

MICHAŁ DUBOVSKÝ, PETER FEDOR, HALINA KUCHARCZYK,  
RUDOLF MASAROVIČ, JURAJ BALKOVIČ

## Zgrupowania wciornastków (*Thysanoptera*) pni drzew w różnowiekowych lasach dębowych Słowacji

Assemblages of bark-dwelling thrips (*Thysanoptera*) of uneven-aged oak  
forests in Slovakia

### ABSTRACT

Dubovský M., Fedor P., Kucharczyk H., Masarovič R., Balkovič J. 2010. Zgrupowania wciornastków (*Thysanoptera*) pni drzew w różnowiekowych lasach dębowych Słowacji. Sylwan 154 (10): 659-668.

The paper refers to the research on bark-dwelling thrips (*Thysanoptera*) on oaks (*Quercus* sp.) in the area of 'Martinský les' wood that is a rare isolated refuge of natural oak wood stands *Aceri tatarici-Quercetum* Zólyomi 1957 being situated in lowland close to the town Senec in SW Slovakia. Arboreal photoelectors were used for sampling corticolous arthropods at 6 various sites during the vegetation periods 2007 and 2008 in three-week intervals. Totally 1544 specimens of 35 *Thysanoptera* species were collected. Six of the species: *Kakothrips dentatus*, *Thrips calcaratus*, *Phlaeothrips bispinoides*, *Hoplothrips corticis*, *Megathrips nobilis* and *Poecilothrips albopictus* were observed for the first time in Slovakia. The statistic analysis PPCA was used for finding the relation between the assemblage's species composition and the age of oak trees on researched sites.

### KEY WORDS

*Thysanoptera*, oak woods, assemblages, diversity, corticolous species, bark

### ADDRESSES

Michał Dubovský <sup>(1)</sup> – e-mail: dumiso@gmail.com

Peter Fedor <sup>(2)</sup> – e-mail: fedor@fns.uniba.sk

Halina Kucharczyk <sup>(3)</sup> – e-mail: halina.kucharczyk@poczta.umcs.lublin.pl

Rudolf Masarovič <sup>(2)</sup>

Juraj Balkovič <sup>(4)</sup> – e-mail: balkovic@fns.uniba.sk

<sup>(1)</sup> Zakład Zoologii; Uniwersytet Komeńskiego; Mlynská dolina B-1; 842 15 Bratislava; Słowacja

<sup>(2)</sup> Zakład Ekosozologii; Uniwersytet Komeńskiego; Mlynská dolina B-1; 842 15 Bratislava; Słowacja

<sup>(3)</sup> Zakład Zoologii; Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej; Akademicka 19; 20-033 Lublin

<sup>(4)</sup> Zakład Gleboznawstwa; Uniwersytet Komeńskiego; Mlynská dolina B-1; 842 15 Bratislava; Słowacja

## Wstęp

Wciornastki (*Thysanoptera*) związane z korą drzew należą do najbardziej wyspecjalizowanych gatunków. Pomimo słabego poznania ich biologii, można przypuszczać, że większość z nich to mykofagi [Pelikán 1950]. Prawdopodobnie biorą również udział w rozprzestrzenianiu grzybów saproksylicznych [Kobro 2001], a ich obecność w lasach może być indykatorem inicjalnych stadiów rozkładu drewna [Pelikán 1950; Marullo 1997]. Kora drzew, często zasiedlona przez różne gatunki grzybów, oferuje wciornastkom atrakcyjny merotop. Dodatkowo niektóre gatunki mogą zimować w szczelinach kory lub wykorzystywać ją jako schronienie w niesprzyjających warunkach, co nawiązuje do charakteryzującej tę grupę owadów tigmotaksji [Lewis 1973; Kirk

1997]. Na korze mogą również licznie występować stadia larwalne gatunków żerujących na liściach i wykorzystujących pnie podczas wędrówki na przeobrażenie lub zimowanie w ściółce.

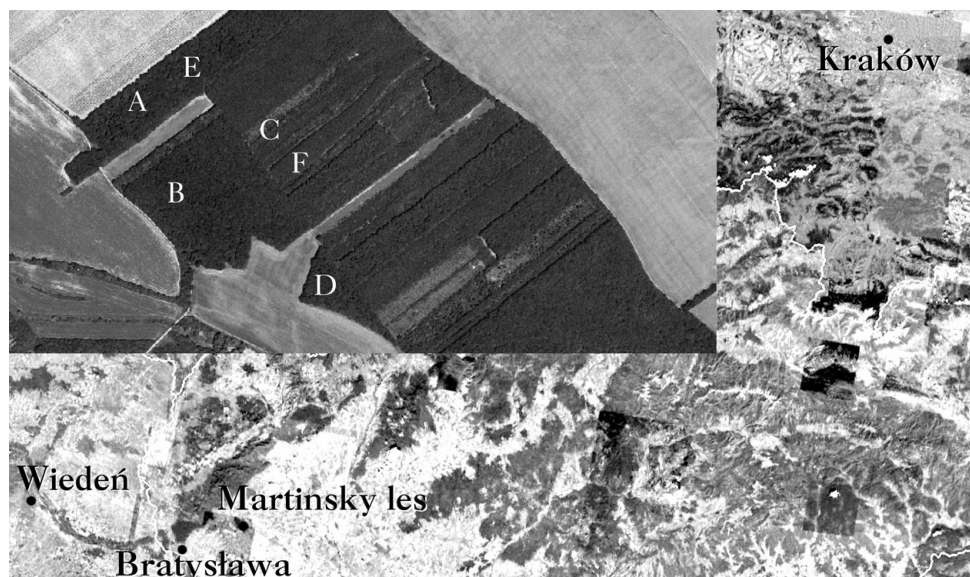
Wciornastki żyjące na korze obserwowane były już na początku XX wieku [Brues 1927]. Wiele współczesnych danych na temat mykofagicznych *Thysanoptera* pochodzi z krajów skandynawskich. W Finlandii Kettunen i Martikainen [2005], badając saproksyliczne wciornastki żyjące na lub pod korą pni i gałęzi zebrane za pomocą pułapek samolownych, zauważyli, że owady te preferowały przecinki oraz pnie w 50% pozbawione kory. We wschodniej Finlandii stwierdzono 23 gatunki wciornastków żyjące na martwej osice [Kettunen i in. 2005], zaś zaledwie 7 gatunków zebrano z pni martwych brzoź w Norwegii [Kobro 2007]. W Wielkiej Brytanii około 21 gatunków *Thysanoptera* żyje na gałęziach i korze starych lub martwych drzew. Większość z nich żeruje na grzybni lub zarodnikach lub poluje na drobne stawonogi [Alexander 2002]. Podczas dwunastoletnich badań w Czechach stwierdzono 16 gatunków wciornastków żyjących na korze różnych gatunków drzew [Zeman 1987]. Celem wyżej przedstawionych badań było przede wszystkim poznanie wciornastków związanych z martwymi drzewami w różnych stadiach rozkładu. Dane dotyczące wciornastków występujących na pniach żywych drzew były dotychczas przyczynkowe. W ciągu pięcioletnich badań (1965-1969) Sęczkowska [1971] zebrała z różnych gatunków drzew i krzewów Lubelszczyzny 64 gatunki wciornastków. Wśród nich 13 wystąpiło wyłącznie na korze. Wiele cennych danych dotyczących związanych z korą wciornastków występujących w Europie Środkowej można znaleźć w pracach Pelikána [1950, 1951, 1965]. Pojedyncze dane o takich gatunkach publikowano w obszerniejszych opracowaniach. Majzlan i Fedor [2003] badając faunę kasztanowca (*Aesculus hippocastanum*) zauważyli, że wciornastki najliczniej występują na pniach późną jesienią. Dubovský i Masarovič [2007] zaobserwowali, że w środkowoeuropejskich nizinnych lasach dębowych wciornastki preferowały południową wystawę pni, a najliczniej zbierane były na wysokości około metra nad poziomem gruntu. Tę ostatnią zależność potwierdzają badania monitoringowe w Puszczy Białowieskiej, gdzie najczęściej wciornastków odławiano za pomocą pułapek Moericka zawieszonych na wysokości 1-1,5 m [Kucharczyk 2004].

Celem prezentowanych badań było poznanie składu gatunkowego wciornastków żyjących na korze dębów, znalezienie zależności między strukturą zgrupowań a wiekiem drzewostanu oraz znalezienie gatunków wyróżniających dla stadiów sukcesyjnych lasów dębowych.

## Teren badań

Badania przeprowadzono na obszarze izolowanej ostoi nizinnego lasu dębowego *Aceri tatarici-Quercetum* Zólyomi 1957 – „Martinský les” w południowo-zachodniej Słowacji (ryc. 1). Las o powierzchni około 445,6 ha położony jest w pobliżu miejscowości Senec (48°16'N, 17°22'E) na wysokości 185 m n.p.m., gdzie występują prawie wszystkie gatunki dębów notowane na Słowacji. Od 2004 roku obszar ten został wpisany na listę proponowanych europejskich obszarów chronionych. Do badań wybrano sześć powierzchni o zróżnicowanym stopniu sukcesji (ryc. 1):

- A – około 100-letni półnaturalny las dębowy (*Aceri tatarici-Quercetum*) o powierzchni 10 ha pokryty głównie przez *Quercus cerris*, *Quercus robur*, *Quercus fraineto*, *Quercus petraea* agg., *Ulmus minor*, w podszyciu dominowały: *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, a w runie – *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Dictamnus albus*, *Melica uniflora*. Średni obwód pni badanych drzew wynosił 101,8 cm.
- B – las o składzie gatunkowym podobnym do wyżej opisanego, powierzchni 8,71 ha i wieku około 95 lat. Średni obwód pni badanych drzew wynosił 95 cm.



Ryc. 1.

Usytuowanie stanowisk badawczych (<http://maps.google.com>, zmienione)

Study area with research sites (<http://maps.google.com>, changed)

- C – 20-letni las dębowy z monokulturą *Quercus petraea* o powierzchni 9,74 ha. Pojedynczo spotykana jest tu *Robinia pseudacacia*, podszytu brak. Średni obwód pni badanych drzew wynosił 64 cm.
- D – półnaturalny 90-letni las dębowy (*Acer tatarici*–*Quercetum*) o powierzchni 2 ha. Warstwę drzew tworzą *Quercus cerris*, *Quercus robur*, a podszyt *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Cornus mas* i *Ligustrum vulgare*, w runie dominuje *Melica uniflora*. Średni obwód pni badanych drzew wynosił 120,5 cm.
- E – stanowisko w tym samym lesie co stanowisko A, średni obwód pni badanych drzew wynosił 178,6 cm.
- F – stanowisko w 15-letniej monokulturze dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea*) o powierzchni 5 ha, w runie występuje głównie *Melica* sp. Średni obwód pni badanych drzew wynosił 50 cm.

## Materiały i metody

Biorąc pod uwagę wykazywany przez wciornastki foto- (dodatni wśród dorosłych, a ujemny wśród larw) oraz geotropizm (ujemny wśród dorosłych i dodatni wśród larw) [Kirk 1997; Majzlan, Fedor 2003], związane z korą *Thysanoptera* i inne współwystępujące stawonogi były zbierane przy użyciu specjalnie do tego celu skonstruowanych nadrzewnych fotoeklektorów [Fedor i in. 2007] (ryc. 2). Na różnych wysokościach (1-3 m) pni dębów rozmieszczono 36 pułapek – po cztery (zwrócone w różne strony świata) na każdym drzewie. Odłowy prowadzono od kwietnia do października w latach 2007-2008. Materiał z pułapek był wybierany co 3 tygodnie. W pierwszym roku badań zebrano 180, a w drugim 162 próby.

Wybrane z pułapek owady konserwowano w mieszaninie alkoholu etylowego (60%), gliceryny i kwasu octowego (AGA). Ze względu na mikroskopijne wymiary wciornastków, ze wszystkich dojrzałych i niezniszczonych osobników wykonano preparaty mikroskopowe. Wstępnie



Ryc. 2.

Nadrzewna pułapka zastosowana do odłowu wciornastków (fot. M. Dubovský)

Arboreal photoeclector trap applied for thrips' sampling (photo M. Dubovský)

ności (DCA) stosując następujące parametry: podział osi na segmenty, współzmienna „Rok” i dane nietransformowane. Przy małej różnorodności gatunkowej wielkość gradientu wzdłuż pierwszej osi wyniosła 1,1 SD, co potwierdziło słuszność wyboru PCA do analizy zebranych danych [Lepš, Šmilauer 2003].

Wpływ zmiennej „Rok” na skład gatunkowy zgrupowań wciornastków był testowany przez test permutacyjny Monte Carlo (999 permutacji) i okazał się mieć znaczący wpływ na wynik analizy PCA ( $p < 0,05$ ).

W celu zbadania założonego *a priori* wpływu sukcesji na skład gatunkowy zgrupowań wciornastków, zmienna „Rok” została włączona jako współzmienna do PCA. Tak postępując częściowa ordynacja PCA analizuje tylko zmienność resztową po dopasowaniu współzmiennnej. Częściowa analiza zgodności (PPCA) została wykonana z następującymi parametrami: dane nietransformowane, skalowanie zorientowane na gatunki, wskaźniki gatunków podzielone przez ich odchylenie standardowe i centrowanie na gatunek (obowiązkowe dla PPCA). Parametry skalowania dobrano tak, aby uzyskać jak najbardziej czytelne rezultaty skupione na międzygatunkowych relacjach cenologicznych, gdzie wszystkie gatunki były uwzględnione ze względu na ich dominację.

Wpływ zmiennej „Wiek” na resztową zmienność danych gatunkowych był testowany przy zastosowaniu testu permutacyjnego (999 permutacji). Ostatecznym wynikiem porządkowania było dopasowanie zmiennej „Wiek” *ex post* jako wektora z uwzględnieniem wypadkowej ordynacji PPCA. Użyliśmy metody pośredniej, ponieważ chcieliśmy zachować zmienność cenologiczną (z wyjątkiem zastosowanej dla zmiennej „Rok”).

owady krótko macerowano w ciepłym 10% KOH, odwadniano w alkoholu i olejku goździkowym, a następnie zatapiano w balsamie kanadyjskim. Preparaty złożono w kolekcji Uniwersytetu Komeńskiego w Bratisławie.

W analizie statystycznej uwzględniono jedynie dane dotyczące dobrze zachowanych i zidentyfikowanych do rangi gatunku dorosłych osobników wciornastków. Zastosowano częściową analizę głównych składowych (Partial Principal Component Analysis – PPCA) używając programu CANOCO dla Windows [Ter Braak, Šmilauer 2002]. Ponieważ utworzona wstępnie macierz danych zawierała zbyt wiele wartości zerowych, zastąpiono je przybliżoną wartością 0,01. W analizie uwzględniono dwie zmienne: rok pobierania prób – 2007 dla powierzchni A, B i C oraz 2008 dla powierzchni D, E i F (zmienna „Rok”) – oraz wiek drzewostanu na badanych powierzchniach (zmienna „Wiek”). Wybierając rodzaj analizy kierowano się zaleceniem użycia PCA wtedy, gdy długość gradientu DCA jest krótsza niż 1,5 odchylenia standardowego [Ter Braak, Šmilauer 2002; Lepš, Šmilauer 2003]. Pierwszym krokiem było więc przeprowadzenie nietendancyjnej analizy zgod-

## Wyniki

Zebrano 1544 wciornastki, wśród nich 412 nie zostało zidentyfikowanych do gatunku ze względu na uszkodzenia lub stadium larwalne, które jest trudne do oznaczenia. Wśród 1132 osobników wyróżniono 35 gatunków (od 14 do 23 na poszczególnych stanowiskach). Ponad połowę gatunków (18) stwierdzono tylko na jednym lub dwóch stanowiskach, wśród nich gatunki mykofagiczne (9) preferujące martwe drzewa oraz monofagiczne gatunki liściolubne (*Dendrothrips ornatus*, *Thrips calcaratus* i *Thrips sambuci*). Dziewięć gatunków odławiano na wszystkich powierzchniach badawczych, wśród nich najliczniej również żerujące na liściach *Thrips minutissimus* (18%), *Mycterothrips albidicornis* (14,8%) i *Haplothrips subtilissimus* (9,6%) oraz polifagiczny i kosmopolityczny *Thrips tabaci* (16,7%). Do licznych i często łowionych należały trawolubne gatunki *Stenothrips graminum* (9%), *Limothrips cerealium* (9%) i *Haplothrips aculeatus* (3%) oraz kwiatolubne *Haplothrips acanthoscelis* (4%) i *Thrips major* (5%) (tab.).

Podczas badań w lasach dębowych wykazano sześć gatunków nowych dla fauny Słowacji: *Kakothrips dentatus*, *Thrips calcaratus*, *Phlaeothrips bispinoides*, *Megathrips nobilis*, *Poecilothrips albopictus* i *Hoplothrips corticis*. Z wyjątkiem pierwszego, który wykazywany jest z kwiatów *Asteraceae*, wszystkie te gatunki są dendrofilne i poza dwoma ostatnimi reprezentowane były przez pojedyncze osobniki (tab.).

Największe zróżnicowanie stwierdzono w 15-letniej dąbrowie (23 gatunki), gdzie obecne były trzy gatunki nadrzewne liściożerne – wśród nich najliczniejszy *T. minutissimus* (34,8%) oraz pięć gatunków mykofagicznych. Najmniej gatunków (14) stwierdzono w 90-letniej dąbrowie, gdzie dominował *M. albidicornis* (28%) i odłowiono tylko dwa gatunki mykofagiczne (tab.).

W porównaniu z płatami drzewostanów starszych w obu młodszych płatach części i liczniej notowano gatunki politopowe i polifagiczne, np: *T. tabaci* (36% na stanowisku C i 12,7% na stanowisku F) i *Stenothrips graminum* (13,3% na stanowisku C), oraz pojedynczo dendrofilne *Xylaplothrips fuliginosus*, *H. corticis* i *Mycterothrips consociatus*. Jednak, ponieważ gatunki te występowały również z różną częstością w innych stadiach rozwojowych lasów, trudno dokładnie określić ich znaczenie bioindykacyjne. Spośród gatunków mykofagicznych tylko w młodszych postaciach dąbrowy stwierdzono: *Acantothrips nodicornis*, *Hoplothrips ulmi* i *M. nobilis*, zaś foliofagi *M. albidicornis* i *H. subtilissimus* liczniej odławiane były w drzewostanach starszych i razem z *Frankliniella tenuicornis*, *H. acanthoscelis*, *Thrips brevicornis* i *P. albopictus* gatunki te definiowały zgrupowania w tych lasach (ryc. 3). Takie gatunki jak *T. minutissimus*, *H. aculeatus*, *L. cerealium* czy *T. major* występowały we wszystkich badanych płatach lasu, a ich liczebność była niezależna od wieku oraz położenia powierzchni. Połowa gatunków została odnotowana tylko raz w całym okresie badań (tab.). Niemożliwe jest więc wnioskowanie o ich bioindykacyjnym znaczeniu w procesach sukcesji.

Korelację między składem gatunkowym zgrupowań wciornastków a takimi zmiennymi jak rok pobierania prób i wiek drzewostanu na poszczególnych powierzchniach badawczych zbadano za pomocą częściowej analizy głównych składowych PPCA. W jej wyniku otrzymano wykres obrazujący rozkład gatunków wzdłuż osi gradientu środowiska oraz wyznaczono położenie wektora przedstawiającego badaną zmienną „Wiek” względem obu osi (ryc. 3). Wektor „Wiek” obrazuje sukcesję i leży pomiędzy osiami. Współczynniki regresji dla tej zmiennej wynoszą -0,87 i -0,41 odpowiednio dla I i II osi.

Stwierdzono, że 43,5% całkowitej zmienności w składzie gatunkowym zgrupowań warunkowane jest przez rok prowadzonych badań (zmienna „Rok”), zaś 56,5% zmienności przez inne czynniki, m.in. w 24,9% – wiek drzewostanu. 31,6% zmienności pozostaje niewyjaśniona.



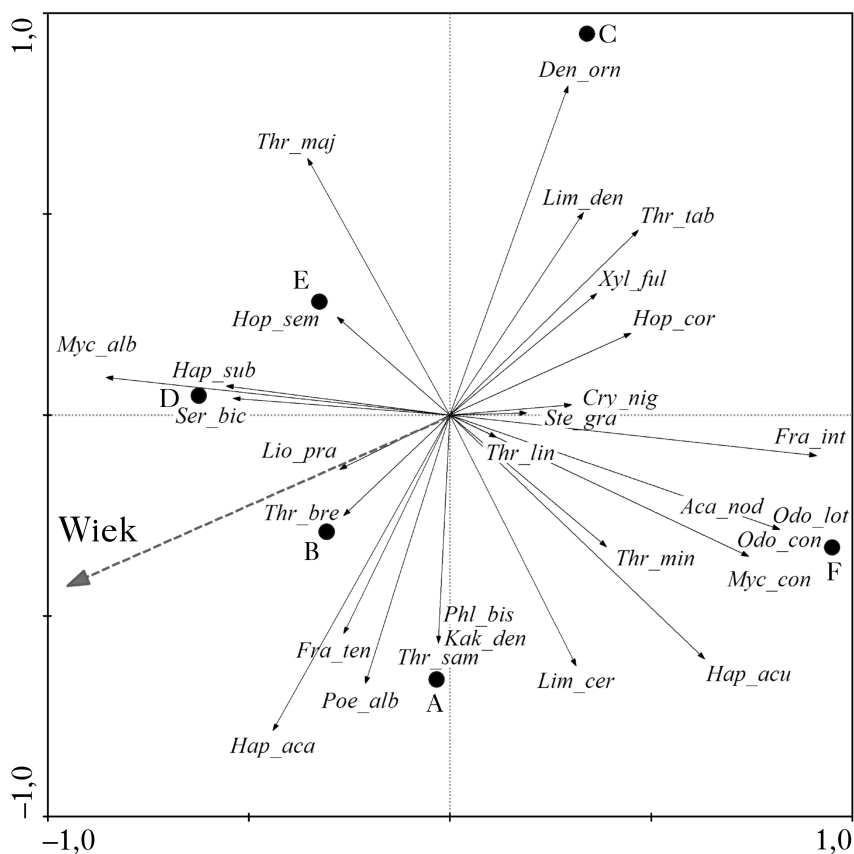
Tabela.

Skład gatunkowy wciornastków na badanych stanowiskach

Species composition of sampled thrips

| Wykaz gatunków                    | A   | B   | C   | D   | E   | F   | Razem | Uwagi               |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---------------------|
| <i>Acanthothrips nodicornis</i>   | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | mykofag             |
| <i>Aeolothrips intermedius</i>    | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | zoofag              |
| <i>Cryptothrips nigripes</i>      | –   | –   | –   | –   | 1   | 1   | 2     | mykofag             |
| <i>Dendrothrips ornatus</i>       | –   | –   | 1   | –   | –   | –   | 1     | foliofag, dendrofil |
| <i>Frankliniella intonsa</i>      | 5   | 2   | 7   | 1   | –   | 7   | 22    | fitofag             |
| <i>Frankliniella tenuicornis</i>  | 5   | 5   | 1   | –   | 1   | –   | 12    | fitofag             |
| <i>Haplothrips acanthoscelis</i>  | 16  | 12  | 2   | 7   | 4   | 4   | 45    | fitofag             |
| <i>Haplothrips aculeatus</i>      | 6   | 6   | 4   | 4   | 1   | 9   | 30    | fitofag             |
| <i>Haplothrips subtilissimus</i>  | 20  | 6   | 9   | 30  | 33  | 11  | 109   | foliofag, dendrofil |
| <i>Hoplothrips corticis</i>       | –   | –   | 1   | 1   | 1   | 2   | 5     | mykofag             |
| <i>Hoplothrips semicaecus</i>     | –   | –   | –   | –   | 1   | –   | 1     | mykofag             |
| <i>Hoplothrips ulmi</i>           | –   | –   | 1   | –   | –   | –   | 1     | mykofag             |
| <i>Kakothrips dentatus</i>        | 1   | –   | –   | –   | –   | –   | 1     | fitofag             |
| <i>Limothrips cerealium</i>       | 26  | 13  | 7   | 13  | 17  | 28  | 104   | fitofag             |
| <i>Limothrips denticornis</i>     | 2   | 1   | 5   | 1   | –   | 1   | 10    | fitofag             |
| <i>Liothrips pragensis</i>        | 1   | –   | –   | –   | 1   | –   | 2     | foliofag, dendrofil |
| <i>Megathrips nobilis</i>         | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | mykofag             |
| <i>Mycterothrips albidicornis</i> | 19  | 55  | 29  | 44  | 17  | 4   | 168   | foliofag, dendrofil |
| <i>Mycterothrips consociatus</i>  | 1   | 1   | 1   | –   | –   | 1   | 4     | foliofag, dendrofil |
| <i>Odontothrips confusus</i>      | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | fitofag             |
| <i>Odontothrips loti</i>          | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | fitofag             |
| <i>Oxythrips priesneri</i>        | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | foliofag, dendrofil |
| <i>Phlaeothrips bispinoides</i>   | 1   | –   | –   | –   | –   | –   | 1     | mykofag             |
| <i>Poecilothrips albopictus</i>   | 2   | 2   | –   | –   | –   | –   | 4     | mykofag             |
| <i>Sericothrips bicornis</i>      | –   | –   | –   | 1   | –   | –   | 1     | fitofag             |
| <i>Stenothrips graminum</i>       | 22  | 34  | 32  | 2   | 3   | 9   | 102   | fitofag             |
| <i>Thrips brevicornis</i>         | –   | 6   | –   | –   | –   | –   | 6     | fitofag             |
| <i>Thrips calcaratus</i>          | –   | –   | –   | –   | 1   | –   | 1     | foliofag, dendrofil |
| <i>Thrips fulvipes</i>            | –   | –   | –   | –   | –   | 1   | 1     | fitofag             |
| <i>Thrips linarius</i>            | 8   | 8   | 9   | –   | –   | 1   | 26    | fitofag             |
| <i>Thrips major</i>               | 2   | 13  | 19  | 5   | 19  | 1   | 59    | fitofag             |
| <i>Thrips minutissimus</i>        | 23  | 36  | 21  | 36  | 26  | 63  | 205   | foliofag, dendrofil |
| <i>Thrips sambuci</i>             | 1   | –   | –   | –   | –   | –   | 1     | foliofag, dendrofil |
| <i>Thrips tabaci</i>              | 31  | 39  | 87  | 5   | 4   | 23  | 189   | fitofag             |
| <i>Xylaplothrips fuliginosus</i>  | 1   | –   | 3   | 1   | 4   | 4   | 13    | mykofag             |
| Razem                             | 193 | 239 | 239 | 158 | 122 | 181 | 1132  |                     |
| Inne                              | 127 | 95  | 83  | 35  | 42  | 30  | 412   |                     |
| Razem                             | 320 | 334 | 322 | 193 | 164 | 211 | 1544  |                     |

Po wyeliminowaniu zmienności wywołanej przez rok pobierania prób okazało się, że zmienna „Wiek” ma znaczący wpływ na skład gatunkowy wciornastków ( $p < 0,05$ ) i opisuje 75% całkowitej zmienności resztowej wzdłuż głównych osi wyznaczających gradient zmienności środowiska. Gatunki zobrazowane wektorami o zwrocie zgodnym z wektorem „Wiek” znajdowane były w drzewostanach starszych i są w większym stopniu skorelowane z tym czynnikiem niż te spotykane w lasach młodszych, których wektory mają zwrot przeciwny. Duży wpływ na obraz analizy PPCA mają gatunki (głównie dendrofilne) odławiane pojedynczo i stanowiące aż połowę



Ryc. 3.

Diagram ordynacyjny częściowej analizy głównych składowych (PPCA) zgrupowań wciornastków i stanowisk badawczych w zależności od wieku lasów dębowych (wektor „Wiek”)

Ordination diagram of PPCA of *Thysanoptera* assemblages and study sites comparing with the age of oak's forests (vector 'Wiek')

wykazanych na badanych stanowiskach (ryc. 3, tab.). Są to w lasach starszych – *K. dentipes*, *P. bispinoides* i *T. sambuci* (stanowisko A), *T. brevicornis* (stanowisko B), *S. bicornis* (stanowisko D) i *H. semicaecus* (stanowisko E), zaś w młodszych drzewostanach – *D. ornatus* (stanowisko C) oraz *Odontothrips loti*, *O. confusus* i *M. consociatus* (stanowisko F).

## Dyskusja

Przedmiotem większości prac poświęconych wciornastkom w zbiorowiskach leśnych były bądź badania nad ich zgrupowaniami w różnych typach drzewostanów [Kucharczyk, Sęczkowska 1990; Jenser 1993; Kucharczyk 1994], bądź nad fauną pojedynczych gatunków drzew lub biologią gatunków związanych z drzewami w stadium rozkładu [Kobro 2001, 2007; Kettunen i in. 2005; Kobro, Rafoss 2006]. Szczególnie w Ameryce Północnej liczne są badania nad wpływem szkodliwych gatunków introdukowanych z Europy (np. *Thrips calcaratus*) na stan zdrowotny lasów [Raffa, Hall 1988].

Wśród wciornastków najliczniej łowionych na pniach dębów były zarówno gatunki dendrofilne, jak i związane pokarmowo z roślinami zielnymi. Liczny udział dendrofilnych foliofagów

(*T. minutissimus*, *M. albidicornis*, *H. subtilissimus*) można tłumaczyć tym, że używały one pni jako korytarza w drodze na przeobrażenie lub zimowanie w ściółce, a wiosną do miejsc żerowania w koronach drzew. Pierwszy z tych gatunków jest zwykle licznie i systematycznie łowiony w lasach liściastych, lecz występuje tylko w okresie wiosennym, kiedy to osobniki dorosłe, a potem larwy, żerują na młodych liściach i pączkach kwiatowych. Podczas migracji na przeobrażenie w ściółce i glebie *T. minutissimus* bardzo licznie występuje na roślinach zielnych runa [Kucharczyk, Sęczkowska 1990; Kucharczyk 1994, 2004].

Blisko połowa stwierdzonych w badanych lasach dębowych wciornastków to gatunki związane pokarmowo z roślinami zielnymi zarówno jedno-, jak i dwuliściennymi. Na wyższy udział oraz frekwencję gatunków trawolubnych, takich jak *L. cerealium*, *S. graminum*, *H. aculeatus* czy *L. denticornis* wpływ mogła mieć obecność w runie traw (*Melica* sp.) oraz bliskość pól, wśród których położony jest badany obszar leśny (ryc. 1). Ich obecność na pniach, mimo że liczna, była prawdopodobnie przypadkowa, ponieważ pokarmowo są one związane ze zbożami (pierwszy z wymienionych) lub dziko rosnącymi trawami [Zawirska, Wałkowski 2000; Kąkol, Kucharczyk 2004]. Przez te, jak i inne liczniej występujące gatunki polifagiczne (*T. tabaci*, *T. major*), pnie były prawdopodobnie wykorzystywane jako miejsce schronienia w niesprzyjających warunkach, np. podczas zimowania czy opadów [Lewis 1973].

Nawiązując do danych z literatury [Pelikán, 1995, 1996; Alexander 2002], wśród stwierdzonych gatunków tylko *X. fuliginosus*, *H. corticis*, *H. semicaecus*, *H. ulmi*, *P. albopictus*, *A. nodicornis*, *Cryptothrips nigripes*, *M. nobilis* i *P. bispinoides* (25,7% wykazanych gatunków) są uznawane za związane z korą (ang. corticolous), a żerują na grzybni i zarodnikach grzybów obecnych na rozkładającym się drewnie. Dlatego mimo dość wysokiego ich udziału wśród wciornastków zebranych z pni, ich osobniki stanowiły w prezentowanych badaniach jedynie 1,87%. Pierwszy z wymienionych gatunków należał do najliczniej łowionych na martwych pniach osiki we wschodniej Finlandii [Kettunen i in. 2005] oraz dość licznie z martwych gałęzi brzozy w południowej Norwegii [Kobro 2007], zaś *H. corticis* był obserwowany na korze martwego dębu w północnej Polsce (D. Graczyk, H. Kucharczyk dane niepublikowane).

Spośród 23 gatunków zebranych podczas dwuletnich badań z pni martwej osiki w Finlandii blisko połowa (11) reprezentowana była tylko przez 1 lub 2 osobniki [Kettunen i in. 2005], w Norwegii z 7 gatunków występujących na brzozie tylko dwa były częstsze [Kobro 2007], a w Czechach podczas 12-letnich badań tylko 9 z 16 gatunków zbierano systematycznie [Zeman 1987]. Mając to na uwadze, można wnioskować, że kora oferuje specyficzne warunki bytowania dla wielu gatunków, które charakteryzują się dość wysoką frekwencją lecz niską liczebnością.

Stosowane przez innych autorów metody odłowu wciornastków zasiedlających pnie (np. użycie aparatu Tullgrena do wypłaszania owadów z fragmentów kory) były mało efektywne [Pelikán 1950, 1951, 1965; Zeman 1987; Kobro 2001, 2003; Kobro, Rafoss 2001; Kobro, Solheim 2002]. Kettunen i in. [2005] używali specjalnych pułapek samołownych umieszczonych na pniach, dzięki którym w ciągu dwóch lat badań na trzech stanowiskach odłowili tylko 156 osobników *Thysanoptera*. Zaprojektowany i zastosowany przez nas nowy model pułapki okazał się znacznie bardziej skuteczny.

## Podsumowanie

Wyniki uzyskane podczas badań pozwalają stwierdzić, że pnie drzew stanowią dynamiczny i otwarty system, w którym wciornastki uznawane za ściśle związane z korą stanowią tylko niewielką część wszystkich *Thysanoptera* tam występujących. Skład ich zgrupowań, choć wykazuje pewien związek z wiekiem drzewostanu, bardziej zależy od bogactwa szaty roślinnej zarówno



w zbiorowisku leśnym, jak i otaczającym środowisku, którego fauna wykorzystuje las jako schronienie w niesprzyjających warunkach.

## Literatura

- Alexander K. N. 2002. The invertebrates of living and decaying timber in Britain and Ireland – a provisional annotated checklist. English Nature Research Reports 467.
- Brues T. 1927. Observations on Wood-boring Insects, their Parasites and other Associated Insects. Psyche 34 (2): 73-90.
- Dubovský M., Masarovic R. 2007. Bark-dwelling thrips (*Thysanoptera*) and other arthropods in xerothermophilous oak woods in SW Slovakia (Preliminary results). *Thysanopteron Pismo entomologiczne* 3 (1): 9-13.
- Fedor P. J., Dubovský M., Majzlan O. 2007. Tree photoeclector in sampling bark-dwelling thrips (*Thysanoptera*). *Thysanopteron Pismo entomologiczne* 3 (1): 14-16.
- Jenser G. 1993. Studies on the vertical distribution of some *Thysanoptera* species in an oak forest. Zoology. Journal of Pure and Applied Zoology 4: 233-238.
- Kettunen J., Martikainen P. 2005. Saproxylic thrips in Finland. Saproxylic species in Fennoscandian forests – gathering ecological knowledge for applied use: 3<sup>rd</sup> Nordic Saproxylic Network meeting Lammi Biological Station, Lammi, Finland, 7-9 December 2005.
- Kettunen J., Kibro S., Martikainen P. 2005. Thrips (*Thysanoptera*) from dead aspen (*Populus tremula*) trees in Eastern Finland. Entomol. Fennica 16: 246-250.
- Kirk W. D. J. 1997. Distribution, Abundance and Population Dynamics. W: Lewis T. [red.]. Thrips as Crop Pests. CAB International, Oxon-New York. 217-257.
- Kibro S. 2001. *Hoplothrips polysticti* (*Thysanoptera*) on the wood-rotting polypore *Trichaptum abietinum* infesting dead *Picea abies* in Norway. Entomologica Fennica 12: 15-21.
- Kibro S. 2003. On the Norwegian thrips fauna (*Thysanoptera*). Norwegian Journal of Entomology 50: 17-32.
- Kibro S. 2007. Sampling Phlaeothrips annulipes O. M. Reuter (*Thysanoptera: Tubulifera*) from its Habitat, Dead Birch Branches. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 42 (2): 353-360.
- Kibro S., Rafoss T. 2001. Diagnostic characters of the larvae of some Hoplothrips species (*Thysanoptera: Tubulifera*) in Norway. European Journal of Entomology 98: 543-546.
- Kibro S., Solheim H. 2002. *Hoplothrips carpathicus* Pelikán, 1961 (*Thysanoptera, Phlaeothripidae*) in Norway. Norwegian Journal of Entomology 49: 143-144.
- Kąkol E., Kucharczyk H. 2004. The occurrence of thrips (*Thysanoptera, Insecta*) on winter and spring wheat in chosen regions of Poland. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 39 (1-3): 263-269.
- 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., Sęczkowska K. 1990. Przyłżeńce (*Thysanoptera*) zespołu grądowego (*Tilio-Carpinetum*) w rezerwacie Bachus (Wyżyna Lubelska). Fragmenta faunistica 33 (20): 349-360.
- Lepš J. P., Šmilauer P. 2003. Multivariate analysis of ecological data using Canoco. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lewis T. 1973. Thrips. Their biology, ecology, and economic importance. Academic Press London and New York.
- Majzlan O., Fedor P. J. 2003. Vertical migration of Beetles (*Coleoptera*) and Other Arthropods (*Arthropoda*) on Trunks of *Aesculus hippocastanum* in Slovakia. Bull. Soc. Nat. luxemb. 104: 129-138.
- Marullo R. 1997. The relationships between saprophagy and phytophagy in thrips. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Filippo Silvestri", Portici 53: 19-24.
- Pelikán J. 1950. K'poznání Poecilothrips albopictus Uzel. (*Thysanoptera corticicola* III.) Entomologické listy. (Folia entomologica) 13: 152-163.
- Pelikán J. 1951. O'korní třásněnce *Hoplandrothrips bispinosus* Pr. Entomol. Listy 14:153-158.
- Pelikán J. 1965. New species of *Thysanoptera* from Czechoslovakia – V. Acta Soc. Entomol. Českoslov. 62: 98-104.
- Pelikán J. 1995. *Thysanoptera*. Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunensis, Biologia 92: 137-146.
- Pelikán J. 1996. Vertical distribution of alpine *Thysanoptera*. Folia entomologica hungarica. Rovartani Közlemények 57: 121-125.
- 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.
- Sęczkowska K. 1971. Przyłżeńce (*Thysanoptera*) zebrane z drzew i krzewów na terenie województwa lubelskiego. Annales UMCS, Sec. C 26 (15): 177-185.
- Ter Braak C. J. F., Šmilauer P. 2002. Canoco reference manual and CanoDraw for Windows user's guide. Software for Canonical Community Ordination (ver. 4.5). – Biometrics, Wageningen & České Budějovice.
- Zawirska I., Wałkowski W. 2000. Fauna and Importance of Thrips (*Thysanoptera*) for Rye and Winter Wheat in Poland. Part I. Fauna of *Thysanoptera* on Rye and Winter Wheat in Poland. Journal of Plant Protection Research 40 (1): 35-55.

Zeman V. 1987. Corticolous *Thysanoptera* from Orlické hory mountains. W: Holman J., Pelikán J., Dixon A. F. G., Weissmann L. [red.]. Population structure, genetics and taxonomy of aphids and *Thysanoptera*. The Hague: SPB Academic Publishing. 536-538.

## SUMMARY

### Assemblages of bark-dwelling thrips (*Thysanoptera*) of uneven-aged oak forests in Slovakia

Corticolous (bark-dwelling) thrips belong amongst the most specific species. Although there is only a little known about their biology, it might be supposed that they are fungivores. It is even possible that they help some wood-destroying funguses to expand. In forestry they might be used as indicators of initial wood rooting stage. According to some authors, who underline a great portion of fungivorous species amongst thrips, bark, often covered by diverse fungi, should offer an attractive merotop for many *Thysanoptera*. In addition some species may use the bark for overwintering as well as a refuge during unsuitable period, what actually corresponds with their generally declared thigmotaxy.

Bark-dwelling thrips and other corticolous arthropods were sampled by tree photoelectors (fig. 2). The material was collected in 3 week intervals during the vegetation period 2007 and 2008 on the area of 'Martinský les' wood *Aceri tatarici-Quercetum* Zólyomi 1957 situated in lowland in the vicinity of Senec (SW Slovakia) (48°16' N, 17°22' E) (fig. 1). The species data were analyzed using the Partial Principal Component Analysis (PPCA) in Canoco for Windows program.

Totally 1 544 thrips of 35 species (tab.) were collected in the study area predominantly in the 90 year old stand at the site B. Six of the species: *Kakothrips dentatus*, *Thrips calcaratus*, *Phlaeothrips bispinoides*, *Hoplothrips corticis*, *Megathrips nobilis*, *Poecilothrips albopictus* were observed for the first time in Slovakia. The dominant species of collected thrips included: *Thrips minutissimus* (17%), *Thrips tabaci* (15%), *Mycterothrips albidicornis* (14%), *Hoplothrips subtilissimus* (9%), *Limothrips cerealium* (8%), *Stenothrips graminum* (8%) and *Thrips tabaci* (5%). *T. minutissimus* expressively dominated in the 15 year old stand at the site F (35.8%), but in the 20 year old stand at the site C it was *T. tabaci* (36.4%) that expressively dominated. On the basis of PPCA (fig. 3) there is a suggestion community structure changes during the succession of temperate European oak forest. For the younger stages, assemblages with relatively dominant *T. tabaci*, *Stenothrips graminum*, *Frankliniella intonsa*, *Xylaplothrips fuliginosus*, *Limothrips denticornis*, *H. corticis*, *Mycterothrips consociatus* might be typical. But as these species occurred almost in all stands it is impossible to define bioindication potential more in detail. The eudominant species (about 50% of all collected specimens) captured on the trunk were *T. minutissimus*, *M. albidicornis* and *T. tabaci* – species generally not regarding as corticolous. The former two are typical arboricoles feeding on leaves and probably use trunks as a corridor between the ground and canopy; the latter one can use bark as a shelter in unfavorable conditions. The true corticolous species (about 25% of all sampled) formed only 1.87% of all recorded specimens. This suggests that tree trunks represent a very dynamic and open system in which eucorticolous thrips form only a small portion of all *Thysanoptera*.