

Přehlížení vlnovníci s nepřehlédnutelnými hálkami: skrytá biodiverzita

Vlnovníci (Eriophyoidea) jsou téměř mikroskopičtí roztoči oválného až červovitého tvaru těla o délce pouhých 0,1 až 0,3 mm. Předpokládám, že je málokdo viděl, ale každý zájemce o přírodu si asi všiml znetvoření – hálek (zoocecií) na různých cévnatých rostlinách, v nichž bývají většinou skrytí. Háčky některých druhů dosahují značných rozměrů – tisícovky jedinců mohou vytvořit útvary délky 20–30 cm (např. druhu *Stenacis triradiatus* na vrbách nebo *Aceria echii* na hadinci, viz obr. na 1. str. obálky). Nápadné jsou často i váčkovité háčky milimetrových rozměrů, ukrývající jediného vlnovníka, protože se jich vyskytuje obvykle větší množství pohromadě a mívají i výrazné zbarvení (velmi běžný je třeba vlnovník lipový – *Eriophyes tiliae* na listech lípy). Až na několik druhů, které mohou škodit na kulturách pěstovaných rostlin, zůstávají znalosti o výskytu a druhovém spektru těchto roztočů na našem území neúplné.

Vlnovníci tvoří dobře odlišenou nadčeleď Eriophyoidea, jejíž příslušníci se na rozdíl od ostatních (osminohých) roztočů vyznačují absencí dvou zadních párů nohou. Protáhlé tělo má naznačené druhotné členění (obr. 2). O morfologii a taxonomii středoevropských příslušníků skupiny informuje např. Jan Boczek (1971); srovnávací studium vlnovníků má ale specifickou metodiku, vyžadující vhodné vybavení. Můžeme studovat roztoče z muzejních sbírek hálek, ale projasněné mikroskopické preparáty po čase vyblednou a jejich struktury mizí. I s barvenými preparáty jsou problémy – je tedy třeba pořizovat fotografie nebo kresby.

„Vynalézaví a mocní“ roztoči

Všichni vlnovníci sají na rostlinách. Časté jsou případy, že jeden druh napadá pouze jeden druh rostliny, asi nejobvyklejší bývá specializace na rostliny jednoho rodu a jen málo našich druhů vlnovníků je schopných sít na rostlinách několika rodů.

Při sání tyto roztoči vylučují sosákem specifické látky a zřejmě také svým pohybem zraňují chlupy (trichomy) rostliny. Rostliny reagují tvorbou hálek, charakteristických pro příslušný druh jejich původce. Dají se rozdělit do několika kategorií, mezi nimiž jsou ale poměrně plynulé přechody. Vžilo se ne úplně přesné dělení na akrocecidia – háčky na okraji nebo vrcholu rostlinného orgánu, a pleurocecidia – tvořící se mimo vrchol nebo okraj orgánu. Časté jsou váčkovité, hrotité, vrásčité nebo boulovité tvary na ploše listů (pleurocecidium listu) – kromě zmíněných hálek *E. tiliae* z lipových listů (viz obr. 1) vytváří podobné, ale nezahrocené útvary např. *Phyllocoptes eupadi* na střemšce. Druhům vytvářejícím takové háčky se někdy česky říká háččivci, ale často se označení vlnovník a háččivec zaměňují. Podobně běžným typem hálek je ohrnutí nebo jiná deformace okraje listu (akrocecidium listu) – např. vlnovník zkrácený (*Aculus truncatus* na vrbách, obr. 3). Zmnožením nebo defor-

mací chloupků na listech vzniká plstnatá, bílá nebo různě zbarvená plocha (zplstnatění neboli erineum) – třeba vlnovník krátkonohý (*Acalitus brevatarsus* na listech olše, obr. 4). Jde o poškození specifické pro tyto roztoče a z vlnovitých (ne zvlněných) útvarů na listech vychází i jejich český název. Nápadné háčky vznikají znetvořením vegetačního vrcholu (akrocecidium vegetačního vrcholu – terminální akrocecidium), což jsou v úvodu zmíněné nápadně velké útvary. Zvláštní případ představuje postižení vedlejšího vegetačního vrcholu, které zůstává uzavřené v nafouklém pupenu (akrocecidium pupenu – vnitřní akrocecidium); vzniká třeba činností vlnovníka rybízového (*Cecidophyopsis ribis* na meruzalce rybízu, viz obr. 5). Akrocecidium květů postihuje obvykle celé květenství, základy květních orgánů se mění na víceméně normální listy nebo se různě deformují (např. *Aceria trifolii* na jeteli, obr. 7). Vzácně vytvářejí vlnovníci pleurocecidium osy – háčku na jakémkoli místě lodyhy mimo vegetační vrchol, jako *Trisetacus pini* na větvičkách borovice (obr. 8).

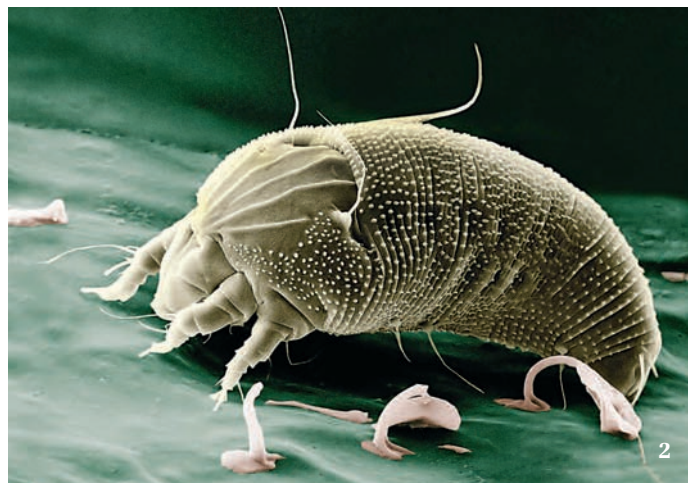
Háčky vlnovníků lze rozeznat od hálek žlabatek (Cynipoidea, blanokřídlí – Hymenoptera) a většiny bejlmerek (Cecidomyiidae, dvoukřídlí – Diptera) poměrně snadno, hlavně v případech, kdy jmenovaní představitelé hmyzu způsobují úplně (žlabatky) nebo skoro uzavřené komůrky – ty bývají přibližně o jeden řád větší než komůrky háččivců. Odlišení od hálek jiných organismů je ale někdy obtížné – hlístice, mšice, mikromycety nebo viry vytvářejí často podobné útvary, občas vzniká znetvoření i z fyziologických příčin, např. po aplikaci herbicidů. Ve sporných případech

1 List lípy srdčité (*Tilia cordata*) s háčkami vlnovníka lipového (*Eriophyes tiliae*). Tyto všeobecně známé háčky (pleurocecidium, tedy mimo vrchol nebo okraj rostlinného orgánu) byly ještě před 200 lety považovány za parazitické houby (*Cornu tiliae*). Pavlov u Mikulova (25. dubna 2006)

2 Vlnovník *Aceria anthocoptes*, původce nekrotických změn na listech i květenstvích některých druhů pcháčů (p. oset – *Cirsium arvense*, p. obecný – *C. vulgare*). Značně snižuje jejich vitalitu. Lokalita nevedena. Foto Ch. Pooley, Wikimedia Commons, v souladu s podmínkami použití



1



2



musíme zkusit najít v hálce původce. Mšice a jim příbuzné mery, případně hmyzí larvy (hlavně bejlo morek) zjistíme běžnou prohlídkou, přítomnost vlnovníků a hlístic (háďátek) odhalí binokulární lupa nebo (lépe) mikroskop. K přesnější determinaci slouží určovací klíče hálek (Buhr 1964–65). Na internetu je dostupná práce zaměřená přímo na vlnovníky (Fjeldallen 1995) s výstižnými fotografiemi. Doplnující text je bohužel v norštině, ale užitečné jsou i některé méně specializované webové galerie.

Jen málo druhů vlnovníků charakteristické hálky tvoří a působí nekrozu (odumírání pletiva) – nekrogenní vagrantní formy, třeba v. hrušňový (*E. pyri* na listech hrušně, obr. 6). Další žijí v hálkách vytvořených jinými vlnovníky, protože si větší nedokážou vlastní samostatně založit. Označují se jako inkvilini, např. *Aceria salicina* v hálkách na vrbě, jejichž původci jsou jiné druhy vlnovníků. Případně žádné zřetelné poškození rostlin nevyvolávají ani nevyhledávají (bezpříznakové vagrantní formy); posledně zmíněná ekologická skupina je dost početná, ale u nás nebyla dosud studována. Různými aspekty vztahu vlnovníků k jejich živým rostlinám se zabývá přehledová publikace E. A. Ueckermanna (2010).

Je zřejmé, že adaptivní radiace druhů vlnovníků v minulosti nekopírovala přesně fylogenezi rostlin. Na nahosemenné je vázána starobylá čeleď Nalepellidae (u nás rod *Trisetacus*). Dva dosud na našem území neobjevené, ale možné druhy z přesliček jsou představiteli rodu *Eriocaenus*. Pokud jde o kapradiny, výlučně na nich žije tropický vlnovník monotypického rodu *Esaliquia*, u nás se vyskytující *Eriophyes pteridis* přešel na kapradiny zřejmě teprve v nedávné geologické minulosti. Na bazálních krytosemenných řazených obvykle do třídy *Magnoliopsida* se u nás vlnovníci nevyskytují, ale i ve světovém měřítku najdeme na *Magnoliopsida* vlnovníků jen několik. Na jednoděložných v ČR žijí vlnovníci rodů *Aculodes* a *Aceria* (první z nich je víceméně specializovaný na lipnicovité – *Poaceae*, druhý široce polyfágní).

Převážná většina vlnovníků ovšem žije na „pravých“ dvouděložných rostlinách z třídy *Rosopsida* – podle už poněkud zastaralého systému použitého v Květeně České republiky jsou vlnovníky napadány rostliny 50 z našich 124 čeledí. Zvláště často se vyskytují na dřevinách; běžně tu na jednom druhu hostitele žije více vlnovníků z několika rodů (každý „specializovaný“ na určitý typ poškození – na jedné dřevině tak můžeme najít i několik typů



erinea a několik typů znetvoření plochy a okraje listu). Soubor těchto několika rodů je ale v podstatě totožný na různých dřevinách. Platí to nejen pro skupinu větrosnubných dřevin (rody jilm, buk, dub, olše, habr, bříza, líska), ale i pro další skupiny, jako jsou vrbovité (*Salicaceae* – vrba a topol) a některé rody dalších čeledí (jasan, lípa, javor). I mezi dřevinami však najdeme výjimky, které vlnovníci prakticky nenapadají – např. z našich dubů má své vlnovníky jen šipák a cer, což je snad způsobeno konkurencí početných dubových žlabetek. Pozoruhodné jsou obří hálky na vrbách, ve kterých nachází útočiště několik inkviliních druhů. V řádu růžokvětých (*Rosales*) jsou velmi často napadány dřeviny, včetně ovocných stromů, ale i byliny jako kuklík, jahodník nebo krvavec. Mezi skupinami zahrnujícími u nás převážně byliny obsazují vlnovníci více než 10 našich rodů čeledi bobovitých (*Fabaceae*), mořenovitých (*Rubiaceae*, jen rod svízel, ale s několika druhy vlnovníků), 7 rodů čeledi hluchavkovitých (*Lamiaceae*) a více než 10 rodů hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Naproti tomu jen nečetné zástupce známe z jiných druhově bohatých skupin našich rostlin, jako pryskyřníkovitých (*Ranunculaceae*), hvozdíkovitých (*Caryophyllaceae*) nebo miříkovitých (*Apiaceae*). Do problému komplikované koevoluce vlnovníků a jejich hostitelů by měly vnést větší jasno molekulárněfylogenetické studie, kterých je ale zatím pomálu.

Jak bylo zmíněno, na dřevinách žije relativně více druhů vlnovníků než na bylinách. Přestože je počet našich druhů bylin řádově větší než dřevin (ca 15 : 1), počet druhů vlnovníků napadajících dřeviny se vyrovná počtu druhů z bylin. Příčinou je zřejmě možnost přečkávání zimy v pupěnech a ve štěrbinách kůry. Přezimují většinou samice v diapauze, často jsou morfologicky odlišné od samic jarních a letních generací. Těch se vystřídá během roku více, protože vývoj (vajíčko – larva – protonymfa – deutonymfa – imago) většinou trvá

3 Akrocecidia (hálky na okraji nebo vrcholu rostlinného orgánu) vlnovníka zkráceného (*Aculus truncatus*) na listech vrby nachové (*Salix purpurea*). Lanžhot (21. září 2009)

4 Erineum (zplstnatění množněním nebo deformací chloupků) působené vlnovníkem krátkonohým (*Acalitus brevitarsus*) na listu olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Břeclav, Kančí obora (15. července 2008)

5 Pupenové akrocecidium vlnovníka rybízového (*Cecidophyopsis ribis*) na rybízku černém (*Ribes nigrum*). Na tomto hostiteli byl prokázán přenos virového zvratu rybízu, který podstatně snižuje jeho plodnost. Napadení jiných druhů rybízu (*Ribes* spp.) a angreštu (*R. uva-crispa*) bývá vzácnější. Újezd u Brna (10. června 2005)

6 Nekroza pletiva listu způsobená vlnovníkem hrušňovým (*Eriophyes pyri*) na hrušni obecné (*Pyrus communis*). Újezd u Brna (10. června 2005)

7 Znetvoření (proliferační) květenství, jehož původcem je vlnovník jetelový (*Aceria trifolii*), na jeteli zvrhlém (*Trifolium hybridum*). Jako příčina této „zelenokvětosti jetele“ bývá uváděna i nákaza bakterií *Phytospora* sp.; nabízí se možnost jejího přenosu vlnovníkem. Občas nebývají vlnovníci nalezeni, což ale může být důsledkem menší péče věnované jejich zjištění. Rýmařov, Ruda (19. června 2004). Foto S. Krejčík

8 Pleurocecidia osy působená hálčivcem borovým (*Trisetacus pinii*) na borovici lesní (*Pinus sylvestris*). Anglie, Sussex, Ambersham Common (2. dubna 2015). Foto G. White, Wikimedia Commons, v souladu s podmínkami použití

zhruba měsíc, ale v optimálních podmínkách letních vysokých teplot stačí některým druhům pouhý týden. Samci mají poloviční (haploidní) sadu chromozomů, spermatofovy odkládají na povrch listů a samice se jimi samy oplodní. K šíření na delší vzdálenosti dochází větrem a přichycením na různé druhy hmyzu (forézí), migrace prostým přelézáním je také běžná, ale jen na krátkou vzdálenost a většinou bez opuštění živé rostliny. Některé druhy, např. *Abacarus hystrix*, vylučují na hrudi voskové plátky, které pomáhají zachycení vzdušnými proudy a brání vysychání cestujících roztočů.

Více než 10 druhů vlnovníků u nás významně škodí pěstovaným rostlinám. Poškození jsou známá z ovocných dřevin –



jádrovin, peckovin i bobulovin. Své vlnovníky mají také vinná réva, ořešák a líska a jeden druh škodí na komerčně pěstovaném kmínu (obr. 10). Větší problém než přímé škody ale často znamená přenos virových patogenů – např. vlnovník rybízový slouží jako vektor virů meruzalky, v. hrušňový přenáší virové patogeny hrušně, stejně jako na obilninách v. ježatý (*Abacarus hystrix*). U vlnovníků z peckovin se předpokládá přenos viru šarky. Ultrastruktura a taxonomická příslušnost uvedených virů dosud nebyla dostatečně prozkoumána, ani vztah k některým fytopatogenním bakteriím (*Phytoplasma*) není vyjasněný (obr. 7). U rostlin ve volné přírodě může masivní napadení květenství nebo vegetačního vrcholu snížit možnost pohlavního rozmnožování a háčky na listech v různé míře snižují asimilační plochu. Vlnovník *Phyllocoptes fructiphilus* se v Severní Americe využívá v biologické regulaci, protože jím přenášená viróza ničí šípky růže mnohokvěté (*Rosa multiflora*) a zabraňuje přemnožení tohoto invazního východoasijského druhu. V Evropě se zkoumá mimo jiné možnost použití *Aceria drabae* proti brukvovitým plevelům (*Brassicaceae*) a jihoevropské *A. malherbae* proti svlačci. Anglické označení mighty mites (mocní roztoči), které se pro tuto skupinu občas nadneseně užívá, má tedy jisté opodstatnění.

Krátký přehled historie studia

Hálky vlnovníků se začaly zkoumat poměrně pozdě, ještě v polovině 19. stol. se soudilo, že erineum a další hálky způsobují houbové choroby. Když byli objeveni praví původci, mělo se za to, že jsou široce polyfágní. Staré údaje, včetně zpráv z našeho území (G. Hieronymus, L. A. Kirchner, K. S. Amerling), bývají neurčitě a nemožno být taxonomicky hodnoceny. Teprve rakouský badatel Alfred Nalepa (1856 až 1929) prokázal důkladným morfologickým zkoumáním, že téměř na každém druhu napadené rostliny se nacházejí jiní vlnovníci, které není možné úspěšně přenést na další rostlinný druh, a že tato specifická platí i pro různé typy hálek na stejné rostlině. Jeho následovníci tedy už mohli podle živné rostliny a vzhledu hálek určit roztoče, aniž by je museli přímo studovat.

Toho využili badatelé i u nás – všechny zprávy o vlnovnících vyskytujících se v České republice se zakládají na studiu

hálek. Z prvních tří čtvrtin 20. stol. pochází množství údajů o hálkách vlnovníků z prací Emila Bayera (1875–1947), Lva Františka Černíka (1878–1943) a Eduarda Baudyš (1886–1968). Emil Bayer napsal základní práce o českých a moravských hálkách (1910, 1914), z plánovaného soupisu středoevropských hálek ale zůstalo jen torzo nezahrnující dvouděložné rostliny. Lev F. Černík je autorem série 15 fytopatologických prací zaměřených na Olomoucko, často v nich zmiňuje i napadení vlnovníky. Eduard Baudyš, profesor Vysoké školy zemědělské v Brně, dosavadní znalosti této skupiny podstatně rozšířil a v období od konce druhé světové války až do své smrti byl naším jediným specialistou v tomto oboru. Publikoval stovky prací z nejrůznějších odvětví fytopatologie, často o hálkách, nejméně ve 45 z nich (1915–67) se zmiňuje také o vlnovnících. Jeho nejvýznamnější práce je datována r. 1954, ale celkovou hodnotící publikaci zahrnující větší území (např. Čechy nebo Moravu) nenapsal, takže orientovat se v jeho díle není úplně snadné.

Mikroskopickou strukturu hálek *Aceria thomasi*, *Phyllocoptes eupadi* a dalších druhů se zabýval prof. Bohumil Němec; jeho práce cituje Ivana Vaněčková-Skuhravá (1996). Od Baudyšovy smrti do současnosti mnoho nových objevů nepřibývalo, z rozsáhlejších faunistických seznamů hálek zachycují tuto skupinu jen Josef Hubáček, I. Vaněčková-Skuhravá a Jan Máca. Práce zmíněné autorky představuje jedinou naši odbornou publikaci věnovanou vlnovníkům, která není zaměřena na obecně na hálky – specializuje se na druhy na dřevinách. Na internetu je dostupných několik diplomových prací z posledních let zpracovávajících hálky na dřevinách – vlnovníkům se věnovaly Magda Krestanpolová (2006), Vanda Šedová (2008) a Veronika Šimečková (2011). Řada publikací o ochraně rostlin také referuje o škodách působených vlnovníky, konkrétní faunistické údaje v nich ale většinou chybějí.

Pokus o zachycení druhové diversity

Webová příloha tohoto článku uvádí přehledovou tabulku týkající se výskytu vlnovníků na našem území. Zcela vlevo je seznam všech zjištěných druhů revidovaný M. Lewandowským (nomenklatura vychází z katalogu J. W. Amrine a T. A. H. Stasny 1994), v dalších pěti sloupcích následuje úplný přehled druhů z rozsáhlejších

výzkumů, prováděných přibližně ve 20letém odstupe: I. Práce E. Bayera (1910) – soupis tehdy známých hálek (a hálkotvorných organismů) z území Čech, a práce téhož autora z r. 1914 – soupis hálek nalezených na Moravě; II. Soubor 15 Černíkových fytopatologických publikací registrujících i vlnovníky z Olomoucka (1925–43); III. Baudyšova nejrozsáhlejší publikace z r. 1954 o hálkách severní Moravy a Slezska a tři jeho práce z tehdejšího východočeského kraje (1963, 1964, 1967, přičemž publikace z r. 1964 se týká historického území Moravy); IV. Hubáčkův seznam hálek Hodonínska (1978) s nečetnými doplňky, které tento autor zveřejnil v letech 1981 a 1985; V. Publikace I. Skuhravé-Vaněčkové (1996) týkající se našich dřevin; VI. Práce autora tohoto článku o jihočeských hálkách (Máca 1996, 2012); V sloupci VII. jsou pak vybrané citace některých dalších údajů, které doplňují základní přehled o plošném rozšíření (se zřetelem na informaci o výskytu druhů zaznamenaných v Čechách i na Moravě, a v rámci možnosti uvádějící také poněkud podrobnější místopisné údaje, např. zvlášť výskyt na severní a na jižní Moravě), spolu se snahou o zachycení publikací z různých časových období (pokud takové údaje chybějí v předchozích sloupcích). Tabulka dále obsahuje pro každý druh vlnovníka orientačně rod hostitelské rostliny a převládající typ jejího poškození. V posledním sloupci najdete druhová synonyma známá z naší literatury a jiné determináční poznámky. Druhová synonymika je celkem přehledná, horší se jeví situace se zařazením do rodů – přesuny v rodové příslušnosti proběhly téměř u všech druhů, často i vícekrát a v poměrně nedávné době. Doporučuji proto orientovat se podle druhového jména a uvádět důsledně autora popisu taxonu, protože stejné druhové jméno se někdy vyskytuje v několika rodech – např. *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) a *Colomerus vitis* (Pagenstecher). Taxony dříve vymezené jako poddruhy jsou nyní vesměs považovány za samostatné druhy.

Tabulka zahrnuje 219 druhů. Neuvádím v ní dva – *Eriophyes granulatus* Nalepa, 1897, protože jde o nejistou Buhrovu interpretaci Baudyšova údaje z růže šípkové (1954, typovým hostitelem je dřívěšník), a de Lillův údaj o *Vasates aceriscrumena* (Riley a Vasey, 1870), což bude zřejmě záměna *Phyllocoptes acericola* Nalepa, 1894 (nyní



9



10

v rodu *Aculus*) za *Eriophyes acericola* Garman, 1883, považovaného za synonymum druhu *V. aceriscrumena*. Také nejsou uvedeny druhy inkvilinů, s výjimkou několika případů, kdy autoři výslovně jejich výskyt na lokalitě uvádějí. Řadu v literatuře zmíněných znetvoření rostlin lze sice také přičíst vlnovníkům, ale bližší určení původců není možné.

Představený počet druhů je zhruba dvojnásobný, než od nás uvádí Fauna Europaea (www.faunaeur.org) – není divu, registrace roztroušených faunistických sdělení z celé Evropy je prakticky nemožná. Předložený tabulkový seznam našich vlnovníků tedy zachycuje současný stav poznání podstatně přesněji – rešerše menších Baudyšových prací byla sice provedena jen částečně, ale i ty prostudované často obsahují údaje, které v hrubším než lokálním měřítku nic nového nepřinášejí. Skutečné druhové bohatství bude na území ČR mnohem větší, což je zřejmé ve srovnání s faunou Polska (342 druhů, Skoracka a kol. 2005), Maďarska (348 druhů, Ripka 2008), nebo s celkovou evropskou faunou, kde se odhaduje na tisícovku druhů.

Vlnovníci ve 20. století s přesahem do jedenadvacátého

Stav znalostí naší fauny vlnovníků je značně nevyrovnaný – druhy žijící na bylinách byly hlavně v poslední době málo studované a také u dřevin údaje z některých částí republiky (západní a severní Čechy) prakticky chybějí. Dlouhé časové období přibližně 100 let, z něhož máme data k dispozici, přesto umožňuje vysledovat některé změny. Objevují se nové nepůvodní druhy – *Aceria lycopersici*, *A. tulipae* a *Acalitus essigi*, které Hana Šefrová a Zdeněk Laštůvka (2005) ve svém přehledu nepůvodních druhů ještě nezaznamenali. Je asi jen otázkou času, kdy k nám proniknou další významní škůdci – např. *Aceria kuko*, poškozující papriku a jiné lilkovité rostliny, a různé hálkotvorné druhy z dovážených květin. I výskyt dnes hojného vlnovníka višňového (*Aculus fockeui*) je na našem území poměrně nového data – nálezy nejsou starší než 20 let, a to přes značnou pozornost, kterou fytopatologové tradičně věnují ovocným stromům. Vlnovník jabloňový (*A. schlechtendali*) byl sice zmíněn už Baudyšem v r. 1923, ale hojný je až po r. 2000. Druhy z parkových dřevin – šefíku, zimostrozu a pěnišníku, samozřejmě také nejsou původní. Jak upozorňují

H. Šefrová a Z. Laštůvka (2005), mezi nepůvodní patří i *Aceria erineae* a *A. striata*, jejichž háčky běžně najdeme na ořešáku, stejně jako méně hojný *Aculus hippocastani* z jírovce a *Aculops allotrichus* z akátu – vždyť první dvě jmenované dřeviny se zde vyskytují zřejmě teprve od středověku a akáty pěstujeme přibližně 300 let.

Zajímavé je sledování změn frekvence některých druhů. Podle údajů I. Vaněčkové-Skuhravé, založených na sběrech z let 1978–86, se druhy *Cecidophyopsis ribis*, *Phyllocoptes eupadi* a *Stenacis euonymi* v té době vyskytovaly na značně menším počtu lokalit než v prvních 60 letech 20. stol.; druh *Colomerus vitis* vůbec nezjistila. Podle mé zkušenosti se nyní všechny vyskytují hojně na mnoha místech; omezené rozšíření na začátku 80. let snad souviselo s intenzivnějším používáním pesticidů. Staršími autory vícekrát uváděný druh *Aceria loewi*, který I. Vaněčková-Skuhravá nezjistila, jsem nenašel ani já.

Jak se průběžně mění naše krajina a klima, mění se i fauna vlnovníků. Týká se to třeba druhů žijících na teplomilných rostlinách, jako jsou rody plamének, lněnka, šalvěj, radyk a jehlice, které se vyskytují omezeně v areálu svých hostitelů. Někteří vlnovníci ale nekopírují rozšíření živných rostlin – *Aceria thomasi* a *Aculus minor* na mnoha lokalitách s mateřídouškou chybějí a zdá se, že jsou teplomilnější než jejich živná rostlina. Jinak je tomu zřejmě u *Sierraphytoptus setiger* (omylem jsem ho uvedl ve svém článku v Živě v r. 2014, 5: CXIX–CXX jako nový pro republiku), který žije na jahodníku na teplých lokalitách jižní Moravy a z Českého krasu známe více než 100 let starý nález; snad se tento druh vyskytuje jen na vápencovém podkladu, teplomilný zřejmě není (byl zjištěn i v Norsku). V souvislosti s klimatickou změnou bude zajímavé sledovat nejen případné změny areálu živných rostlin, ale také možné šíření hálkotvorců do oblastí, kde dosud nebyli nalezeni, přestože tam rostou jejich živné rostliny. Velká část druhů naší flóry je ohrožená a v oslabených populacích může napadení vlnovníky a jinými hálkotvornými skupinami dále snižovat jejich vitalitu – i tento aspekt poukazuje na potřebu dalšího sledování.

Fauna našich vlnovníků není ani zdaleka tak dobře popsána jako fauna (také hálkotvorných) bejlomorek; lepší průzkum dosud opomíjených oblastí, stejně jako

9 *Erineum vlnovníka révového* (*Colomerus vitis*) na listu révy vinné (*Vitis vinifera*). Dolní Dunajovice (12. července 2013)

10 Květenství kmínu (*Carum carvi*) deformované vlnovníkem kmínovým (*Aceria carvi*). Napadení bývá často masivní a podstatně snižuje produkci semen. Velká Bíteš (25. června 2007). Snímky H. Šefrové, není-li uvedeno jinak

zaměření na zatím spíše opomíjené živné rostliny, např. trávy a byliny vůbec, může tedy ještě přinést mnoho zajímavých poznatků. Podstatným nedostatkem je, že prakticky všechny naše znalosti o výskytu vlnovníků se zakládají jen na studiu hálek, případně jiných symptomů jejich výskytu. Skoro to svádí k přirovnání se studiem lochneské příšery. Musíme mít na paměti, že symptomy činnosti, které zanechávají na rostlinách, jsou prakticky nezaměnitelné, přesto existují případy, kdy je nutné zaměřit se přímo na původce – roztoče. V publikovaných pracích najdeme zmínky o neurčených sběrech hálek vlnovníků z neobvyklých hostitelů (např. hvozdík, mrkev, třezalka, měrnice) – materiál těchto i jiných „podezřelých“ hálek uložených v muzeích je třeba vyhledat, případně najít napadené rostliny v přírodě a studovat v nich nalezené roztoče. Ještě zásadnější by byl odběr roztočů ze zdánlivě zdravých rostlin (s použitím šetrných detergentů, např. Polysorbate 80), protože takto lze odhalit vagrantní formy nevyvolávající příznaky, kterých žije ve střední Evropě kolem 100 druhů. Studium roztočů z některých smíšených hálek (hlavně na vrbách) pomůže vyjasnit, kteří vlnovníci jsou jejich původci a kteří pouhými „hosty“ (inkviliny). Velký teoretický i praktický význam mají poznatky z fyziologie vlnovníků. Otázky spojené se vzájemným ovlivňováním roztočů a hostitelské rostliny mohou být experimentálně zkoumány s nevelkými nároky na přístrojové vybavení. Podíl vlnovníků na přenosu virových a jiných chorob rostlin zatím do značné míry jen odhadujeme, exaktně byla tato problematika studována pouze u několika druhů a její komplexní řešení může mít zásadní dopady pro integrovanou ochranu rostlin.

Seznam použité literatury a tabulku s přehledem druhů vlnovníků zaznamenaných na území České republiky najdete na webových stránkách Živy.