

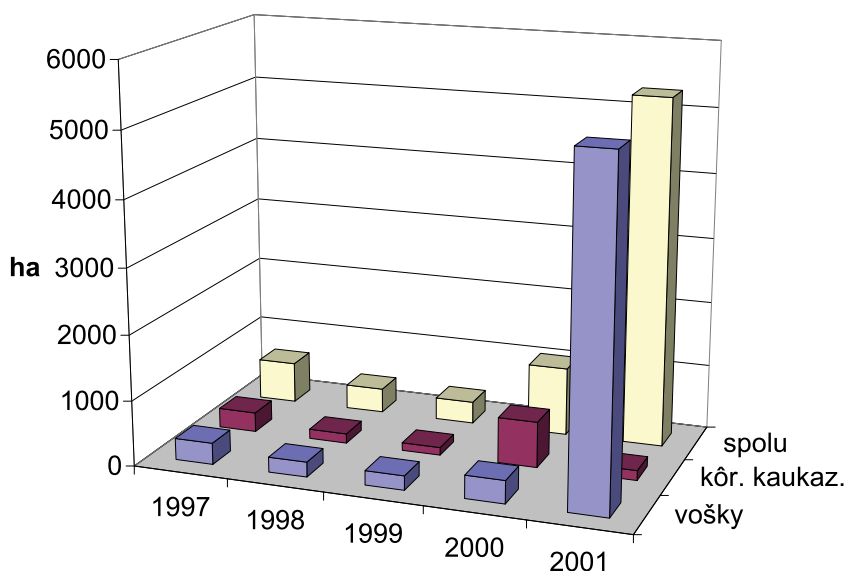
VOŠKY – VÝZNAMNÝ ČI ZANEDBATEĽNÝ FENOMÉN V NAŠICH PORASTOCH

Milan ZÚBRIK

Rok 2001 môžeme smelo nazvať rokom vošiek. V lesných porastoch Slovenska sme zaznamenali premnoženie takmer všetkých druhov vošiek vyskytujúcich sa na lesných drevinách. Považujem túto skutočnosť za dobrú príležitosť venovať voškám trochu viac priestoru a poskytnúť širšiu informáciu o ich systematike, bionómii ako aj význame v lesných porastoch.

Výskyt vošiek v porastoch Slovenska za posledné roky

Okrem terénnych pozorovaní, ktoré v lesoch vykonávame je jediným exaktným zdrojom informácií o výskyte vošiek u nás údaj v tlačive L 116. Tu je zvlášť evidovaná kategória vošky a zvlášť kategória kôrovnicau kaukazská. Vošky však často unikajú pozornosti a ich výskyt sa nie vždy presne eviduje. V posledných rokoch sme sa v porastoch najčastejšie stretávali s kôrovnicou kaukazskou (najsilnejší výskyt bol zaznamenaný v roku 1 993 – 600 ha), kôrovnicou zelenou a kôrovnicou smrekovcovou. Výmera napadnutých porastov kolísala ročne medzi 500 – 1 000 ha. Výnimkou je rok 2001. Vošky boli evidované na výmere 5 147 ha čo je 5-násobné zvýšenie oproti roku 2000 (obr. 1). Okrem premnoženia vyššie spomenutých druhov bolo najmarkantnejšie premnoženie stromárky bukovej (*Phyllaphis fagi*). Tento druh sa vyskytol v takých množstvách, že ani pamätníci si nespomínali na podobné „sneženie“ v bučinách. Pohyb v bukových porastoch sťažovala v letných mesiacoch prítomnosť obrovského počtu lietajúcich foriem tejto vošky. Na mnohých miestach Slovenska bolo možné pozorovať v celej korune mladých i dospelých bukov deformácie a zmeny sfarbenia listov. Premnožili sa aj ďalšie druhy stromárok na javoroch, duboch a ďalších drevinách, hojná bola voška jedľová (*Mindarus abietinus*).



Obr. 1. Výmery porastov s výskytem vošiek za posledných 5 rokov (zdroj L 116)

Základné informácie o voškách

Do podradu vošky *Aphidoidea* radu rovnakokrídlovce *Homoptera* patrí u nás približne 750 malých druhov hmyzu s jemným telom. Za väčšinu problémov, ktoré vošky v lesoch spôsobujú sú zodpovední zástupcovia čeládí Aphididae (pravé vošky), Lachnidae (medovnicovité), Pemphigidae (vlnáčkovité) a Adelgidae (kôrovnice). Vošky sú veľmi rôznorodou skupinou hmyzu. Môžeme sa u nich stretnúť s rozličnými spôsobmi rozmnožovania, so širokým spektrom hostiteľských rastlín a rozličnými typmi poškodenia, ktoré môžu spôsobovať. V jednej a tej istej sezóne produkujú niektoré druhy pohlavné (sexuálne) i nepohlavné (asexuálne) potomstvo. U niektorých vošiek sú pohlavné formy neznáme. Jedni zostávajú počas celého roku na jednej živnej rastline, iné môžu mať viacero (obyčajne dvoch) alternatívnych hostiteľov. Vďaka veľkému množstvu druhov a striedaniu generácií počas jedného roka je identifikácia vošiek často veľmi komplikovaná.

Čelad' Aphididae – vošky. Vošky rozličnej veľkosti s jemným telom. Môžu byť zelené, červené, žlté alebo čierne. Okrídlené formy majú dva páry membránovitých krídiel s predným párom väčším ako zadný. Môžeme sa s nimi stretnúť v lese na kríkoch a bylinách. Tieto vošky sú známe produkciou sekrétov, ktoré sa na vzduchu menia na vatovitú hmotu pokrývajúcu ich telo. Môžu tiež produkovať medovicu. Na smreku môže škodiť *Elatobium abietinum*.

Čelad' Lachnidae – medovnicovité. Obyčajne väčšie vošky (až do 5 mm). Sú známe produkciou medovice, ktorej množstvo je často tak veľké, že sa môže stať zdrojom potravy iného hmyzu. Na lesných drevinách škodí *Cinara pini*, *Lachnus roboris* či *Cinaria piceae*.

Čelad' Pemphigidae – vlnáčkovité. Známe sú tvorbou novotvarov – hrčiek. V hrčke sa vyvíja niekoľko generácií. Napádajú mnohé prevažne listnaté lesné dreviny, pričom sekundárnym hostiteľom sú často byliny. Nedospelé štádiá produkujú množstvo voskovej vlny, ktorými je pokryté ich telo. Hrčky na listoch, resp. stopkách listov tvorí *Pemphigus bursarius* či *Eriosoma ulmi*.

Čelad' Adelgidae – kôrovnice. Sú u nás lesnícky najvýznamnejšou skupinou vošiek. Obyčajne striedajú dvoch hostiteľov. Nelietavé formy sú miniatúrne, dosahujú často veľkosť iba niekoľko desiatín milimetra. Mnoho druhov produkuje vatovitú hmotu pokrývajúcu ich telo. Mnohé z nich tvoria háľky. Žijú na ihličnatých drevinách. Patrí sem *Pineus pini*, *Sacchiphantes viridis*, *Adelges laricis* či *Dreyfusia nordmanniana*.

Vošky žijú na celom svete. Mnohé druhy boli prenesené z miesta ich pôvodného areálu do nových oblastí, kde sa stali významnými škodcami. Príkladom môže byť druh *Adelges piceae* pôvodom z Európy. Spôsobuje veľké škody v USA a Kanade, kde bol prvýkrát objavený v roku 1908. Iná voška *Adelges tsugae* pochádzajúca z Orientu, sa v Amerike prvýkrát objavila v roku 1927. I tá škodí až do súčasnosti. Pre príklady ale nemusíme chodiť ďaleko. Koncom minulého storočia bola k nám introdukovaná kôrovnica kaukazská z Turecka, resp. Kaukazu. Odvtedy patrí medzi našich najvýznamnejších škodcov jedle.

Vošky konzumujú výlučne rastlinný materiál a ich životné prostredie je úzko späté s hostiteľskou drevinou či rastlinou. Vyskytujú sa na listoch, niektoré na kôre stromov a niekoľko druhov žije i na koreňoch. Využívajú rozličné časti rastliny, pričom ich výber závisí od ročného obdobia, vývojového štádia či druhu rastliny. Každá rastlina má istým spôsobom špecifické chemické vlastnosti a vošky si môžu zo skupiny rastlín rovnakého druhu vybrať iba jednu, na ktorej sa potom vyvíjajú. Často uprednostňujú fakt, že drevina je stresovaná pôsobením určitých faktorov (napr. vplyvom abiotických činiteľov) (KULA, 1997).

Vietor hrá v živote vošiek dôležitú úlohu. Je to dôležitý faktor prenosu vošiek z jednej rastliny na inú. Vošky nie sú dobrí letci. Aj slabý vietor spôsobí, že okrídlené štádiá len ťažko regulujú smer svojho letu.

Vošky majú zložitý vývoj, ktorý zahŕňa striedanie pohlavných a nepohlavných generácií, striedanie okrídlených a bezkřídlych foriem a striedanie hostiteľov. Najčastejšie prezimovávajú vajíčka a larvy najmladších štádií. V rovnakom čase je možné na rastline nájsť viacero vývinových štádií toho istého druhu. Okrídlené formy zabezpečujú migráciu a rozširovanie areálu výskytu.

Zaujímavou je symbióza v ktorej môžu vošky žiť s mravcami. Tie môžu byť v ich živote veľmi dôležitý faktor (WAY, 1963). Prítomnosť mravcov môže dokonca znižovať tendenciu tvorby okrídlených foriem. Mravce zbierajú sladké sekrety a stimulujú vošky (pomocou dotykov tykadiel) k ich zvýšenej tvorbe. Chránia vošky pred predátormi a parazitoidmi (larvy lieňok...) a prenášajú ich vždy na nové zdroje potravy či na bezpečné miesta k prezimovaniu (odnášajú si často vošky do mravenísk). Mravce sa môžu stať nepriamo príčinou poškodenia stromov či rastlín voškami. Mravce tiež môžu upozorniť na výskyt vošiek, žijúcich často skrytým spôsobom života.

Medovicou sa živia aj iné druhy hmyzu. Spoločenské i samotárske včely horlivo zbierajú medovicu najmä Lachnidov. Spolu so včelami sú konzumentmi medovice aj iné blano-krídlovce, z ktorých niektoré predstavujú dôležitých zástupcov užitočného hmyzu (lumky, lumčíky a pod.). V niektorých oblastiach sa medovica môže stať významným zdrojom potravy užitočných múch napr. čeláde Tachinidae.

Určité pestovateľské činnosti zvyšujú riziko výskytu vošiek. Už dlho je známe, že rastliny a ich časti bohaté na dusík sú vyhľadávané voškami (MINKS a HARREWIJN, 1988). V poslednom období napr. McCLURE (1991) demonštroval, že populácia vošiek výrazne stúpla po intenzívnom hnojení dusičnatými hnojivami. Podobne voškám vyhovuje imisné prostredie. To určitým spôsobom stresuje dreviny, čo sa prejavuje na zvýšení početnosti či veľkosti niektorých škodlivých vošiek (KULA, 1997).

Vošky majú pomerne veľké spektrum prirodzených nepriateľov. Najvýznamnejšie z pomedzi nich sú larvy a imága chrobákov čeláde Coccinellidae a sieťokrídly hmyz zastúpený čeládami Chrysophidae či Hemerobiidae. Z dvojkrídlavcov sú veľmi špecializované larvy Syrphidov a Cecidomyidov. Množstvá vošiek, ktoré tieto druhy konzumujú môžu byť značne veľké. Ďalšiu skupinu tvoria parazitoidy. Nachádzame ich medzi druhmi čeládí Braconidae a Chalcididae. Napadnuté vošky ľahko poznáme podľa zväčšeného tela a zmenenej farby. Dospelá larva parazitoida opúšťa mumifikovaného hostiteľa najčastejšie otvorom na vrchnej strane tela.

Voči klimatickým podmienkam sú vošky i napriek svojmu krehkému telu značne odolné. Vysoké teploty znášajú s rovnakou ľahkosťou ako silné mrazy. Sú náročné na vzdušnú vlhkosť a vyhýbajú sa miestam so silným prúdením vzduchu. Klimatické podmienky pôsobia na vošky najvýznamnejšie prostredníctvom živnej rastliny. Vošky dokážu zaregistrovať zmeny vo fyziológii hostiteľskej rastliny a vedia na ne rýchlo reagovať.

Škodlivé či užitočné?

Z bioconologického hľadiska je pojem škodlivosť veľmi relatívny pojem. Jeho použitie je oprávnené výlučne v hospodársky zmenených a umelo pestovaných lesoch. V prirodzených biocenózach napr. pralesov je pojem škodlivosť a užitočnosť ťažko definovateľný pojem. Keďže však väčšina našich hospodárskych lesov je veľmi vzdialená charakteru prirodzeného lesa, treba s pojmom škodlivosť počítať ako s realitou a premnoženie určitých fytofágnych druhov hmyzu – medzi nimi aj vošiek radíť k nežiadúcim javom.

Škodlivosť či užitočnosť možno hodnotiť z viacerých hľadísk. Vo všeobecnosti možno povedať, že škodlivosť vošiek je u nás podceňovaná a berie sa do úvahy iba vtedy ak ich činnosť má za následok priame škody napr. úhyn stromu. Škody menej nápadné, deformácie,

zníženie prírastku a pod. sú často podceňované a nepripisuje sa im v lesnej prevádzke väčší význam.

Cicanie vošiek môže **ovplyvňovať fyziológiu hostiteľskej rastliny**, najmä tvorbu jej rastových hormónov. Vošky cicajúce na listoch môžu spôsobovať žltnutie a skoršie starnutie listov, znížením objemu tekutín v liste a redukciou povrchu znižujú schopnosť fotosyntézy. Do rastliny sa pri vpichu dostávajú toxíny produkované voškami. Toxíny môžu mať lokálny (tvorba hálok) prípadne systematický efekt (redukujú rast a poškodzujú normálne fyziologické procesy v rastline) (MINTER a HARREWIJN, 1988). Poškodenie ihličnatých drevín máva obyčajne väčšie následky ako poškodenie listnáčov. Ihličnany pomalšie regenerujú a ťažšie nahradzajú poškodenú asimilačnú plochu.

Mnoho druhov vošiek, vlnáčiek i kôrovnic **vytvára na svojich hostiteľoch háľky**. Tie sa objavujú obyčajne na jar na listoch, vetvičkách, kmeňoch alebo koreňoch rastlín. Sú následkom pôsobenia špeciálneho enzýmu ktorý larvy, resp. dospelce vpichujú do rastlinného tela. Najnebezpečnejšie háľky sú tie, ktoré poškodzujú terminálny výhonok. Môžu tiež výrazne redukovať estetickú hodnotu dreviny (majiteľ plantáže na pestovanie vianočných stromčekov sa bude pozerat' na napadnutie stromov hálkotvornými voškami z iného zorného uhlu, ako lesný hospodár, ktorý s námahou práve zalesnil ťažko dostupnú lokalitu). Háľky sú pre určité druhy typické a je podľa nich možné jednotlivé druhy navzájom rozlíšiť.

Vošky a kôrovnice môžu spôsobovať **odumieranie drevín**. Začína sa znížením ročného prírastku, z počiatku nepatrnými deformáciami a zmenou farby listov, deformáciami letorastov a zmenou tvaru koruny. Po niekoľkoročnom saní môže byť poškodené drevo a vzniká tzv. „rotholz“ alebo „redwood“ – červené drevo (KNIGHT a HEIKKENEN, 1980). Znížovanie prírastku môže byť veľmi výrazné. Napríklad v jedľových mladinách môžu vošky po viac ako 3-ročnom silnom napadnutí znížiť prírastok až o 85 % oproti normálu (ZÚBRIK, 1999). Dreviny obyčajne odumierajú v priebehu 3–10 rokov (ALLEN–REID, 1984).

Okrem priamej škodlivost' je veľmi dôležitá i nepriama škodlivost'. Takto môžeme nazvať schopnosť vošiek stať sa **prenášačom hubových ochorení**, predovšetkým vírusových. O tejto skupine chorôb je stále pomerne málo poznatkov. Schopnosť vošiek prenášať ochorenia rastlín vyplýva z ich spôsobu života – nabodávajú rastlinné pletivá, čím vytvárajú vstupné brány infekcií, migrujú z jednej rastliny na inú, čím zvyšujú riziko infekcie

Produkcia medovice, ktorej sme svedkami u niektorých druhov (najmä Lachnidae) môže byť chápaná rozlične – pozitívne i negatívne. Vrstva sladkej hmoty, ktorá pokryje povrch asimilačných orgánov, môže upchávať prieduchy a v horšom prípade môže byť živnou pôdou pre rast húb (napr. *Capnodium* sp.). Spolu so znečistením povrchu listov tak vyvoláva ich nekrotizáciu, rýchlejšie starnutie a v konečnom dôsledku znižuje asimiláciu. Na druhej strane je medovica dôležitým zdrojom obživy pre veľkú skupiny užitočného hmyzu hlavne čeladi Braconidae, Ichneumonidae a Tachinidae.

Hlavné druhy vošiek škodiace na lesných drevinách

V tejto časti sa obmedzím iba na výpočet tých najdôležitejších druhov. Záujemcom o podrobnejšie informácie by som rád odporučil zadovážiť si knihu Vošky našich lesných drevín (PAŠEK, 1954) alebo skriptum Lesnícka zoológia a entomológia časť entomológia (GOGOLA, 1985).

Borovica. Asi najhojnejšie môžeme nájsť medzi ihlicami na konárikoch sat' medovnicu borovicovú (*Cinara pini*). Je veľká 3,5–4 mm. Ak sú miniatúrni jedinci (do 1 mm) cicajúce na vetvičkách husto pokryté voskovou vatou môže sa jednať o kôrovnicu borovicovú (*Pineus pini*). **Jedľa.** Jednotlivo medzi ihlicami žije veľká medovnica zelená (*Buchneria pectinatatae*) (zelená, 3,5 mm veľká) a *Todolachus piceae* (čierna). Ihlice nahor krúti voška jedľová (*Min-darus abietinus*), nadol kôrovnica kaukazská (*Dreyfusia nordmanniana*). Na kmeni starších

jedlí žije kôrovnicca jedľová (*Dreyfusia piceae*). **Smrek.** Medzi ihlicami cicajú menšie kolónie veľkých druhov z čeľade medovnicovité. Napr. *Lachniella constata* alebo *Cinara piceae*. Typické hrčky tvorí na smreku kôrovnicca smrekovcová (*Adelges laricis*) a kôrovnicca zelená (*Sacchiphantes viridis*). **Smrekovec.** Na mladých výhonkoch smrekovcov ciccia *Cinara laricicola* a *Cinara laricis*. Najväčšie škody ale spôsobuje kôrovnicca zelená (*S. viridis*) a kôrovnicca smrekovcová (*A. laricis*). **Listnaté dreviny.** Na buku je najhojnejšia stromárka buková, cicajúca na listoch. Po konárkoch dubov často sledí medovnicca dubová (*Lachnus roboris*). Na listoch brestov tvoria hrčky vlnačka brestová (*Eriosoma ulmi*) a vlnačka hladká (*Tetraneura ulmi*). Na listoch jaseňov škodí dutinárka jaseňová (*Prociphilus fraxini*). Veľmi hojné sú hrčky rozličného tvaru na listových stopkách u topol'ov. Tvorí ich napr. dutinárka listová (*Pemphigus filiginis*) alebo dutinárka skrutkovitá (*P. spirothecae*).

Integrované ovládanie populácie

Monitoring

Zisťovanie prítomnosti vošiek na lesných drevinách často nie je jednoduché. Vošky ujdú ľahko pozornosti i keď mnohokrát žijú vo veľkých skupinách. Vyskytujú sa často na spodnej strane listov, sú miniatúrne a voľným okom takmer neviditeľné, nápadnejšie štádiá sa vyskytujú v prírode veľmi krátku dobu, vo veľmi malom množstve alebo sa vyskytujú v období, kedy sú porasty málo navštevované pracovníkmi lesnej prevádzky. Aby sme mohli vošky kontrolovať v „pravú chvíľu“ t.j. vtedy, keď ich prítomnosť možno ľahko rozoznať, musíme mať aspoň základné informácie o ich bionómii.

Obranné opatrenia

Pri rozhodovaní sa o vykonaní obranných opatrení proti voškám je potrebné zvážiť viacero okolností. Predovšetkým je potrebné skombinovať údaje o sile výskytu s ďalšími informáciami, ako je napr. intenzita viditeľného poškodenia, hodnota a charakter porastov (ochranné lesy, semenné sady...) a cena obranných opatrení.

Pokiaľ nie sú napadnuté extrémne cenné spoločenstvá, resp. dreviny, obranné opatrenia sa neodporúčajú v oblastiach prírodných rezervácií či v „prírode blízkych“ lesoch. Tu je prípadné mierne poškodenie či mortalita vyvolaná voškami akceptovateľná. Pochopiteľne, že je potrebné situáciu permanentne sledovať. Vyššie uvedené sa netýka tých druhov vošiek, ktoré boli do prírodných lesoch introdukované. Tie nemajú svojich prirodzených nepriateľov a predstavujú v podstate nepôvodný prvok v pôvodných biocenózach. Navyše ich škodlivé pôsobenie sa môže veľmi rýchlo vymknúť kontrole. U nás je tomu tak napr. u k. kaukazskej.

V rozhodovacom procese je dôležitý prah hospodárskej (či inej) škodlivosti. Je nízky, resp. rovná sa nule u drevín, ktoré sú cenné vzhľadom na svoju výšku, vek, estetickú hodnotu, vzácnosť, historický význam a pod. Z lesníckeho hľadiska je najnižší prah hospodárskej škodlivosti v semenných sadoch, cenných ochranných lesoch a v kultúrach. Veľmi často sú napádané voškami semenné sady smrekovca. Obranný zásah je tu odporúčaný i pri nižších populačných hustotách vošiek (vd'aka zvládnuteľnej výške stromov a rozlohe ošetrovaných plôch je cena ošetrovania relatívne nízka). Komplikácie nastávajú ak sa vošky objavujú na drevinách, na ktorých je zaznamenaný výskyt hubových ochorení. V tom prípade sa hranica škodlivosti posúva výrazne dolu a k ošetrovaniu by sa malo pristúpiť už pri relatívne nízkej početnosti vošiek.

Nechemický spôsob ochrany

1. Obmedziť pestovanie rizikových rastlín na rizikových stanovištiach.

2. Venovať vysádzaným rastlinám náležitú pozornosť. Jednak kontrolou ich zdravotného stavu pri nákupe a jednak pravidelnými kontrolami v prvých rokoch po zalesnení, kedy sú na škody spôsobené voškami najcitlivejšie.
3. Vykonávať pravidelné kontroly v rizikových, ťažko dostupných porastoch.
4. Ak napr. zamýšľame spáliť najviac napadnuté stromy, je potrebné byť opatrný pri manipulácii s nimi. Je tiež potrebné vybrať si na túto činnosť vhodný termín. Inak môžeme dosiahnuť presne opačný efekt a namiesto zničenia ohniska výskytu vošiek, môžeme napomôcť ich rozšíreniu.

Biologický boj

Vošky majú mnoho prirodzených nepriateľov, zahrňujúcich najmä parazitoïdov, predátorov a entomopatogénne ochorenia. Vplyv prirodzeného bioregulačného spektra hodnotí vo svojej práci napr. HAGEN a VAN DEN BOSCH (1968). Najúčinnnejšie môžu regulovať početnosť vošiek entomopatogény a to najmä huby. Iba vzácnejšie aj baktérie, vírusy či jednobunkovce. K ich aktivizácii dochádza najmä počas chladnej a vlhkej sezóny (leta). Entomopatogény boli pomerne úspešne využité v podmienkach skleníkov či škôlok ale len málo informácií existuje o ich použití vo veľkoplošných aplikáciách. Komerčne je v Európe dostupný hubový patogén *Verticillium leucanii*.

Spomedzi parazitoïdov sú ako parazitoïdy vošiek známi zástupcovia čeládí Aphidiidae, Encyrtidae alebo Mymaridae. K predátorom patria lienky Coccinellidae a iné druhy hmyzu (Chrysopidae, Syrphidae...). Využitie týchto skupín v praxi naráža na značné problémy a v súčasnosti sa v lesníctve v priamej supresii nepoužívajú. Iná situácia je v poľnohospodárstve. Aj na Slovensku si dnes možno zakúpiť komerčne produkovaného a predávaného parazitoïda vošiek, parazitickú osičku *Apidius colemanii*. Jedna samička dokáže zničiť až 300 vošiek. Svoje využitie našla táto metóda v boji proti voškám v skleníkoch a zimných záhradách. Uplatnenie nachádza tiež introdukcia parazitoïdov či predátorov do nových území. O úspechoch v tejto oblasti referuje napr. CLAUSEN (1978), OLKOWSKI a kol. (1976) a MINTER a HARREWIJN (1988).

V lesníctve je najakceptovanejší spôsob biologickej ochrany – pestovanie „prírode blízkych“ ekosystémov. V prírodných lesoch je dostatok medzihostiteľov, ktorých môžu parazitoïdy a predátory vošiek využívať v čase nedostatku vošiek. Je tu tiež dostatok potravných zdrojov pre imága týchto užitočných organizmov. Ak chceme pestovať porasty bez škodlivého výskytu vošiek, mali by sme udržiavať pestré spoločenstvá v ktorých majú miesto umelo vysádzané (alebo aspoň ochraňované) skupiny medonosných rastlín (podporujúce existenciu užitočného hmyzu) a aspoň lokálne zachované zmiešané skupiny drevín, indiferentných krov a bylín (umožňujúce úkryt a život ich medzihostiteľov). Ochranu prirodzených nepriateľov vošiek zabezpečíme aj tým, že použijeme na chemický boj čo možno najšetrnejšie prípravky, nepoškodzujúce prirodzené bioregulačné spektrum vošiek.

Chemický boj

Metóda boja pomocou chemických prípravkov je najúčinnnejším spôsobom obrany. Dnes máme možnosť vybrať si z viacerých skupín chemických prípravkov. V lesníctve sa najčastejšie používajú pomerne silné dotykové insekticídy zastúpené prípravkami na báze *alfa-cypermethrinu*, *cypermethrinu*, *deltamethrinu* alebo *lambda-cyhalothrinu*. Jedná sa o prípravky zo skupiny syntetických pyretroidov. Je možné použiť aj iné prípravky, napr. na báze *pirimicardu* alebo fosfátov (ZÚBRIK, 1999). V poľnohospodárstve sa využívajú aj ďalšie prípravky. Ich použitie doteraz u nás v lesníctve nebolo overené, resp. sa nedosiahli v lesných porastoch požadované výsledky.

Všetky prípravky sa miešajú s dostatočným množstvom vody, aby sa dosiahla potrebná pokrývnosť. Chemickým zásahom sa zničia iba tie štádiá, ktoré sú v čase postreku na drevine prítomné. To je treba si uvedomiť najmä u druhov, ktoré migrujú a časť populácie môže sať v čase postreku na inej drevine, resp. byline. Preto je potrebné zásah viac krát opakovať. Pre zásah je potrebné vybrať vhodné štádium škodcu. Podrobnejšie informácie o metódy chemického boja s niektorými významnými druhmi vošiek škodiacich na našich lesných drevinách nájde záujemca napr. v článku Vplyv cicavého hmyzu na les (ZÚBRIK, 1994) alebo v knižkách Biotickí škodcovia lesov Slovenska (NOVOTNÝ, ZÚBRIK a kol., 2000) a Kalendár ochrany lesa (ZÚBRIK, NOVOTNÝ a kol., 2001).

Literatúra

- ALLEN-REID, D. 1984. Evaluation of balsam woolly aphid *Adelges piceae* Ratz. infestations and insecticidal soap treatments on Clingman's Dome in the Great Smoky Mountains National Park, North Carolina. USDA Forest Service, Forest Pest Management Report #85-3-1.
- CLAUSEN, C. P. (ED.) 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: A world review. USDA, ARS, Agriculture Handbook, 480 s.
- GOGOLA, E. 1985: Lesnícka zoológia a entomológia časť entomológia. VŠLD Zvolen, 208 s.
- HAGEN, K. S., VAN DEN BOSCH, R. 1968. Impact of pathogens, parasites and predators on aphids. Ann. Rev. Entomol. 13: s. 325-384.
- PAŠEK, V. 1954: Vošky našich lesných drevín. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 319 s.
- KULA, E. 1997: Mšice a červci na jedličnanech pod vlivem imisí. Les, s. 16-18.
- KNIGHT, F. B., HEIKKENEN, H. J. 1980. Principles of Forest Entomology. 5th Edition. McGraw, Hill, New York. 48 s.
- MCCLURE, M. S. 1991. Nitrogen fertilization of hemlock increases susceptibility to hemlock woolly adelgid. J. Arboric. 17: s. 227-229.
- MINKS, A. K., HARREWIJN, P. (eds.) 1988. Aphids: Their Biology, Natural Enemies, and Control. Elsevier. New York. 180 s.
- NOVOTNÝ, J., ZÚBRIK, M. (ED.) A KOL. 2000: Biotickí škodcovia lesov Slovenska. Lesnícka sekcia MP SR, Gerlach Slovakia, 206 s.
- OLKOWSKI, W. 1973. A model ecosystem management program. Proc. Tall Timbers Conf. Ecol. Anim. Control Habitat Mgmt 5: s. 103-117.
- WAY, M. J. 1963. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. Ann. Rev. Entomol. 8: s. 307-344.
- ZÚBRIK, M. 1994: Vplyv cicavého hmyzu na les. In: Novotný, J. a kol 1994 (1995): Metodická príručka pre ochranu lesa na rok 1994 (1995), LVÚ Zvolen, s 46-52
- ZÚBRIK, M. 1999: Obranné opatrenia proti kôrovnici kaukazskej. Zborník referátov Aktuálne problémy v ochrane lesa '99. LVU, s. 83-89.
- ZÚBRIK, M., NOVOTNÝ, J. (ED.) a kol. 2001: Kalendár ochrany lesa. Lesnícka sekcia MP SR, Gerlach Slovakia, 94 s.

Ing. Milan Zúbrik, PhD.

*Lesnícky výskumný ústav
Lesnícka 11
969 23 Banská Štiavnica
e-mail: <zubrik@fris.sk>*