krótkich cierni na IX tergicie odwłoka i są trudniejsze do odróżnienia.

Rycina 1. Kształt ciała oraz cechy charakterystyczne imago *Oxythrips* sp.:

A – *O. bicolor*, B – czulek *O. ajugae*; zakończenie odwłoka: C – *O. ajugae*, D – *O. bicolor*.

Figure 1. Body shape and characteristics of *Oxythrips* sp. adults: A – *O. bicolor*, B – antenna of *O. ajugae*; end of abdomen: C – *O. ajugae*, D – *O. bicolor*.



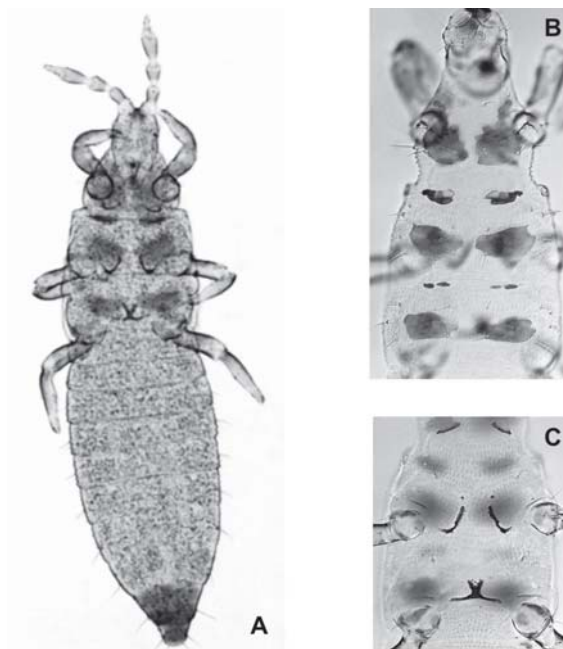


Rycina 2. Cechy charakterystyczne imago: A – ktenidia na tergicie VI u *T. minutissimus*; czułki: B – *Taeniothrips inconsequens*, C – *Thrips minutissimus*, D – *T. pini*; ząb na stopie: E – *T. calcaratus*, F – *Taeniothrips inconsequens*; G – końcowa część skrzydła pierwszej pary *T. pini*, H – dodatkowe szczeciny na sternitach i pleurytach *T. minutissimus*; I – skrzydło pierwszej pary *T. minutissimus*

Figure 2. Characteristics of adults: A – ktenidium on tergite VI of *T. minutissimus*; antennae: B – *Taeniothrips inconsequens*, C – *Thrips minutissimus*, D – *T. pini*; tooth on foretarsus: E – *T. calcaratus*, F – *Taeniothrips inconsequens*; G – distal part of forewing of *T. pini*, H – additional setae on sternites and pleurites of *T. minutissimus*; I – forewing of *T. minutissimus*.

Rycina 4. Cechy charakterystyczne larw II stadium. Koniec odwłoka: A – *Oxythrips ajugae*, B – *O. bicolor*, C – *Taeniothrips inconsequens*, strona dorsalna, D – *T. inconsequens*, strona wentralna, E – *Thrips calcaratus*, strona dorso-lateralna, F – *T. calcaratus*, strona wentralna, G – *T. minutissimus*, strona dorsalna; segmenty czułki IV–VII: H – *T. minutissimus*, I – *Taeniothrips inconsequens* (cechy a–d objaśnione w tabeli 1).

Figure 4. Characteristics of second larval instar. End of abdomen: A – *Oxythrips ajugae*, B – *O. bicolor*, C – *Taeniothrips inconsequens*, dorsal side, D – *T. inconsequens*, ventral side, E – *Thrips calcaratus*, dorso-lateral side, F – *T. calcaratus*, ventral side, G – *T. minutissimus*, dorsal side; antennal segments IV–VII: H – *T. minutissimus*, I – *Taeniothrips inconsequens* (features a–d explained in table 1).



Rycina 3. Kształt ciała – A, i cechy charakterystyczne larwy II stadium *Thrips minutissimus*: B – sklerotyzacja pro-, mezo- i metanotum, C – spinula na mezo- i metasternum.

Figure 3. Body shape – A, and characteristics of second larval instar of *Thrips minutissimus*: B – pro-, meso- and metanotum sclerotization, C – spinula on meso- and metasternite.

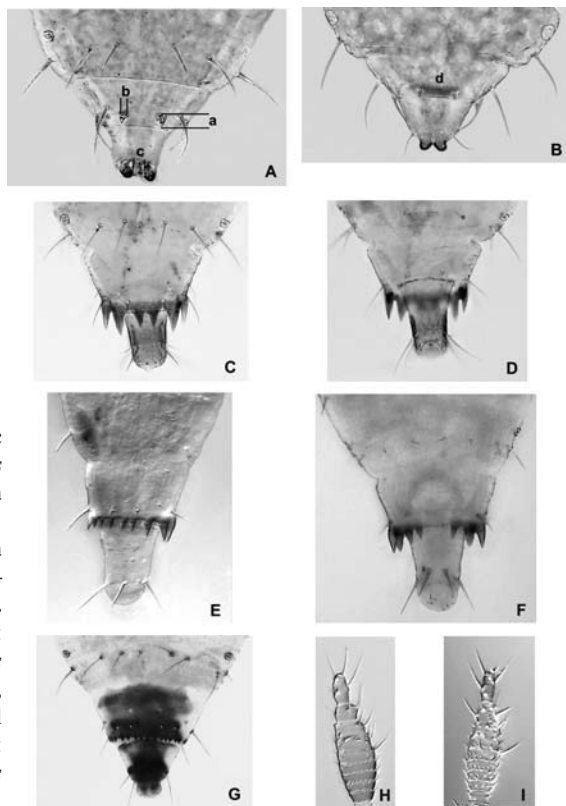


Tabela 1. Cechy odróżniające larwy II stadium *Oxythrips ajugae* i *O. bicolor* (litery a-d zaznaczone na rycinach 4A, B)
 Table 1. Distinguishable characteristics of the second larval instar of *Oxythrips ajugae* and *O. bicolor* (letters a-d marked on figures 4A, B)

Cecha Feature	<i>Oxythrips ajugae</i>	<i>Oxythrips bicolor</i>
Długość stożków na IX tergicie (a) Length of spines on tergite IX (a)	10–12,5 µm	~ 7,5 µm
Szerokość stożków u podstawy (b) Basal width of spines (b)	≥ 5 µm	3–4 µm
Odległość stożków na końcu X segmentu (c) Distance between spines at the end of segment X (c)	~ 10 µm	stożki przylegają do siebie spines close together
Sklerotyzacja oskórka między stożkami (d) Sclerotization between spines (d)	brak absent	obecna present

Tabela 2. Cechy odróżniające larwy II stadium *T. inconsequens*, *T. calcaratus* i *T. minutissimus*

Table 2. Distinguishable characteristics of second larval instar of *T. inconsequens*, *T. calcaratus* and *T. minutissimus*

Cecha Feature	<i>T. inconsequens</i>	<i>T. calcaratus</i>	<i>T. minutissimus</i>
Zasięg grzebienia na IX segmencie Range of comb teeth on segment IX	tergity i pleuryty terga and pleura	tergity, pleuryty, część sternitów terga, pleura and part of sterna	tergity terga
Liczba ząbków grzebienia Number of teeth in the comb	8	17–18	~ 15
Długość ząbków grzebienia Length of comb teeth	najdłuższe lateralne the longest lateral ones ≥ 30 µm	najdłuższe lateralne the longest lateral ones ~ 30 µm	wszystkie podobnej długości all in similar length ~ 10 µm
Stosunek długości do szerokości VII członu czułka Length/width ratio of antennal segment VII	≥ 3	~ 2	~ 2

U wciornastków z rodzaju *Thrips* po bokach tergitów 5–8 występuje rząd ktenidiów (ryc. 2A), którego brak u gatunków z rodzaju *Taeniothrips* (Mound 2003). Biorąc pod uwagę budowę czułków, omawiane wciornastki można podzielić na dwie grupy: osobniki dorosłe *T. pini* i *T. inconsequens* posiadają czułki 8-członowe (na tej podstawie zaliczano wcześniej *T. pini* do rodzaju *Taeniothrips*), a *T. calcaratus* i *T. minutissimus* 7-członowe (ryc. 2B–D).

T. pini charakteryzuje się obecnością dodatkowych szczecin na sternitach odwłoka, brak ich u *T. inconsequens*. Drugi z gatunków ma wyraźny ząb na stopach pierwszej pary nóg (ryc. 2F) oraz skrzydła pierwszej pary jasne u nasady i ciemniejsze w części dystalnej. Na końcu żyłki głównej tego skrzydła u *T. inconsequens* występuje 4–6 szczecin, podczas gdy na jednolicie ciemnym skrzydle *T. pini* są tylko 3 szczeciny (ryc. 2G).

W drugiej grupie gatunków wyraźny ząb na stopach pierwszej pary nóg występuje u *T. calcaratus* (ryc. 2E), brak go u *T. minutissimus*. Drugi z gatunków charakteryzuje się obecnością licznych szczecin zarówno na sternitach, jak i pleurytach odwłoka oraz 7–11 szczecin

w szeregu na końcu głównej żyłki skrzydła pierwszej pary (ryc. 2H, I). U *T. calcaratus* dodatkowe szczeciny obecne są tylko na sternitach, a dystalna część żyłki skrzydłowej zaopatrzona jest tylko w 3 szczeciny.

Bezskrzydłe larwy wciornastków z podrzędu Terebrantia są zwykle kremowobiałe lub żółtawe, starsze przed przepoczwarczeniem przybierają barwę jasnobrażową. Ich czułki są 7-członowe, a liczba i rozmieszczenie szczecin na ciele są stałe dla wszystkich Terebrantia, różnice w chetotaksji wyrażają się przede wszystkim w długości szczecin i kształcie ich zakończeń. Istotne cechy pozwalające na identyfikację larw to m.in. rzeźba oskórka i stopień jego sklerotyzacji na poszczególnych tagmach ciała, obecność lub brak stożków na IX i X segmencie odwłoka oraz kształt i długość ząbków tworzących grzebień na końcu IX segmentu odwłoka (Kucharczyk 2010, Vierbergen et al. 2010).

U larw II stadium gatunków z rodzaju *Oxythrips* brak jest silniejszej sklerotyzacji, a rzeźba oskórka jest niewyraźna. Oba wymienione wyżej gatunki można rozpoznać po charakterystycznych dla nich stożkach obecnych na IX i X segmencie odwłoka, a różnią się ich

długością i wzajemnym położeniem (tab. 1, ryc. 4A, B) (Kobro 2002; Vierbergen et al. 2010).

Larwy II stadium *T. minutissimus* charakteryzują się bardzo silną sklerotyzacją głowy, tułowia i końca odwłoka (ryc. 3A-C, 4G), której brak u *T. inconsequens* i *T. calcaratus* (ryc. 4C-F) (larwa *T. pini* nie została dotychczas opisana). Pozostałe cechy IX segmentu odwłoka różniące opisywane gatunki wymieniono w tabeli 2 i zilustrowano na rycinie 4 (tab. 2, ryc. 4C-I) (Kucharczyk 2010; Vierbergen et al. 2010).

5. Podsumowanie

Dendrofilne wciornastki z rodziny Thripidae najliczniej występują wiosną i wczesnym latem w czasie rozwoju liści i kwiatów drzew. Najczęściej są to przedstawiciele sześciu gatunków: *Oxythrips ajugae*, *O. bicolor*, *Taeniothrips inconsequens*, *Thrips calcaratus*, *T. minutissimus* i *T. pini*. Oprócz osobników dorosłych, zarówno w koronach, jak i podszycie, na roślinach żywielskich, licznie występują ich larwy. Są one często spotykane w różnego typu pułapkach samolownych, gdzie dostają się biernie strącane przez wiatr lub podczas migracji w celu dalszego przeobrażenia w glebie lub ściółce. Larwy opisanych gatunków najłatwiej można odróżnić po charakterystycznych dla nich cechach, tzn. po znajdujących się na końcu odwłoka silnie rozwiniętych stożkach (*Oxythrips* spp.) lub ząbkach otaczających IX segment odwłoka. Elementy te mogą pełnić funkcje obronne przed drapieżnymi roztocznymi i owadami, zarówno podczas żerowania na liściach, jak i w glebie, gdzie wciornastki spędzają większą część swojego życia i gdzie następuje ich rozwój od larwy poprzez przedpoczwarkę, poczwarkę aż do imago. W środkowej Europie za szkodniki drzew i krzewów uznaje się dwa z opisanych gatunków – *T. inconsequens* i *T. pini*. Pozostałe, mimo masowego występowania w okresie wiosny, w swoim naturalnym zasięgu nie wywołują bezpośrednich strat, jednak ułatwiają wnikanie fitopatogenów do tkanek uszkodzonych podczas żerowania. Poznanie cech imago i larw wciornastków najczęściej występujących w lasach pozwoli na identyfikację gatunków i rozpoznanie potencjalnych szkodników.

Literatura

- Dubovský M., Fedor P., Kucharczyk H., Masarovič M., Balkovič J. 2010. Zgrupowania wciornastków (Thysanoptera) pni drzew w różnowiekowych lasach dębowych Słowacji. *Sylvan*, 154 (10): 659–668.
- Jenser G., Szita E., Szénási A., Vörös G., Tóth M. 2010. Monitoring the population of vine thrips (*Drepanothrips reuteri* Uzel) (Thysanoptera: Thripidae) by using fluorescent yellow sticky traps. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 45 (2): 329–335.
- Kobro S. 2002. Distinguishing the second-stage larvae of two Oxythrips species (Thysanoptera). *Norwegian Journal of Entomology*, 49: 19–22.
- Kucharczyk H. 1994. Przyłżeńce (Thysanoptera) Roztocza. *Fragmenta Faunistica*, 37, (6): 167–180.
- Kucharczyk H. 2004. Wciornastki (Insecta: Thysanoptera) jako element monitoringu ekologicznego w Puszczy Białowieskiej. *Leśne Prace Badawcze*, 3: 85–94
- Kucharczyk H. 2006. *Ankothrips niezabitoskii* (Schille 1910) – rzadki gatunek wciornastka (Insecta: Thysanoptera) w Polsce. *Wiadomości Entomologiczne*, 25, Supl. 2: 113–116.
- Kucharczyk H. 2007. Wciornastki (Thysanoptera), w: Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (red.). Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. II. Warszawa, MiZ PAN: 391–398
- Kucharczyk H. 2010. Comparative morphology of the second larval instar of the Thrips genus species (Thysanoptera: Thripidae) occurring in Poland. Olsztyn, Wydawnictwo Mantis, 152 ss. ISBN 978-83-929997-7-5.
- Kucharczyk H., Kucharczyk M. 2008. The Red List of Threatened Thrips Species (Thysanoptera, Insecta) of Middle-Eastern Poland. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43 (2): 297–305.
- Kucharczyk H., Kucharczyk M. 2011. Wciornastki (Thysanoptera) lasów bukowych południowo-wschodniej Polski. *Leśne Prace Badawcze*, 72 (4): 329–337.
- Kucharczyk H., Sęczkowska K. 1990. Przyłżeńce (Thysanoptera) zespołu grądowego (*Tilio-Carpinetum*) w rezerwacie Bachus (Wyżyna Lubelska). *Fragmenta Faunistica*, 33 (20): 349–360.
- Kucharczyk H., Stanisławek K. 2010. Wciornastki (Thysanoptera) obszarów górskich Polski. *Wiadomości Entomologiczne*, 29 Supl.: 53–64.
- Kucharczyk H., Zawirska I., Malczewska E. 2008. Thrips (Thysanoptera, Insecta) of Babia Góra Massif (Western Carpathians, Poland). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43 (1): 307–315.
- Lewis T. 1973. Thrips. Their biology, ecology and economic importance. London – New York, Academic Press, 349 ss. ISBN 0-12-447160-9.
- Marullo R. 2003. Host relationships at plant family level in *Dendrothrips* Uzel (Thysanoptera: Thripidae: Dendrothripinae) with a new Australian species. *Australian Journal of Entomology*, 42: 46–50.
- Moritz G. 1994. Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in Central Europe. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 24: 181–208.
- Moritz G. 1997. Structure, Growth and Development, w: Lewis T. (ed.): Thrips as Crop Pests. Wallingford, CAB International, 15–64.
- Moritz G. 2006. Thripse. Fransenflügler, Thysanoptera. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 663. Westarp Wissenschaften. Hohenwarsleben, 384 pp. ISBN-10:3-89432-891-6.
- Mound L., A., Kibby G. 1998. Thysanoptera: an Identification Guide. CAB International: 70 ss. ISBN 0-85199-211-0.
- Mound L.A. 2003. The *Thrips* and *Frankliniella* genus-groups: the phylogenetic significance of ctenidia. w: Mound L.A.,

- Marullo R. (ed.) Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium of Thysanoptera: 379–386.
- Plesz J. E. 2010. Wciornastki (Thysanoptera, Insecta) występujące na granicy rezerwatu ścisłego i lasów gospodarczych Puszczy Białowieskiej. Manuskrypt w Zakładzie Zoologii UMCS, 50 ss.
- Raffa K., F. 1991. Biology and impact of *Thrips calcaratus* Uzel in the Great Lakes region, w: Parker B.L., Skinner M., Lewis T. (ed.). Towards Understanding Thysanoptera. General Technical Report, NE-147, USDA, Forest Service, Radnor, Pennsylvania: 333–339.
- Raffa K.F., Hall D.J. 1988. *Thrips calcaratus* Uzel (Thysanoptera: Thripidae), a new pest of basswood trees in the Great Lakes region. *Canadian Journal of Forest Research*, 19: 1661–1662.
- Schliephake G., Klimt K. 1979. Thysanoptera, Fransenflügler. Die Tierwelt Deutschlands, 66. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag, 477 ss.
- Schultz J.C. 1991. Potential causes of the pear thrips outbreak in sugar maple, w: Parker B.L., Skinner M., Lewis T. (ed.). Towards Understanding Thysanoptera. General Technical Report, NE-147, USDA, Forest Service, Radnor, Pennsylvania: 113–125.
- Skinner M., Parker B., L. 1991. Bioecology of pear thrips: distribution in forest soils, w: Parker B.L., Skinner M., Lewis T. (ed.). Towards Understanding Thysanoptera. General Technical Report, NE-147, USDA, Forest Service, Radnor, Pennsylvania: 193–208.
- Strassen zur R. 2003. Die Terebranten Europas und des Mittelmeer-Gebietes, w: Dahl F. (ed.). Die Tierwelt Deutschlands. Goecke & Evers, Keltern, 74: 277 ss. ISBN 3-931374-58-0.
- Whitfield A.E., Ullman D.E., German T.L. 2005. Tospovirus-Thrips Interactions. *Annual Review Phytopathology*, 43: 459–489.
- Vierbergen G., Kucharczyk H., Kirk W.D.J. 2010. A key to the second instar larvae of the Thripidae of the Western Palearctic region. *Tijdschrift voor Entomologie*, 153 (1): 99–160.
- Zawirska I. 1994. Wciornastki (Thysanoptera), w: Boczek J. (ed.). Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. Warszawa, Wyd. SGGW: 145–174.