

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Ochrana rostlin

2

ROČNÍK 22 (LIX)
PRAHA
KVĚTEN 1986
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5394

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

SBORNÍK ÚVTIZ

OCHRANA ROSTLIN

Redakční rada: Doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc. (předseda), prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., dr. ing. Jaroslav Benada, CSc., prof. ing. Zdeněk Čača, DrSc., ing. Stanislav Gahér, CSc., doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., ing. Ján Jasič, DrSc., ing. Josef Klumpar, CSc., prof. ing. Václav Kohout, DrSc., doc. RNDr. Bohumír A. Kvíčala, DrSc., ing. Jan Obenberger, ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., ing. Dáša Veselý, DrSc., dr. ing. Vladimír Zacha, CSc., doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Mareček, člen korespondent ČSAV

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1986

■
Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství, zahradnictví a potravinářství. Práce s tematikou ochrana rostlin vycházejí ve 4 číslech ročně označených SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Cena výtisku 10,— Kčs.

■
Научный журнал Sborník ÚVTIZ публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии сельского хозяйства, огородничества и пищевой промышленности. Работы по защите растений выходят в четырех номерах в год, обозначенных Sborník ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7. Цена номера 10 крон.

■
The scientific journal Sborník ÚVTIZ publishes studies, analyses and scientific treatises about solved research tasks in the spheres of plant protection, genetics and breeding, amelioration, sociology of agriculture, gardening and food production. Papers dealing with problems of plant protection appear in 4 issues a year with the title SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute for Scientific and Technical Information for Agriculture. Editorial office: 120 56 Praha 2, Slezská 7, phone 257541-9. Price of one copy 10,— Kčs.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift Sborník ÚVTIZ veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Aufgaben auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, der Genetik und Züchtung, Meliorationen, Soziologie der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Arbeiten mit der Thematik Pflanzenschutzes werden viermal jährlich unter dem Titel SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN veröffentlicht. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Preis eines Exemplars Kčs 10,—.

Sté výročí narození profesora Baudyš

Prof. dr. ing. Eduard Baudyš, DrSc., člen korespondent ČSAZV, nositel Řádu práce, se narodil dne 13. března 1886 v Podkrkonoší. Byl zakladatelem a dlouholetým vedoucím katedry hospodářské fytopatologie na agronomické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně, významným vysokoškolským učitelem, výzkumníkem, organizátorem, specialistou na hálky, odborným poradcem, konzultantem a spolupracovníkem. Žije ještě celá řada pracovníků, kteří osobně znali prof. Baudyš jako učitele a výborného terénního pracovníka, a kteří i dnes úspěšně rozvíjejí jeho započaté dílo. Vděčně na něho vzpomínáme a vážíme si toho, že jsme s ním mohli v životě spolupracovat. V současné době však nastupuje na odborná pracoviště početná mladá generace rostlinolékařů, kteří se s osobností a dílem prof. Baudyš seznamují zprostředkovaně. Domnívám se, že je na místě, aby při tak významném výročí jeho narození se mladší odborníci podrobněji seznámili s jeho životopisem, ale hlavně s jeho rozmanitou a úspěšnou činností v mnoha vědních úsecích, jimiž prošlapával cestu vpřed. Nejde v tomto případě jen o historiografii, ale hlavně o dokumentaci skvělé průkopnické osobnosti, předvídací správnou odbornou orientaci, vývoj vědy a praxe, jako i perspektivní cíle, o dokumentaci úsilí člověka — pěstitele kulturních rostlin, který předvídal celospolečenský význam škodlivých činitelů. Prof. Baudyš stál u kolébky celé řady dnes již rozvinutých vědních disciplín, dovedl jim udat směr, dal jim základ a současně dovedl na ně orientovat vhodné pracovníky, kteří pod jeho vedením úspěšně jednotlivé disciplíny rozvíjeli. Proto si osobnost a dílo prof. Baudyš zaslouží plnou pozornost i v současné době, aby také další generace mohly s hrdostí navázat na bohaté tradice rostlinolékařství, založené a budované tímto významným odborníkem.

Prof. Baudyš měl již od mládí hluboký zájem o přírodní vědy. Po absolvování reálného gymnázia v Jičíně vystudoval zemědělský obor při české Vysoké škole technické v Praze. Kromě toho studoval na Karlově univerzitě v Praze přírodopis a chemii. Jeho vědecké zaměření a odborný vývoj významně a pozitivně ovlivnili mezinárodně uznávaní učitelé, a to především prof. dr. L. Čelakovský a prof. dr. A. Štolc. Prof. dr. L. Čelakovský, syn básníka F. L. Čelakovského, byl předním československým botanikem, který světově vynikl ve srovnávací morfologii, čímž podpořil Darwinovu teorii o vývoji rostlinstva. Prof. dr. A. Štolc byl našim předním zoologem. U prvního z nich se Baudyš stal asistentem botaniky. Pod jeho vedením vypracoval doktorskou disertaci o přezimování rýž letními výtrusy v Čechách, kterou v roce 1912 úspěšně obhájil a získal hodnost doktora zemědělských věd. V roce 1917 mu byla udělena docentura pro obor fytopatologie na pražském Vysokém učení technickém. V roce 1918 byl jmenován přednostou fytopatologické sekce Zemských výzkumných ústavů zemědělských v Brně. Jako docent Vysoké školy zemědělské v Brně zahájil zde v roce 1923 přednášky z hospodářské fytopatologie a v roce 1946 se stal řádným profesorem fytopatologie na této škole. V roce 1957 byl penzionován, avšak až do konce svého života zůstal v těsném odborném a pracovním styku s katedrou, kterou založil, neboť zde vykonával funkci profesora kon-

zultanta. Prof. B a u d y š, DrSc., zemřel po delší nemoci dne 26. března 1968 ve věku 82 let. Jeho ostatky jsou uloženy na ústředním hřbitově v Brně.

Profesor B a u d y š bezesporu patřil k významným vysokoškolským učitelům a k úspěšným pedagogickým pracovníkům. Byl jedním ze zakladatelů československé fytopatologie, který se významně a aktivně podílel na organizaci, budování a rozvoji rostlinolékařské služby u nás. Současně byl i mezinárodně a celosvětově uznávaným vědeckovýzkumným pracovníkem a úspěšným popularizátorem vědeckovýzkumných poznatků v široké zemědělské praxi. Pro svoji mnohostrannou a úspěšnou činnost měl prof. B a u d y š ty nejlepši předpoklady. Vynikal jak širokými, tak i hlubokými znalostmi a erudicí, kromě rozsáhlých vědomostí měl i vynikající pozorovací talent, jakož i praktické zkušenosti. Byla mu vlastní houževnatost, nadšení a zápal pro vědu, skromnost, dobrosrdečnost, píle, ale především bezmezná láska k přírodě.

Profesor B a u d y š patřil k významným a v široké veřejnosti dobře známým vysokoškolským učitelům. Vždyť na vysokých školách úspěšně působil jako pedagog od roku 1909. Za dobu své aktivní činnosti vychoval pro zemědělský výzkum, vědu a praxi velký počet odborně zdatných a významných odborníků. Početná řada jeho žáků, kteří se k odkazu prof. B a u d y š e hrdě hlásí, zastává v současné době významné funkce na vysokých školách, ve výzkumných ústavech, v řídicích orgánech i ve výrobních organizacích. Zvláštní pozornost, kromě posluchačů, věnoval prof. B a u d y š výchově nových vědeckovýzkumných pracovníků. U posluchačů a spolupracovníků byl jmenovaný velmi oblíben pro svůj humaní přístup k lidem, sociální citění, rozvážnost, otevřenost a upřímnost. Prof. B a u d y š se významně zasloužil o výchovu nové odborně zdatné generace odborníků. Důležitou roli v ní sehrála třídílná učebnice Hospodářská fytopatologie, kterou napsal na přelomu třicátých let. Tato učebnice se stala základní učební pomůckou, která seznamovala mladou generaci odborníků s poznatků na nejvyšší úrovni. Prof. B a u d y š měl velkou zásluhu i na tom, že u nás byla zpracována kolektivem autorů čtyřdílná učebnice, spíše kompendium, Zemědělská fytopatologie. Toto souborné a obsáhlé dílo, ve kterém byly shrnuty nejnovější poznatky vědy a výzkumu ve fytopatologii v Evropě i ve světě, významně přispělo ke zkvalitnění znalostí našich odborníků, a tím i ke zvyšování produktivity rostlinné výroby. Velmi příznivě byl tento ediční čin hodnocen i v zahraničí.

Profesor B a u d y š patřil ke skupině zakladatelů československé fytopatologie u nás. Zasloužil se o založení a úspěšnou prosperitu katedry hospodářské fytopatologie VŠZ v Brně, kterou pomáhal aktivně budovat a dlouhá léta byl jejím vedoucím. Významně se podílel na organizaci a budování moderní státní rostlinolékařské služby, na vzniku, budování a náplni fytopatologických oddělení výzkumných ústavů, stanic apod. Velkou zásluhu má i na budování samostatných středisek ochrany rostlin v praxi, jimž vytyčil hlavní cíle a poslání. Za největší zásluhu prof. B a u d y š e o organizaci rostlinolékařství u nás lze považovat spolupráci při vzniku a vypracování náplně činnosti fytopatologické sekce Zemských výzkumných ústavů zemědělských v Brně. Prof. B a u d y š tím významně přispěl k vytvoření první rostlinolékařské polikliniky v Brně (ÚKZUZ — OKOR), která je dodnes z hlediska odbor-

ně-organizačního vzorem pro budování podobných poliklinik v krajích a okresech našeho státu v současné době.

Vedle těchto pedagogických a organizačních zájmů a povinností prof. Baudyš byla jeho hlavní pozornost soustředěna na vědecko-výzkumnou činnost. Aktivní badatelská činnost, kterou se zabýval od asistentkých dob, byla nesmírně rozsáhlá a zasahovala do celé řady odvětví. Prof. Baudyš byl především výborným botanikem s floristickým zaměřením a také výborným zoologem. Byl dobrým znalcem přírody, měl vytříbený pozorovací talent, ovládal velmi dobře terén, takže při svých četných exkurzích shromáždil obrovské množství cenného materiálu. Hlavním jeho badatelským zájmem byli škodliví činitelé rostlinného a živočišného původu. V mládí se více zabýval parazitickými houbami na zemědělských, ale i dalších rostlinách. Studoval biologii a ekologii celé řady důležitých fytopatogenů na zemědělských plodinách (již zmíněné rzi obilnin), pozornost věnoval důležitým chorobám brambor, cukrovky, luskovin, technických plodin, trav, zelenin, ovocných a okrasných rostlin, plevelům a dalším. Největší význam pro mykologii a fytopatologii měly práce, popisující některé naprosto nové nebo méně známé, ale rozšířené parazitické houby, vyskytující se u nás na různých hostitelských rostlinách. Mnohé nálezy byly učiněny ve spolupráci s dr. Picbauerem. Významným přínosem pro vědu a praxi byly příspěvky, pojednávající o výskytu, rozšíření, biologii a ochraně některých běžnějších mikromycetů u nás, ale i v ostatních, především sousedních státech Evropy. Bezprostředním přínosem pro praxi byly početné publikace, zaměřené na praktickou ochranu hostitelských rostlin vůči škodlivým činitelům, na vztah výživy, agrotechniky a dalších technických zásahů na zdravotní stav, preventivní ochranu apod. Kromě těchto teoreticky nebo prakticky zaměřených fytopatologických prací publikoval prof. Baudyš celou řadu čistě mykologických příspěvků. Ty byly teoretickými mykology příznivě přijímány. Pozitivní ohlasy měly i prakticky zaměřené příspěvky určené široké houbářské veřejnosti.

Nejdůležitějším, ale i nejoblíbenějším objektem vědeckého zájmu prof. Baudyš byly hálky, a to nejen fyto-, ale hlavně zoocecidie. Jim věnoval po dlouhá léta svého plodného života hlavní pozornost, soustavně je sbíral nejen u nás, ale i v zahraničí, shromažďoval je, zpracovával a determinoval. Shromáždil obsáhlý, velmi početný a současně i vědecky cenný materiál. Jeho sbírka překročila počet 30 000 položek. Tyto sběry, které jsou z valné části uloženy v botanickém oddělení Moravského muzea, jsou soustavně využívány nejen zoo- a fytocecidiology, ale i zoology, entomology, botaniky a dalšími. Z uvedeného oboru publikoval prof. Baudyš více než 70 původních prací, které podávají topografický přehled o výskytu a rozšíření zoocecidii na kulturních, pěstovaných, ale i ostatních rostlinách, a to nejen na Moravě, ve Slezsku, Čechách, na Slovensku, ale i v Jugoslávii, Rumunsku, Rakousku a v dalších státech Evropy. V posledních letech svého života publikoval prof. Baudyš zoocecidologické příspěvky zaměřené na soupis hálek, vyskytujících se na jednotlivých druzích a rodech hostitelů. Zasluhou prof. Baudyš je, že naše území patří k nejprobadanějším teritoriím z hlediska zoocecidologického z celé Evropy. Je možné konstatovat, že v této odborně velmi náročné oblasti dosáhl prof. Baudyš evropské a světové originality a byl uznávaným odborníkem nejen u nás, ale i v za-

hraničí. Lze to dokumentovat respektováním jeho publikací a sběrového materiálu, který se stal významnou součástí monografického soupisu hálek rostlin střední a severní Evropy (BUHR, H.: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. B. I., II., Berlin 1964, 1965). Prof. B a u d y š velmi těsně spolupracoval s redakcí mezinárodního cecidiologického časopisu Marcellia se sídlem ve Strassbourgu.

Kromě této bohaté odborné činnosti byl prof. B a u d y š členem řady různých odborných komisí na ministerstvech, v ČSAV, ČSAZV, členem vědeckých rad výzkumných ústavů a členem redakčních rad vědeckých a odborných časopisů apod. Prof. B a u d y š byl těsně spjat se zemědělskou praxí. Byl aktivním odborným poradcem široké zemědělské a zahrádkářské veřejnosti, dělal bezpočet přednášek a polních kázání pro zemědělské podniky a zasloužil se o celkovou obecnou a odbornou vzdělanost venkovského obyvatelstva.

Celoživotní dílo prof. B a u d y š e bylo po právu v odborných kruzích náležitě uznáváno a celospolečensky oceněno. Kromě čestných uznání, diplomů a medailí od odborných a veřejných institucí mu byl v roce 1962 udělen Řád práce, a to za vynikající pedagogickou a vědeckou činnost v ochraně rostlin.

Při tomto významném výročí narození prof. B a u d y š e, DrSc., znovu doceňujeme jeho všestrannou úspěšnou činnost a dosažené výsledky. Význam jeho díla bude podrobně zhodnocen na X. celostátní konferenci ochrany rostlin, která se bude konat v září 1986 na VŠZ v Brně. Jsme přesvědčeni, že další generace odborníků naváže na bohaté tradice našeho významného učitele a aktivní činnorodou odbornou prací nejlépe uctí zakladatele naší rostlinolékařské školy.

Prof. ing. Zdeněk Č a č a, DrSc.

CHARAKTERISTIKA FYTOPATOGENNÍCH BAKTÉRIÍ IZOLOVANÝCH Z TŘEŠNÍ A VIŠNÍ V ČSR

V. Kúdela, E. Trynerová

KÚDELA, V. — TRYNEROVÁ, E. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Charakteristika fytopatogenních bakterií izolovaných z třešní a višní v ČSR*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 85-98.

V letech 1979—84 jsme z 11 lokalit v ČSR získali 187 fluorescentních izolátů bakterií z listů a korových pletiv třešní a višní. Biochemické, sérologické a patogenní vlastnosti jsme detailně ověřovali u 50 vlastních a sbírkových kmenů bakterií. Mezi fytopatogenními pseudomonádami z třešní převládá *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm) nad *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). U izolátů z višní převládá Pss nad Psm. Zvláštní skupinu tvořily bakterie, které svými vlastnostmi představovaly intermediární typ mezi Pss a Psm. Fytopatogenní pseudomonády jsme získali také z listů odebraných ze stromů bez zjevných příznaků bakteriální rakoviny. Některé z třešňových izolátů Psm reagovaly pozitivně s antisérem *P. syringae* pv. *phaseolicola*. Stupeň patogenity Pss pro korová pletiva třešně nebyl v souladu s intenzitou tvorby syringomycinu. Z nefytopatogenních pseudomonád jsme identifikovali *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* a *P. putida*.

třešeň; višeň; *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*; *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*

K biotickým faktorům, které mohou způsobovat odumírání větví a celých stromů třešní a višní, patří původci bakteriální rakoviny. U nás byl zaznamenán zvýšený výskyt bakteriózy na třešních v ovocných školkách v roce 1959 po dvou kalamitních mrazových letech (1957 a 1958) (Novák, 1962). Klejotok a nekrózy kůry pozorované v roce 1971 na třešních v okolí Brna byly spojené s přítomností bakterií podobajících se rodu *Pseudomonas* (Zach, 1974). V souvislosti s výskytem virové zhoubné rakoviny na území ČSSR upozornili Novák a Lanzová (1974) na její symptomatickou podobnost s bakteriální rakovinou.

Z hlediska současných nároků na determinaci bakterií, ale i potřeb epidemiologie a praktické ochrany (šlechtění na rezistenci, chemická ochrana), je nutná hlubší znalost vlastností původců bakteriální rakoviny, neboť se ukazuje, že mezi nimi existují rozdíly v patogenních vlastnostech projevujících se odlišnostmi v hostitelské specializaci (a to na úrovni druhů a odrůd), ve schopnosti pronikat do rostliny přirozenými otvory a v době přežívání v rakovinných ložiskách.

V této práci podáváme výsledky průzkumu druhového a patovarového spektra původců bakteriální rakoviny třešně a višně v našich ekologických podmínkách. Uskutečnili jsme větší počet izolací z třešně a višně v různých oblastech ČSR a u získaných izolátů jsme stanovili jejich fyziologické, biochemické, sérologické a patogenní vlastnosti ve srovnání

se sbírkovými kmeny *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*.

MATERIÁL A METODY

Odběr vzorků k rozborům

V letech 1979 až 1984 jsme provedli izolace z listů a korových pletiv větví třešní a višní z 11 lokalit v ČSR (Holovousy, Karlovy Vary, Kutná Hora, Lhenice, Prácheň, Sedmihorky, Praha-Pankrác, Praha-Ruzyně, Chelčice, Lukavec, Velehrad). Většinu izolací jsme uskutečnili v podzimním (říjen, listopad) nebo jarním (duben, květen) období. Vzorky jsme odebírali jak z nově založených velkovýsad, tak i ze stromů ve starých alejích a sadech. Z každé lokality jsme odebírali vzorky z 10 stromů, z každého stromu jednu až tři jednoleté až tříleté větve s viditelnými rakovinnými ložisky, případně bez vnějších příznaků napadení.

Postup při izolaci

a) z korových pletiv

Výhony rozřezané na délku 15 až 20 cm jsme očistili kartáčem pod proudem vodovodní vody. Povrchově jsme je dezinfikovali ponořením na dvě minuty do 4,5% roztoku chlorového vápna. Po dezinfekci jsme výhony opláchli sterilní destilovanou vodou a nechali je oschnout.

K izolacím jsme odebírali korová pletiva na obvodu rakovinných ložisek. Pokud byly výhony bez zjevných nekróz, odebírali jsme zdravé pletivo v blízkosti listových žizev. Povrchová pletiva jsme odřízli a v místě, kde nekrotické ložisko hraničilo se zdravým pletivem, jsme asepticky skalpelem vyřízli segment pletiva přibližně velký 2 mm × 2 mm × 2 mm. Segmenty jsme vložili do 0,5 ml sterilní destilované vody na hodinovém skličku. Po rozdrobení segmentu jsme vzniklou suspenzi nanесли bakteriologickou kličkou křížovým roztěrem na živnou půdu King B (King et al., 1954) v Petriho miskách.

b) z listů

Ze čtyř povrchově nedezinfikovaných listů z jednoho stromu jsme korkovrtem vyřízli vždy dva disky (celkem osm) o průměru 10 mm a vložili je do 20 ml sterilní destilované vody v Erlenmeyerově baňce. Baňky jsme vložili na třepačku a v průběhu čtyř hodin jsme každou půlhodinu uvedli třepačku do chodu na dobu dvě minuty (Crosse, 1959). Smyv z listů jsme roztírali na živnou půdu jako při izolacích z korových pletiv.

Pokud jsme našli listy s nekrotickými skvrnami, což bylo zejména v září 1980, odebírali jsme pletivo z okraje skvrn, rozdrtili je ve sterilní destilované vodě a poté je roztírali na agarové plotny. Stejně jsme postupovali při izolaci z nekrotických skvrn na listech *Nicotiana glutinosa*, *N. tabacum* a *Chenopodium quinoa*, které ing. Albrechtová z virologického oddělení VÚRV Praha-Ruzyně použila k testům na virózy třešní.

Identifikace bakterií

a) kultivační a biochemické vlastnosti

Naočkované agarové plotny jsme inkubovali v termostatu při teplotě 27 °C. U vyrostlých kolonií jsme zjišťovali pod ultrafialovým světlem tvorbu fluoresceinu. Kolonie, které byly fluorescentní, jsme opět přeočkovali na půdu King B, abychom ověřili fluorescenci izolátů a jejich čistotu.

U všech fluorescentních izolátů jsme zjišťovali barvitelnost podle Grama (Huckerovu modifikaci) a provedli jsme oxidázovou zkoušku. Do dalších testů jsme zařadili, až na výjimky, jen zástupce gramnegativních, oxidáza-negativních izolátů.

Z testů důležitých pro identifikaci pseudomonád jsme zjišťovali katalázu (Sneath, Collins, 1974), hydrolýzu škrobu (Cowan, Steel, 1965), produkci levanu (Lelliott et al., 1966), pektolytickou aktivitu (Lelliott et al., 1966) a tvorbu kyseliny z glukózy, sacharózy a maltózy (Manual, 1957). Z testů dů-

I. Biochemické vlastnosti izolátů z třešně — Biochemical properties of isolates from cherry

Test	Počet izolátů reagujících v testu pozitivně (n = test se neuskutečnil)		
	3 sbírkové Pss	1 sbírkový PsmP	15 třešňových izolátů
Fluorescein	3	1	15
Gram	0	0	0
Kyselina oxidativně z 1 % glukózy	1	1	9
fruktózy	1	1	6 (1n)
galaktózy	2	(1n)	3 (5n)
mannózy	1	(1n)	8 (4n)
rhamnózy	0 (1n)	(1n)	0 (4n)
xylózy	1	1	7 (1n)
laktózy	0	0	0 (1n)
sacharózy	2	(1n)	4 (3n)
manitolu	1	1	4 (1n)
Kyselina fermentativně z glukózy	0	0	0
Sirovodík	0	0	0 (1n)
Ureáza	2	0	9 (1n)
Redukce nitrátů	3	1	9 (1n)
Plynný dusík	0	0	0 (1n)
Oxidáza	0	0	0
Dekarboxyláza lyzinu	0	0	5 (1n)
Dekarboxyláza ornitinu	0	0	5 (1n)
Fenylalanindeamináza	1	0	3 (1n)
Hydrolyza esculinu	2	1	4 (1n)
Lipáza	0	0	0 (1n)
Hydrolyza škrobu	0 (1n)	0	0
Deoxiribonukleáza	0 (1n)	(1n)	5 (6n)
Lecitináza	0 (1n)	(1n)	5 (7n)
Hydrolyza želatiny	1	1	5
Růst při 37 °C	0	0	0

ležitých pro diferenciaci *P. s. var. syringae* a *P. s. pv. morsprunorum* jsme zjišťovali hydrolyzu želatiny (Cowan, 1974), toleranci k chloridu sodnému (Sneath, Collins, 1974) a produkci syringomycinu při použití *Geotrichum candidum* jako testovacího organismu (Gross, De Vay, 1977).

Některé izoláty (tab. I) byly vyšetřeny v Ústavu pro lékařskou mikrobiologii a imunologii FVL UK v Praze, v laboratoři MUDr. J. Schindlera, CSc., na 82 až 52 znaků při použití mikrometod, resp. diagnostických souprav. Výsledky byly interpretovány numerickou identifikací podle: diagnostického klíče systému Micro NIS-3; interpretační matice diagnostického systému Minitek; programu IPRO s použitím referenčního systému matice Public Health Labory, London (Dr. Holmes); programu IGIL s použitím referenčního systému Gilardiho.

b) sérologické testy

K sérologickým testům jsme použili antiséra proti *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (AS 39-3), *P. s. pv. morsprunorum* (AS-PM 57) a *P. s. pv. phaseolicola* (AS 11321), které nám poskytl dr. K. Naumann, Institut für Phytopathologie, Aschersleben, NDR.

Při testování jsme použili kapkovou aglutinační metodu při ředění antiséra 1 : 20. Do zkoušek jsme vždy zařadili kontrolu s normálním sérem.

c) sbírkové kmeny

Do identifikačních testů jsme pravidelně zařazovali sbírkové kmeny bakterií s vyhraněnými znaky pro testovanou vlastnost spolu se sbírkovými kmeny *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a *P. s. pv. morsprunorum*. Sbírkové kmeny nám poskytli: Čs. sbírka mikroorganismů v Brně (CCM 2114, CCM 2859); dr. K. Naumann, Institut für Phytopathologie, Aschersleben, NDR (PM 57, C 72) a dr. P. Sobiczewski, PLR (9, 554, 1627, 1824, 2434, 2905, 920, 1835, 2091).

d) zkratky názvů bakterií

Pro nejčastěji se opakující jména bakterií používáme tyto zkratky:
Pss — *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall 1902 (ISPP List, 1980),
Psm — *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald 1931) Young, Dye & Wilkie 1978 (ISPP List, 1980).

Testy patogenity

a) na korových pletivech

Baktérie jsme kultivovali na médiu King B. Inokulum jsme upravili na hustotu asi 10^8 buněk v 1 ml sterilní destilované vody, což odpovídá absorpenci (měřené na spektrofotometru Spekol, Carl Zeiss, Jena) v hodnotě 0,03–0,04.

Patogenitu izolátů jsme ověřovali inokulací korových pletiv na větvích třešní v sadu VÚRV Praha-Ruzyně. Na stromech starých asi 45 let jsme inokulovali větve o průměru okolo 3 cm ve spodní části koruny. Některé izoláty jsme prováděli v několika sériích na podzim 1981 a na jaře 1984.

Část vyhonu vybranou pro inokulaci jsme povrchově dezinfikovali vatou namočenou v 70% etylalkoholu. V korovém pletivu jsme udělali „T“ řez a pod odchlipnutou kůru jsme injekční stříkačkou vpravili 0,2 ml inokula. Inokulované místo jsme obalili průsvitným igelitem. S každým izolátem jsme provedli čtyři vpichy („T“ řezy) vzdálené od sebe 5 cm. Do každé série testování jsme zařadili jednak sbírkové izoláty *Pss* a *Psm*, jednak kontrolní „T“ řezy, do nichž jsme injikovali sterilní destilovanou vodu.

Za pět měsíců od podzimních inokulací jsme hodnotili stupeň patogenity a provedli reizolace. Výsledky jarní inokulace 1984 jsme hodnotili za sedm týdnů od inokulace. Na stupeň patogenity jsme usuzovali podle velikosti nekrózy korových pletiv šířící se od místa inokulace.

b) na zelených plodech višně a třešně

Orientačně jsme ověřovali patogenitu izolátů vpichem bakteriální suspenze do nezralých plodů třešně a višně (Crosse, Garret, 1963). Jední izolátem jsme inokulovali tři plody, do každého plodu jsme udělali dva vpichy. Inokulované plody jsme vložili do Petriho misek s navlhčeným filtračním papírem a inokulaci jsme dělali při laboratorní teplotě. Napadení jsme hodnotili podle velikosti vodnaté nebo nekrotické léze v okolí vpichu, a to čtvrtý a sedmý den od inokulace.

c) na listech

Inokulovali jsme listy dvouletých semenáčků *Prunus avium*, které jsme získali ze ŠS Libochovice. Rostliny byly vysázeny v květináčích. Sérii testů jsme uskutečnili převážně v květnu 1981.

Zkoušeli jsme tyto metody inokulace: 1. nátěrem listů molitanem namočeným v bakteriální suspenzi po jejich předchozím poprášení karborundovým práškem; 2. vpichem inokula injekční jehlou do interkostálního pletiva; 3. infiltrací inokula pod tlakem asi 0,1 MPa dekoráterskou pistolí DS 4 napojenou na kompresor.

Po inokulaci jsme rostliny zakryli průsvitnými igelitovými sáčky a umístili je do klimatizační komory při teplotách ve tmě 11 °C a na světle 23 °C. Za dva dny po inokulaci jsme sáčky z rostlin odstranili. Relativní vzdušnou vlhkost jsme udržovali v rozmezí 70–80 %.

Za 5, 10 a 15 dní od inokulace jsme hodnotili napadení podle charakteru a velikosti nekrotických skvrn na čepeli listu.

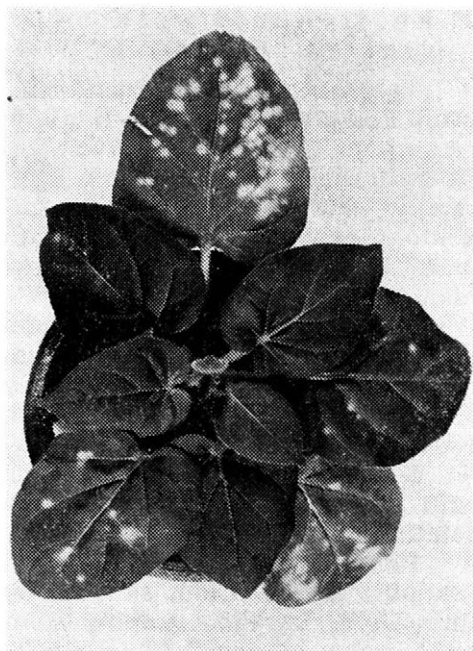
VÝSLEDKY

Izolace

V letech 1979 až 1984 jsme uskutečnili celkem 887 bakteriologických rozborů korových pletiv a listů třešní a višní z 11 lokalit ČSR. Získali jsme 187 fluorescentních izolátů, z nich téměř 95 % patřilo k fluorescentním oxidáza-negativním baktériím ($F^{+}O^{-}$) a bylo je možné považovat za fytopatogenní pseudomonády. Zbývajících 5 % izolátů patřilo k fluorescentním oxidáza-pozitivním baktériím, které nejsou pro ovocné dřeviny patogenní.

Baktérie $F^{+}O^{-}$ jsme izolovali z rakovinných ložisek a nekróz na výhonech a větvích, z listů s nekrotickými skvrnami, ale i z listů se zdánlivě zdravých stromů.

Za zmínku stojí neobvyklý způsob získání $F^{+}O^{-}$ baktérií z třešňových listů, na nichž se vyskytovaly hnědočervené okrouhlé skvrny, považované za příznak virového onemocnění. Nekrotické skvrny byly z listů vystřiženy, homogenizovány s puforem a získaná šťáva byla inokulována na listy *Nicotiana glutinosa* a *N. tabacum*, cv. White Burley. Asi za 10 dní se na inokulovaných listech objevily ojedinělé okrouhlé, světle zelené až žluté skvrny o průměru 2 až 3 mm. Uprostřed skvrn byla drobná tmavší tečka (obr. 1). Z těchto skvrn jsme izolovali téměř čisté kultury $F^{+}O^{-}$ baktérií.



1. Listy *Nicotiana glutinosa* se skvrnami vzniklými po roztěru šťávy z listů z třešní s nekrotickými skvrnami považovanými za příznak virózy (ze skvrn byly izolovány *Psm* a *Pss*). Foto: M. Novák — The leaves of *Nicotiana glutinosa* with spots from a smeared sap of the leaves of cherries having necrotic spots considered as a sign of virosis (*Psm* and *Pss* were isolated from the spots). Photo by M. Novák

II. Biochemické vlastnosti izolátů z višně — Biochemical properties of isolates from sour cherry

Test	Počet izolátů reagujících v testu pozitivně (n = test se neuskutečnil)		
	7 sbírkových Pss	4 sbírkové PsmP	20 višňových izolátů
Fluorescein	7	4	20
Gram	0	0	0
Oxidáza	0	0	0
Kataláza	7	4	18 (1n)
Hydrolyza škrobu	3	1	4 (4n)
Produkce levanu	1 (6n)	(4n)	12 (6n)
Pektolytická aktivita	1	1	2
Kyselina oxidativně z glukózy	7	4	17
Kyselina fermentativně z glukózy	0	0	0
sacharózy	5	4	15
maltózy	0 (6b)	0 (3n)	4 (2n)
Hydrolyza želatiny	0 (6n)	0 (3n)	10 (6n)
Tolerance k NaCl 3%	1 (6n)	1 (3n)	14 (6n)
Tolerance k NaCl 5%	0 (6n)	1 (3n)	12 (6n)
Syngomycin	5	2	9 (1n)

Charakteristika izolátů

a) kultivační, fyziologické a biochemické vlastnosti

Výsledky biochemických testů u vybraných 35 vlastních a 15 sbírkových izolátů jsou uvedeny v tab. I a II. Všechny F^+O^- izoláty byly přísně aerobní, gramnegativní tyčinky, vykazující katalázovou aktivitu. Většina z nich vytvářela na živné agarové půdě s 5% sacharózou velké, bělavé, vypouklé slizovité kolonie svědčící o produkci levanu. Nevykazovaly pektolytickou aktivitu, ani nehydrolyzovaly škrob. Jejich schopnost vytvářet kyselinu z různých cukrů byla velmi variabilní. Izoláty nerostly při teplotě 37 °C.

Podle toho, že testované fluorescentní izoláty byly oxidáza-negativní, produkovaly levan a nevykazovaly pektolytickou aktivitu, bylo možné je, stejně jako to provedli Lelliott et al. [1966], zařadit do Ia skupiny fytopatogenních bakterií, jejímž typickým představitelem je *Pseudomonas syringae* (sensu lato).

K patovarové diferenciaci třesňových izolátů *P. syringae* jsme použili výsledků testů, při nichž jsme zjišťovali schopnost hydrolyzovat želatinu (G) a eskulin (A). Izoláty bylo možné rozřadit do tří skupin.

První skupina izolátů nehydrolyzovala ani želatinu, ani eskulin (skupina GA^-). Druhá skupina hydrolyzovala jak želatinu, tak i eskulin (GA^+). Do třetí skupiny se řadily izoláty, u nichž výsledky obou testů byly protikladné (skupina $GA^\pm$).

Ze 14 hodnocených třešňových izolátů (tab. I) jich patřilo 57 % do skupiny GA⁻, 14 % do skupiny GA⁺ a 29 % do skupiny GA[±]. Skupinu GA⁻ je možné považovat za *Psm*p a skupinu GA⁺ za *Pss* (Latorre, Jones, 1979).

Výsledky testování produkce syringomycinu uskutečněné u višňových izolátů (tab. II) nebyly pro patovarovou diferenciaci použitelné, neboť ani sbírkové kmeny nevykazovaly předpokládané vlastnosti; některé kmeny *Pss* syringomycin netvořily, naproti tomu syringomycin produkovala i polovina kmenů *Psm*p.

Z neftytopatogenních bakterií izolovaných z třešně byly identifikovány *P. fluorescens* Migula 1885, *P. aeruginosa* (Schroeter 1872) Migula 1900 a *P. putida* (Trevisan 1889) Migula 1895. Je však třeba podotknout, že zařazení do druhu se dělalo na základě numerické identifikace, při použití programu určeného pro klinické bakterie. I když identifikační skor u uvedených bakterií byl vysoký (mnohdy 1,0000), nelze u některých kmenů přehlédnout, např. u kmenů T 73 a 75 určených jako *P. aeruginosa*, že nerostly při teplotě 37 °C, což není pro tento druh typické, neboť ty rostou i při teplotě 41 °C.

b) sérologické vlastnosti

S antisérem *Pss* (AS 39-3) aglutinovalo 12 z 68 testovaných vlastních F⁺O⁻ třešňových a višňových izolátů a polovina z osmi sbírkových kmenů *Pss*. S antisérem *Psm*p (AS — PM 57) aglutinovaly jen tři z 68 testovaných izolátů a žádný z pěti sbírkových kmenů *Psm*p. Některé z třešňových izolátů (N 5, N 6, T 5) aglutinovaly s antisérem *P. s. pv. phaseolicola* (AS 1321).

c) patogenita

Inokulace korových pletiv

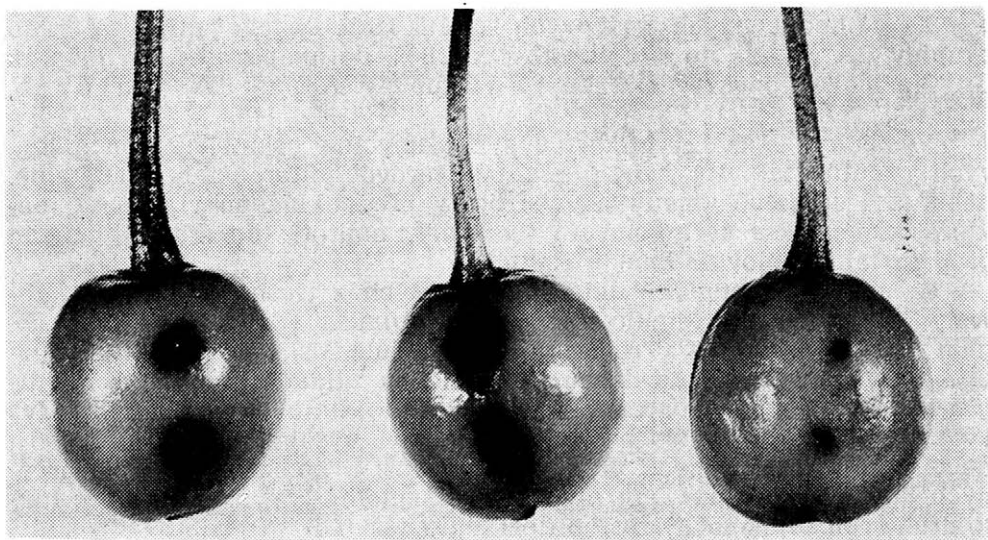
Ze 40 F⁺O⁻ testovaných vlastních izolátů vykazovalo při podzimní inokulaci v přirozených podmínkách 82,5 % patogenitu pro korová pletiva třešně. Izoláty se lišily virulencí hodnocenou podle velikosti vzniklé nekrózy.

Ze 33 vlastních izolátů, které vyvolaly nekrózy kůry, se podařilo ve 24 případech reisolovat z napadených pletiv fluorescentní, gramnegativní, oxidáza-negativní bakterie. To jsme považovali za přesvědčivý důkaz, že vzniklé nekrózy byly vyvolány izoláty bakterií použitými k inokulaci.

Izoláty z listů byly stejně patogenní pro korová pletiva jako izoláty z korových letiv. Z toho lze soudit, že listové izoláty nepředstavují typy bakterií s nižším stupněm patogenity, nýbrž musí být považovány za potenciálního patogena typické rakoviny větví.

Výsledky podzimních testů se potvrdily při opakované inokulaci na jaře; avirulentní izoláty opět nevyvolaly žádné příznaky nekrózy, naproti tomu vybraní zástupci virulentních izolátů vyvolaly nekrózy jen o něco menšího rozsahu než při podzimní inokulaci.

Někteří autoři se domnívají, že existuje korelace mezi patogenitou a tvorbou syringomycinu (Gross, De Vay, 1977). Naše výsledky (tab. II), stejně jako výsledky, které uvádějí Latorre a Jones (1979a, b), to nepotvrzují; stupeň patogenity izolátů pro korová pletiva třešně nebyl v souladu s intenzitou tvorby syringomycinu.



2. Reakce nezralých plodů třešně po aseptickém vpichu jehlou (vlevo), po inokulaci *Pss* (uprostřed) a po inokulaci *Psm* (vpravo). Foto: M. Novák — The reaction of unripe cherry fruits to an aseptic injection with a needle (left), after inoculation with *Pss* (centre) and after inoculation with *Psm* (right). Photo by M. Novák

Inokulace nezralých plodů

Všech 15 testovaných izolátů z višně bylo patogenních pro nezralé plody třešně. Výsledky testu posloužily pro patovarovou diferenciaci izolátů.

Podle příznaků vzniklých po inokulaci bylo možné 93 % izolátů zařadit k *Pss* (okolo místa inokulace se vytvořily vpadlé černé nekrotické skvrny) a zbývajících 7 % izolátů k *Psm* (okolo místa vpichu se vytvořily vodnaté, olivově zelené léze) — (obr. 2). Po inokulaci 12 sbírkovými kmeny *Pss* a *Psm* vznikly na plodech v 10 případech příznaky v souladu s předpokladem. Naproti tomu izolát 1824, určený jako *Pss*, vyvolal příznaky odpovídající *Psm* a izolát 1835, určený jako *Psm*, vyvolal příznaky charakteristické pro *Pss*.

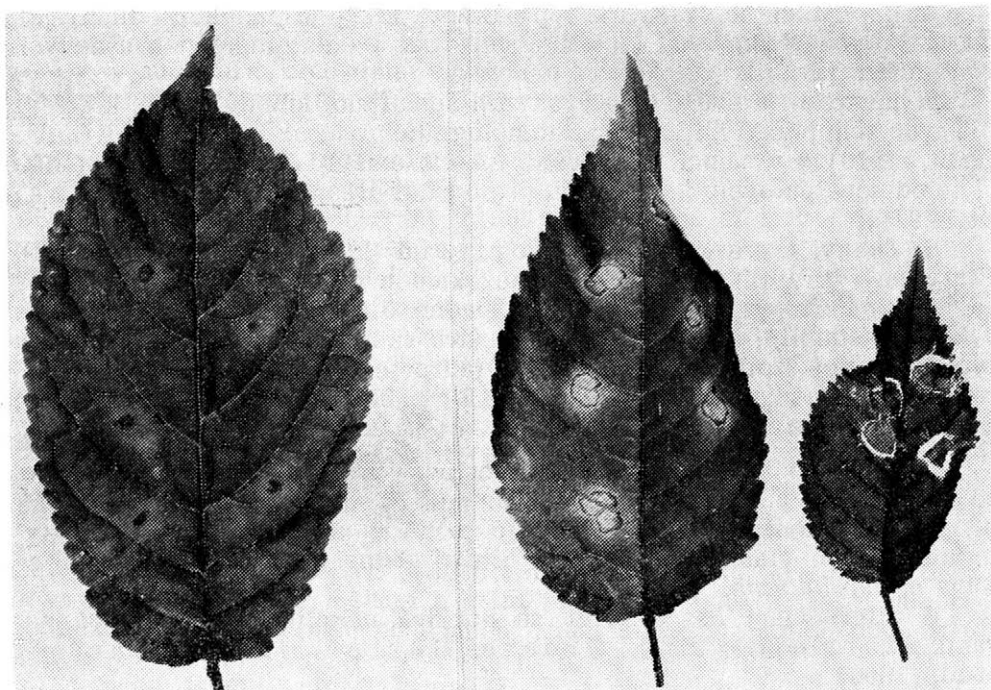
Podobně jako při inokulaci korových pletiv se izoláty od sebe lišily virulencí (hodnoceno podle velikosti vodnaté nebo nekrotické léze).

Zelené plody višně reagovaly na inokulaci obdobnými příznaky jako plody třešně.

Inokulace listů

Po nátěru bakterií na povrch listů se nepodařilo vyvolat příznaky infekce. Inokulace vpichem vyvolala nekrózy šířící se nanejvýš 3 mm od místa vpichu. Nejúčinnější metodou infekce byla infiltrace inokula na mladé listy pomocí tlakové pistole. V závislosti na virulenci izolátů vznikla v místě infiltrace chloróza, nekrotická skvrna s chlorózou nebo bez ní na obvodu, v některých případech nekrotické skvrny z čepele vy-
padávaly (obr. 3).

Metoda testování patogenity infiltrací listů poskytovala velmi variabilní výsledky. Velké rozdíly byly v reakci starších a mladších listů.



3. Reakce listů *Prunus avium* po infiltraci bakteriální suspenze *Psm*. Foto: M. Novák — Reaction of the leaves of *Prunus avium* to infiltration with a bacterial suspension of *Psm*. Photo by M. Novák

Nekrotické skvrny vznikaly nejen po infekci třešňovými izoláty, ale např. i souběžně testovanými izoláty fazolovými *P. s. pv. phaseolicola* (*Psp*), rasy 1, a dokonce i po inokulaci nevytopatogenními baktériemi, jako byl kmen *P. aeruginosa* (2424 M).

Zatímco fazolové izoláty *Psp* vyvolaly na infiltrovaných pletivech vznik chloróz nebo nekróz, po inokulaci fazolu třešňovými izoláty *Psm* se objevil na listech pouze náznak žloutnutí nebo byly listy bez viditelných příznaků poškození.

DISKUSE

Názory na taxonomii, nomenklaturu a patogenní vlastnosti baktérií označovaných za původce bakteriální rakoviny peckovin byly a jsou velmi nejednotné, nezřídka i protichůdné. Stanoviska různých autorů k této problematice lze shrnout takto:

1. původcem bakteriální rakoviny je *Psm*, který napadá výhradně peckoviny (Wormald, 1932; Ridé, Bulit, 1957; Zachos, Panagopoulos, 1963; Garret et al., 1966);

2. původcem bakteriální rakoviny peckovin může být jak *Pss*, tak i *Psm* (Gourley, 1965 — cit. Grosse, 1966; Otta, English, 1970; Jones, 1971; Allen, Dirks, 1978; Sletten, 1979);

3. na třešních se vyskytuje *Psm*, na višních *Pss* (Burki, 1968);

4. na višních se vyskytuje typ bakterií, který je poněkud odlišný jak od typických třešňových izolátů *Psm*p, tak i od typických hrušňových izolátů *Pss* (Burki, 1968);

5. na třešni a švestce se vyskytují specifické kmeny *Psm*p, které se liší svou schopností kolonizovat homologního hostitele (Crosse, Garrett, 1970) a v rámci třešňového kmene existují dva typy (rasy) lišící se od sebe patogenitou specifitou pro odrůdy třešní (Persley, Grosse, 1978);

6. Znaky, které doporučil Wormald (1932) k oddělení *Pss* od *Psm*p, se vyskytují u jednoho a téhož kmene variabilně (některé znaky se hodí na *Pss*, jiné na *Psm*p), případně diferenční vlastnosti nejsou v kultuře stabilní, takže difference na dvě skupiny není možná; všechny fytopatogenní izoláty z peckovin a jádrovin vyvolávající nekrózu korových pletiv se proto řadí do *Pss* (Erikson, 1945; Fuchs, 1957; Bortels, Gehring, 1960; Cameron, 1962a, b; Fliege, 1971).

Při revizi bakteriologického názvosloví v roce 1980 bylo rozhodnuto, že *Pss* i *Psm*p patří do jednoho druhu, tj. *P. syringae*. Zároveň se však uznala oprávněnost diferencovat tyto bakterie na základě odlišných fytopatogenních vlastností, a to na úrovni patovarů, tj. na pv. *syringae* a pv. *morsprunorum*.

K diferenciaci *Pss* a *Psm*p se používá několik kritérií, která navrhl Wormald (1932), Grosse, Garrett (1963) a Garrett et al. (1966).

Předpokládá se, že *Psm*p, hostitelsky specializovaný na peckoviny, je odvozen (tj. vznikl selekcí nebo mutací) z ubikvistního *Pss*, od něhož se liší také tím, že produkuje větší množství inokula na listovém povrchu, dokáže vyvolat infekci i při nízké koncentraci inokula, snadno infikuje hostitele přes přirozené otvory (listové jizvy, průduchy), rychle kolonizuje hostitelská pletiva, aniž by vyvolal specifické obranné reakce a delší dobu přežívá v rakovinných ložiscích (Crosse, 1966). Z těchto důvodů se *Psm*p považuje za mnohem účinnějšího patogena peckovin než *Pss*.

Náš průzkum potvrdil spojitost prosychání koruny a odumírání stromů třešně a višně s přítomností fytopatogenních pseudomonád patřících k druhu *Pseudomonas syringae* (*sensu lato*).

Podle biochemických vlastností, resp. determinačních testů patogenity lze soudit, že v našich třešňových sadech má v populaci fytopatogenních pseudomonád převahu *Psm*p nad *Pss*, zatímco u višně převládá *Pss* nad *Psm*p. Zvláštní skupinu tvořily bakterie, které svými vlastnostmi představují přechod od *Pss* k *Psm*p.

Potvrdili se tyto výsledky i v příštích letech, znamenalo by to, že u nás neplatí obecné schéma, podle kterého původcem bakteriální rakoviny je *Psm*p. Naše zjištění, že u višně se na vzniku choroby podílí hlavně *Pss*, je v souladu s výsledky dosaženými ve Švýcarsku (Burki, 1968) a v Polsku (Sobiechowski, 1984). Není vyloučeno, že višňové izoláty představují specifickou skupinu fytopatogenních pseudomonád. Na základě porovnání německých a švýcarských izolátů z višně vyslovil Burki (1968) názor, že v Německu se na višních vyskytuje typ bakterií, který je odlišný od třešňových izolátů *Psm*p i od hrušňových izolátů *Pss*.

Bude nutné ověřit, zda dosažené výsledky o převaze *Pss* u višně ne-

mohly být ovlivněny postupem zvoleným při izolaci. Při izolacích z višně jsme totiž důsledněji než u třešně brakovali všechny nefluorescentní izoláty, v souladu s určovacím systémem LOPAT pro fluorescentní fytopatogenní pseudomonády [Lelliott et al., 1966] a postupem, který nověji praktikuje většina autorů [Cameron, 1970; Latorre, Jones, 1979a, b; Roos, Hattingh, 1983 aj.].

Pokud má obecnější platnost zjištění, které publikovali Garretová et al. (1966) a Burki (1968), že mnohé izoláty *Psm* nevysvětlují pod UV světlem fluorescenci, nebylo by správné při izolaci pomíjet všechny nefluorescentní kolonie. Lyskanowska (1976) se zmiňuje o tom, že její polské izoláty *Psm* byly slabě fluorescentní. Sletten (1979) uvádí, že jeho norské izoláty *Psm* tvořily fluorescein, zatímco srovnávací anglický izolát nikoliv.

Z epidemiologického hlediska je závažné, že *Pss* bylo možné izolovat z bezpříznakových listů odebraných ze zdánlivě zdravých stromů višně (tab. II). Svědčí to o tom, že patogenní bakterie mohou být zřejmě součástí epifytní mikroflóry u bezpříznakových stromů. Existence tzv. rezidentské fáze *Pss* a *Psm* byla prokázána autory z různých zemí [Cameron, 1970; Latorre, Jones, 1979a; Roos, Hattingh, 1983; Gross et al., 1984]. Jelikož rakovinná ložiska, která jsou důležitým zdrojem infekce, nejsou u višně tak častá, jako u třešně, má rezidentská listová populace na višních zvlášť důležitý význam jako zdroj inokula.

Způsob získání izolátů *Psm* z třešně přes listy tabáku (obr. 1), nejčastější testovací rostliny ve virologii, lze považovat za impuls k opatrnosti při hodnocení přítomnosti virů pouze na základě nespecifického biologického testu (podle vzniku chlorotických lézí na tabáku po náteru šťávou z nemocných pletiv).

Z dosažených výsledků je možné vyvodit tyto podněty pro orientaci na určitá ochranná opatření a další výzkum:

1. Jsou-li původci bakteriální rakoviny běžnou součástí epifytní mikroflóry zdravých stromů a *Pss* se, jak uvádí Latorre, Jones (1979b), vyskytuje na běžných plevlech v sadu, pak stěží lze bojovat proti chorobě opatřeními proti zavlečení patogenů do sadu. Na významu však nabývá odrůdová rezistence a zmírnění nebo eliminace predispozičních faktorů zvyšujících náchylnost stromů.

2. Zdá se, že strategie ochrany bude muset být u třešně a višně poněkud odlišná.

Prokáže-li se i v dalším průzkumu, že na vzniku bakteriální rakoviny se u třešně podílí hlavně *Psm* a u višně *Pss* a platí-li obecně, že *Pss* proniká do rostliny hlavně poraněním a *Psm* přes listové jizvy, pak chemická ochrana v době opadu listů na podzim bude mít určitý význam u třešně, nikoliv však u višně.

Odpovídá-li skutečnosti, že *Pss* je ubikvistní a *Psm* je hostitelsky specializovaný patogen, pak šlechtění na rezistenci má pravděpodobně větší naději na úspěch u třešně a menší u višně.

3. Ukazuje se, že ani série 30 až 50 fyziologických a biochemických testů uskutečněných u každého z třešňových či višňových izolátů nepostačuje vždy k tomu, aby se podařilo diferencovat je do skupin (fyziotypů, ekotypů) vyznačujících se určitými patogenními, resp. epidemiologickými charakteristikami. Není např. jasné, zda izoláty *Pss* z višně a třešně jsou patogenně identické s izoláty *Pss* z hrušně a šerfiku.

Do budoucna bude nutné se i u nás orientovat na další metody diference izolátů z ovocných dřevin jako je produkce specifických bacteriocinů [Vidaner, Buckner, 1978], fágová typizace [Billing, 1970; Persley, Crosse, 1978] a H-aglutinace [Burki, 1968]. Souběžně s tím je třeba u višně ověřit způsob pronikání višňových Pss do rostliny.

Literatura

- ALLEN, R. A. — DIRKS, V. A. Bacterial canker of sweet cherry in the Niagara Peninsula of Ontario: *Pseudomonas* species involved and cultivar susceptibilities. Can. J. Pl. Sci., 58, 1978, s. 363-369.
- BILLING, E.: Further studies on the phage sensitivity and the determination of phytopathogenic *Pseudomonas* spp. J. appl. Bact., 33, 1970, s. 478-491.
- BORTELS, H. — GEHRING, F.: Untersuchungen über verwandtschaftliche Beziehungen zwischen einigen pflanzenpathogenen *Pseudomonas*-Stämmen unter besondere Berücksichtigung von *Pseudomonas morsprunorum* Wormald, Erreger einer Steinobstbakteriose. Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst (Stuttgart), 12, 1960, s. 7-12.
- BURKI, T.: Untersuchungen an Obstbaum-pathogenen *Pseudomonas*-Arten der Schweiz. Abh. Eidg. Techn. Hochschule Zürich, 1968, s. 216-265.
- CAMERON, H. R.: Diseases of deciduous fruit trees incited by *Pseudomonas syringae* van Hall. A review of the literature with additional data. Oregon Agric. Exp. Sta. Techn. Bull., 66, 1962a, s. 64.
- CAMERON, H. R.: Mode of infection of sweet cherry by *Pseudomonas syringae*. Phytopathology, 52, 1962b, s. 917-921.
- CAMERON, H. R.: *Pseudomonas* content of cherry trees. Phytopathology, 60, 1970, s. 1343-1346.
- COWAN, S. T.: Cowan and Steel's Manual for identification of medical bacteria. Cambridge, Univ. Press. 1974, s. 150.
- COWAN, S. T. — STEEL, K. J.: Manual for the identification of medical bacteria. Cambridge, Univ. Press. 1965, s. 163.
- CROSSE, J. E.: Bacterial canker of stone fruits. IV. Investigation of method for measuring the inoculum potential of cherry trees. Ann. appl. Biol., 47, 1959, s. 306-317.
- CROSSE, J. E.: Epidemiological relations of the pseudomonas pathogens of deciduous fruit trees. A. Rev. Phytopath., 1966, s. 291-310.
- CROSSE, J. E. — GARRETT, C. M. E.: Studies on the bacteriophagy of *Pseudomonas morsprunorum*, *Ps. syringae* and related organismus. J. appl. Bact., 26, 1963, s. 159-177.
- CROSSE, J. E. — GARRETT, C. M. E.: Pathogenicity of *Pseudomonas morsprunorum* in relation to host specificity. J. Genet. Microbiol., 62, 1970, s. 315-327.
- ERIKSON, D.: Certain aspects of resistance of plum trees to bacterial canker. Some biochemical characteristics of *Pseudomonas morsprunorum* Wormald and related phytopathogenic bacteria. Ann. appl. Biol., 32, 1945, s. 44-52.
- FLIEGE, H. F.: Investigations on the etiology and taxonomy of the causal agent of a bacteriosis of common cherries. Zbl. Bakt. Parasitenk. Infektionskrank. Hyg., Abt. 2, 126, 1971, s. 171-225.
- FUCHS, A.: Bacteriekanker bij steenvruchten. II. De identiteit van *Pseudomonas morsprunorum* Wormald en *Pseudomonas syringae* van Hall. Tijdschr. Pl.-Ziekt., 63, 1957, s. 45-57.
- GARRETT, C. M. E. — PANAGOPOULOS, C. G. — GROSSE, J. E.: Comparison of plant pathogenic pseudomonads from fruit trees. J. appl. Bact., 29, 1966, s. 342-356.
- GOURLY, C. O.: Bacterioses of stone fruits in Nova Scotia. Can. Pl. Disease Surv., 45, 1965, s. 101-102.
- GROSS, D. C. — DEVAY, J. E.: Chemical properties of syringomycin and syringotoxin: toxicogenic peptides produced by *Pseudomonas syringae*. J. app. Bact., 43, 1977, s. 453-463.
- GROSS, D. C. — CODY, Y. S. — PROEBSTING, E. L. Jr. — RADAMAKER, G. K. — SPOTTS, R. A.: Ecotypes and pathogenicity of ice-nucleation-active *Pseudomonas syringae* isolated from deciduous fruit tree orchards. Phytopathology, 74, 1984, s. 241-248.

- JONES, A. L.: Bacterial canker of sweet cherry in Michigan. Pl. Dis. Repr., 55, 1971, s. 961-965.
- KING, E. O. — WARD, M. K. — RANEY, D. E.: Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein. J. Lab. Clin. Med., 44, 1954, s. 301-307.
- LATORRE, B. A. — JONES, A. L.: *Pseudomonas morsprunorum*, the cause of bacterial canker of sour cherry in Michigan and its epiphytic association with *P. syringae*. Phytopathology, 69, 1979a, s. 335-339.
- LATORRE, B. A. — JONES, A. L.: Evaluation of weeds and plant refuse as potential sources of inoculum of *Pseudomonas syringae* in bacterial canker of cherry. Phytopathology, 69, 1979b, s. 1122-1125.
- LELLIOTT, R. A. — BILLING, E. — HAYWARD, A. C.: A determinative scheme for the fluorescent plant pathogenic pseudomonads. J. appl. Bact., 29, 1966, s. 470-489.
- Manual of Microbiological Methods. New York, McGraw-Hill Book Co. 1957.
- LYSKANOWSKA, K.: Bacterial canker of sweet cherry (*Prunus avium*) in Poland. II. Taxonomy of the causal organism, *Pseudomonas mors-prunorum*. Pl. Dis. Repr., 60, 1976, s. 822-826.
- NOVÁK, J. B.: Bakteriomy peckovin a jejich poškození ektoparasitickými roztoči v ovocných školkách. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., 1962, s. 129-141.
- NOVÁK, J. B. — LANZOVA, J.: Serologická identifikace svinutky třešni na některých dřevinách v Československu. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., Ř. A, 1974, s. 175-177.
- OTTA, J. D. — ENGLISH, H.: Epidemiology of the bacterial canker disease of French prune. Pl. Dis. Repr., 54, 1970, s. 332-336.
- PERSLEY, G. J. — GROSSE, J. E.: A bacteriophage specific to race 2 of the cherry strain of *Pseudomonas morsprunorum*. Ann. appl. Biol., 89, 1978, s. 219-222.
- RIDÉ, M. — BULIT, J.: Le chancre bactérien (*Pseudomonas morsprunorum* Worm.) et les dépérissements du cerisier en France. C. R. nedb. Séans. Acad. Agric. France, 43, 1957, s. 262-265.
- ROOS, I. M. — HATTING, M. J.: Fluorescent pseudomonads associated with bacterial canker of stone fruit in South Africa. Pl. Dis., 67, 1983, s. 1267-1269.
- SNEATH, P. H. A. — COLLINS, V. G.: A study in test reproducibility between laboratories: Report of a *Pseudomonas* working party. Antonie van Leeuwenhoek, 40, 1974, s. 481-527.
- SLETTEN, A.: Bacterial canker of stone-fruits in Norway. Meld. norg. Landb.-Høgsk., 58, 1979, s. 1-9.
- SOBICZEWSKI, P.: Etiology of sour cherry bacterial canker in Poland. Fruit Sci. Rep., XI, 1984, s. 169-179.
- VIDAVER, A. K. — BUCKNER, S.: Typing of fluorescent phytopathogenic pseudomonads by bacteriocin production. Can. J. Microbiol., 24, 1978, s. 14-18.
- WORMALD, H.: Bacterial diseases of stone fruit trees in Britain. IV. The organism causing bacterial canker of plum trees. Trans. Brit. mycol. Soc., 17, 1932, s. 157-169.
- ZACHA, V.: K výskytu bakteriomy peckovin v ČSSR. In: Sbor. věd. Pr. IV. celost. Konf. Ochr. Rostl., Bratislava 1974, I. díl, s. 395-397.
- ZACHOS, D. G. — PANAGOPOULOS, C. G.: The bacterium *Pseudomonas mors-prunorum* Wormald on cherry in Greece. Ann. Inst. phytopath. Benaki, 5, 1963, s. 122-127.

Došlo dne 26. 2. 1985

КУДЕЛА, В. — ТРИНЕРОВА, Е. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Характеристика фитопатогенных бактерий, изолированных из черешен и вишен в ЧСР. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 85-98.

В 1979—1984 гг. было в ЧСР из 11 местностей получено 187 флюоресцентных изолятов бактерий из листьев и тканей коры черешен и вишен. Биохимические, серологические и патогенные свойства подробно изучали у 50 собственных и коллекционных штаммов бактерий. Среди фитопатогенных псевдомонад из черешен *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psmpr) преобладали над *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). У изолятов из вишен преобладал Pss над Psmpr. Особую группу образовали бактерии, которые своими свойствами представляли промежуточный тип между Pss и Psmpr. Фитопатогенные псевдомонады были получены также из листьев, взятых с деревьев без явных признаков бактериального рака. Некоторые из черешневых изолятов Psmpr реагировали положительно с антисывороткой *P. syringae* pv. *pha-*

seolica. Степень патогенности *Pss* для тканей коры черешни не соответствовала интенсивности образования сириномицина. Из нефитопатогенных псевдомонад идентифицировали *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* и *P. putida*.

черешня; вишня; *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*; *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*

KÚDELA, V. — TRYNEROVÁ, E. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Characteristics of the Phytopathogenic Bacteria Isolated from Sweet and Sour Cherries in the CSR*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 85-98.

In 1979—1984, 187 fluorescent isolates of bacteria were obtained from the leaves and bark tissues of sweet and sour cherries at 11 localities in the CSR. The biochemical, serological and pathogenic characteristics were studied in detail in 50 bacterial strains, including our own material and material from collections. *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm) was isolated more often than *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) among the phytopathogenic pseudomonads of sweet cherries. In the isolates from sour cherries, Pss was more frequent than Psm. A special group consisted of bacteria whose characteristics represented an intermediate type between Pss and Psm. Phytopathogenic pseudomonads were also obtained from leaves taken from trees free from any signs of bacterial canker. Some of the cherry isolates of Psm positively reacted with the antisera of *P. syringae* pv. *phaseolicola*. The degree of pathogenicity of Pss for bark tissues of cherry did not correspond with the rate of syringomycin production. As to the non-phytopathogenic pseudomonads, *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* and *P. putida* were identified.

sweet cherry; sour cherry; *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*; *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*

KÚDELA, V. — TRYNEROVÁ, E. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Charakteristik aus Süß- und Sauerkirschbäumen isolierter phytopathogener Bakterien in der CSR*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 85-98.

In den Jahren 1979—84 gewannen wir aus 11 Lokalitäten in der CSR 187 fluoreszierende Bakterienisolate aus Blättern und Rindengewebe von Süß- und Sauerkirschbäumen. Die biochemischen, serologischen und pathogenen Eigenschaften untersuchten wir detailliert an 50 eigenen und eingesammelten Bakterienstämmen. Unter den phytopathogenen Pseudomonaden aus Süßkirschen dominierte *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Psm) über *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). Bei Isolat aus den Sauerkirschbäumen dominierte Pss über Psm. Eine besondere Gruppe stellten Bakterien dar, die durch ihre Eigenschaften einen intermediären Typ zwischen Pss und Psm bildeten. Phytopathogene Pseudomonaden haben wir auch aus von Bäumen ohne offensichtliche Symptome von Bakterienkrebs entnommenen Blättern gewonnen. Einige der Psm-Isolate von Süßkirschbäumen reagierten positiv mit dem Antiserum *P. syringae* pv. *phaseolicola*. Der Pathogenitätsgrad der Pss für die Rindengewebe des Süßkirschbaumes stand nicht im Einklang mit der Intensität der Bildung von Syringomycin. Unter den nicht phytopathogenen Pseudomonaden identifizierten wir *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* und *P. putida*.

Süßkirschbaum; Sauerkirschbaum; *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*; *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*

Adresa autorů:

Ing. Václav Kúdela, CSc., ing. Eva Trynerová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Vliv doplňkové závlahy na výskyt fuzarióz v klasech ozimé pšenice

Z. Čača

ČAČA, Z. (Vysoká škola zemědělská, Brno): Vliv doplňkové závlahy na výskyt fuzarióz v klasech ozimé pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 99-108.

Vliv doplňkové závlahy na výskyt a četnost druhového zastoupení hub rodu *Fusarium* v klasech vybraného sortimentu ozimé pšenice byl zhodnocen v parcelových pokusech v přírodních podmínkách jižní Moravy. V pokusech realizovaných v letech 1978 až 1985 bylo přezkoušeno 13 povolených odrůd a sedm perspektivních novošlechtění. Procento napadení klasů pšenice v jednotlivých letech kolísalo v porovnání s rozšířením hub v přírodních podmínkách, které záviselo na průběhu povětrnosti. Většina povolených odrůd a řada novošlechtění vykazovala silné až střední napadení. Hodnoty procenta napadení klasů v letech značného výskytu hub se pohybovaly v rozmezí od 7,5 do 87,5 %. Jednoznačně bylo prokázáno, že doplňková závlaha zvýšila napadení klasů houbami rodu *Fusarium*. V rámci pokusných let a odrůd byly zavlažované varianty 2,8krát více napadeny než varianty kontrolní (amplituda 1,7—4,9). Nejčastěji se vyskytující houbou na zavlažovaných variantách bylo *F. culmorum* (64,7 %), následovalo *F. graminearum* (11,9 %), *F. oxysporum* (8,7 %), *F. avenaceum* (8,3 %), *F. nivale* (2,8 %), *F. moniliforme* (2,4 %), *P. poae* (1,19 %). *F. culmorum* dominovalo i v kontrole, avšak pořadí následujících druhů se zřetelně odlišovalo.

ozimá pšenice; doplňková závlaha; napadení klasů; *Fusarium* spp.

Vyšlechtění nových typů ozimé pšenice, jejich zavedení do zemědělské praxe a využívání moderních agrobiotechnologických způsobů pěstování podmiňovalo zvýšený výskyt fuzarióz. Ty postihují kořeny rostlin, báze stébel, další orgány rostlin a především klasy. Vyvolávají hniloby kořenů a báze stébel, podílí se na vzniku stéblolamu a jsou významnými původci částečné nebo úplné běloklasosti pšenic. V důsledku zvýšené koncentrace obilnin a častého pěstování pšenice a kukuřice po sobě se u nás fuzariózy obilnin staly závažným národohospodářským problémem. Snižují nejen výnos z jednotky plochy, ale především kvalitu sklizeného zrna. V souvislosti se zaváděním a využitím doplňkové závlahy u pšenic ve vhodných klimatických oblastech pěstování v našem státě, tj. na jižním Slovensku a Moravě, je nezbytně třeba vyhodnotit její vliv na výskyt fuzarióz v klasech, druhové zastoupení patogena a jejich význam.

V současné době se věnuje studiu odborně složité problematiky fuzarióz obilnin ze strany odborníků, a to nejen v zahraničí, ale i u nás, velká pozornost. To se odráží ve velkém množství publikovaných prací. Souborný literární přehled

o této problematice za delší časové období zpracovali Čača (1983) a Čača et al. (1981, 1984). Čača et al. (1979) se ve své práci zabývali hodnocením zastoupení druhů hub rodu *Fusarium* v klasech ozimé pšenice a vyhodnocením hospodářské významnosti napadení v roce silného výskytu uvedených hub.

Ve světě je značná pozornost věnována vyhodnocení škodlivosti fuzarióz na pšenici. Tusa et al. (1981) uvádějí, že fuzariózy napadají pšenici ve všech stadiích růstu a způsobené škody na výnosu dosahují až 40 %. Škodlivost napadení pšenice fuzariózami analyzovali Ahrens, Fehrmann (1984). Jejich výskyt v jednotlivých letech silně kolísal a závisel na počasí. K napadení klasů dochází později a epidemie se za vlhka rychle šíří. Autoři prokazují, že vztah mezi závažností choroby a ztrátami není lineární. Fehrmann, Ahrens (1984) uvádějí, že po inokulaci rostlin pšenice houbou *F. culmorum* byl výnos zrna nižší o 38 % a po inokulaci houbou *F. graminearum* se snížil až o 48 %.

S negativním ovlivněním výnosů pšenice v důsledku napadení houbami rodu *Fusarium* těsně souvisí i nepříznivě kvalitativní technologické změny v zrně. Houby rodu *Fusarium* produkují řadu identifikovaných, ale též dosud nepřesně identifikovaných sloučenin — fytotoxické metabolity, mykotoxiny aj., které mohou vyvolat toxikózy a závažné zdravotní poruchy u lidí a zvířat. Přehled o fytotoxických metabolitech hub rodu *Fusarium* podávají Borokov, Berestetskij (1983). O geografickém rozšíření toxikogenních druhů hub rodu *Fusarium* v Japonsku pojednává Yoshizawa (1983). O produkci a syntéze různých sloučenin a jejich významu pro hostitele, člověka a zvířata pojednává řada prací (Dimitrov et al., 1982; Lori et al., 1983; Joffe, 1983; Pavlovkin et al., 1983; Chelkowski, Maňka, 1983, 1984; Scott et al., 1984 aj.).

Závažnost těchto hub, jejich výskyt a rozšíření, jakož i zastoupení těsně závisí na průběhu povětrnostních podmínek, některých agrotechnických opatřeních včetně závlahy i na dispozici jednotlivých odrůd. V literatuře existuje řada údajů o druhovém zastoupení a dominanci některých druhů. Nejčastěji izolovaným patogenem z pšenice v Rumunsku bylo *F. graminearum* (*Gibberella zeae*). Společně s *F. culmorum* a *F. avenaceum* způsobují více jak 95% infekci (Tusa et al., 1981). V Polsku bylo ze vzešlých napadených rostlin pšenice izolováno 39 druhů hub, z nichž dominovaly především houby rodů *Alternaria* a *Fusarium*. Z posledně uvedeného rodu byly nejpočetněji zastoupeny druhy *F. culmorum* a *F. poae* (Dawood, 1982). Při analýze napadených vzorků klasů pšenice v Číně bylo zjištěno, že převažuje houba *F. graminearum* (93 %), přičemž je vysoce virulentní. Pak následovaly druhy *F. acuminatum*, *F. tricinatum*, *F. avenaceum*, které byly shodně virulentní (Chen et al., 1982). Virulenci a patogenitu sedmi důležitých hub rodu *Fusarium* na pšenici v Číně studovali Zheng et al. (1983). Nejvyšší virulenci vykazovaly druhy *F. graminearum*, *F. camptoceras* a *F. sulphureum*. Podle sborníku výzkumné stanice v Harpenderu v roce 1983 převažovalo v Anglii v klasech pšenice *F. culmorum*, které vytvořilo až 57 % kolonií na živých půdách. Časté bylo *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. nivale*, *F. equiseti*, *F. oxysporum* aj.

V odborné literatuře se setkáváme s údaji o jisté sukcesi jednotlivých druhů. Tak např. Sturtz, Johnston (1983) registrovali sukcesi jednotlivých druhů fuzarií a různou dobu kolonizace klasů. Druhy *F. poae* a *F. avenaceum* kolonizují klasy pšenice dříve než jiné druhy. Ke konci vegetace převažuje *F. graminearum* a *F. culmorum*. Má se za to, že dříve se vyskytující druhy mohou predisponovat pletiva rostlin k infekci druhy vyskytujícími se později. Podobně Harris, Moen (1985) poukazují na to, že kořeny klíčících rostlin pšenice až do odnožování napadá především houba *Rhizotonia solani*. Ta predisponuje pletiva rostlin k napadení sekundárními mikroorganismy jako je *F. equiseti*, *F. avenaceum* aj. Uvedené druhy však mohou na hostiteli způsobit větší škody než primární patogen. Na možný vztah mezi padlím travním a napadením listů pšenice houbami rodu *Fusarium* poukázali Forrer et al. (1982). Při inspekci porostu pšenice ve Švýcarsku často pozorovali, že na pletivech poškozených padlím se vyskytují léze způsobené fuzariózami. Bylo tomu tak i po mechanickém poškození pletiv.

Řada autorů při analýze příčin zvýšeného výskytu a rozšíření fuzarióz na pšenici dospívá k tomu, že limitující roli hrají některé meteorologické prvky. Tak např. Tusa et al. (1981) konstatují, že roky s bohatými atmosférickými srážkami (1976, 1977) podminily vážné rozšíření fuzarióz na pšenici v Rumunsku. Podobně Popova, Temirbekova (1981) konstatují, že k silnému napadení pšenice houbami rodu *Fusarium* v SSSR dochází při vyšším průměru atmosférických srážek a za vyšších teplot. Při analýze faktorů vnějšího prostředí v Nigérii, ovlivňujících významnost houby *F. equiseti* na pšenici, Anaso et al. (1981) upozornili na těsný

vztah ke zvýšené vlhkosti makroklimatu a půdy. Shi et al. (1982) poukazují na to, že houba *G. saubinetii* se častěji vyskytuje za deštivého počasí a při menším slunečním svitu. O vlivu počasí na napadení klasů a obilek pšenice fuzariózami v Maďarsku pojednává ve své práci Pissinger (1982). Konstatuje, že suché a teplé počasí podporuje rozvoj *F. roseum* a *F. avenaceum*. Naproti tomu vlhké a chladné počasí podporuje rozvoj *F. nivale*. Velké rozdíly v napadení klasů a osiva pšenice na různých lokalitách pěstování registrovali v Kanadě Castonguay et al. (1983). Největší infekce klasů byla registrována ve vlhkých severozápadních oblastech. Na základě zjištění těsné souvislosti mezi infekcí, epidemií a agrometeorologickými podmínkami se snaží autoři propracovat epidemiologické modely ve vztahu ke stupni infekce osiva. O dlouhodobější předpověď napadení pšenice houbou *G. saubinetii* v Číně se pokusil Zhang (1982). Vypracoval empirický model, zohledňující úhrn srážek od předcházející zimy a teplotu od počátku srpna. Podle pozorování výzkumné stanice v Harpenden velmi vlhké počasí během vymetání a dalšího růstu klasů v roce 1983 podpořilo kolonizaci klasů, klásků a zrn pšenice houbami rodu *Fusarium*. Magan, Lacey (1984) sledovali *in vitro* vliv rozdílné vlhkosti a teploty na růst čtyř druhů rodu *Fusarium*. Nižší vlhkostní optimum pro růst bylo registrováno u *F. poae*. Naproti tomu nejvyšší nároky na vlhkost vykazovaly *F. culmorum*, pak následovaly *F. avenaceum* a *F. tricinum*. Vliv teploty na klíčení konidií různých druhů hub rodu *Fusarium* sledovali Šrobárová, Šrobár (1983). Optimální teplota pro klíčení konidií *F. culmorum*, *F. graminearum* a *F. avenaceum* byla zjištěna při 25 °C. Konidie klíčily v rozmezí teploty od 5 do 33 °C.

Význam napadení pšenice, a tím škodlivost fuzarióz, hlavně houby *F. graminearum*, závisí na některých agrotechnických opatřeních. Závažnost napadení je významnější při řazení pšenice po kukuřici a nižší při vyrovnané výživě porostu dusíkem a fosforem a menším zahuštění porostu (Teich, Nelson, 1984). Gusev (1982) registroval inhibiční vliv řepkové šťávy na klíčení konidií *F. culmorum*, na potlačení růstu hyf a na jejich degeneraci. Značný význam pro rozšíření fuzarióz v klasech pšenice má i doplňková závlaha, jak o tom svědčí jednotlivé výsledky publikovaných prací. V zavlažovaných podmínkách Rumunska bylo infikováno 6,83 % rostlin ve srovnání s kontrolou (0,31 %). K vyššímu napadení přispělo i nevyrovnané hnojení — vysoké dávky dusíku a nízké dávky fosforu (Tusa et al., 1981). Inglis, Maloy (1983) předložili výsledky masového propuknutí onemocnění kukuřice houbou *G. zeae* v oblasti Washingtonu při použití závlahy. K masovému výskytu přispělo soustavné střídání jen dvou plodin, tj. kukuřice a pšenice.

Velký hospodářský význam má i rozdílná odrůdová citlivost pšenic k fuzariózám. S ní souvisí možnost cílevědomého šlechtění nových odrůd na rezistenci, vyžadující propracování nových šlechtitelských postupů zjištění a ověření zdrojů rezistence. Na rozdílnou citlivost odrůd pšenice k fuzariózám klasů, způsobenou houbou *F. roseum* var. *culmorum* upozorňuje Saur (1984). Byly registrovány rozdíly v pronikání houby do pletiv, v intenzitě symptomů, jakož i v HTZ. Odrůda 'Bizeľ' vykazovala dobrou rezistenci vůči pronikání houby do pletiv. Popova, Temirbeková (1981) se zabývaly fyziologicko-biochemickými příčinami zvýšení rezistence pšenic vůči řadě fytopatogenů, včetně hub rodu *Fusarium*. Se zvýšenou vlhkostí vzrůstá aktivita amylázy a proteázy, která je doprovázena možností zvýšené infekce řady hub, včetně rodu *Fusarium*.

Současný stav šlechtění na rezistenci vůči *Fusarium* spp. a dalším původcům onemocnění (rzem, padlí, houbě *Septoria* aj.) shrnují Negulescu et al. (1982). Informují o zdrojích rezistence, o metodách šlechtitelských postupů i o stupních rezistence odrůd vůči jednotlivým patogenům. O možnostech šlechtění pšenice na rezistenci vůči *F. graminearum* a *F. culmorum* pojednává Mesterhazy (1983). Autor získal šest linií, které vykazovaly vůči *F. graminearum* vyšší odolnost než kontrolní odrůda 'Bezostaja 1'. Rezistence linií vůči uvedeným houbám korelovala s rezistencí vůči houbě *F. culmorum*. Rovněž tak byly v souladu testy ve skleníku s reakcí linií v přírodních podmínkách. O různých metodách testování pšenic na rezistenci vůči rozdílně virulentním houbám rodu *Fusarium* (především *G. zeae*), která je vážnou chorobou pšenice v Číně, informují Xu, Fang (1982). Jako vhodná metoda inokulace se ukazuje infekce v období kvetení klasů, a to konidiemi, myceliem nebo askosporami. Hill (1984) popisuje metodu hodnocení kvantitativního stupně napadení pšenice houbou *F. roseum* var. *culmorum*. Těto metody může být využito při stanovení horizontální rezistence a ve šlechtitelských programech. O antagonismu aktinomycet z rodu *Streptomyces* izolované z rašeliny vůči řadě hub rodu *Fusarium* informuje Tahvonen (1982).

MATERIÁL A METODY

Podkladem pro vyhodnocení vlivu doplňkové závlahy na výskyt fuzarióz v klasech různých odrůd ozimé pšenice jsou výsledky výzkumu, dosažené ve speciálních parcelových pokusech. Ty byly založeny v přírodních podmínkách jižní Moravy na pracovišti bývalého Výzkumného ústavu základní agrotechniky ve Velkém Dvoře u Pohořelic. Sledování výskytu fuzarióz v klasech ozimé pšenice jsme uskutečnili v letech 1978 až 1985. Během tohoto období bylo v pokusech přezkoušeno 13 povolených odrůd a sedm perspektivních novošlechtění s nimiž se počítalo pro využití v široké zemědělské praxi. Jejich označení je uvedeno v tabulkách. Hlavní klimatické, geologické a pedologické podmínky stanoviště, kde byla sledování provedena, a další údaje o založení a realizaci pokusů uvádí ve své práci Čača (1983). Parcelové pokusy oseté vybraným sortimentem ozimých pšenic byly rozděleny na dvě části, z nichž první byla kontrolní, druhá doplňkově zavlažovaná. Každá použitá odrůda měla čtyři opakování, přičemž velikost jedné pokusné parcely činila 12,5 m². Příslušné varianty pokusu byly doplňkově zavlažovány. Postupovali jsme podle ČSN ON 83 0635. Doplňkovou závlahou se udržovala půdní vlhkost u ozimé pšenice na 60 % VVK.

Po celou vegetační dobu byla hlavní pozornost věnována kontinuálnímu sledování a hodnocení zdravotního stavu a výskytu jednotlivých fytopatogenních mikroorganismů. U fuzarióz jsme spoléhali na přirozenou infekci pokusných porostů z přírodních zdrojů infekce. Pravidelně v týdenních intervalech byl sledován a hodnocen zdravotní stav všech variant pokusů. Hodnocení výskytu fuzarióz v klasech bylo prováděno v mléčné zralosti (11.1 podle Feekese) a v době sklizně. Na každé variantě bylo vyhodnoceno 25 klasů, takže konečné procento napadení klasů uváděné v tabulkách je průměr ze sta rostlin. V době sklizně bylo pro laboratorní rozbor odebráno v době plné zralosti 20 klasů z každé varianty. Kromě stanovení průměrného procenta napadení klasů jednotlivých odrůd ozimé pšenice jsme stanovili četnost druhového zastoupení hub rodu *Fusarium*. Tomu předcházela izolace patogena z napadených klasů a jeho pěstování na bramboro-dextrózovém agaru. Při vlastní determinaci jednotlivých druhů hub rodu *Fusarium* jsme využili monografii Booth (1971). V příslušné tabulce četnosti druhového zastoupení hub rodu *Fusarium* je vyjádřen jejich počet procentuálně pro každý druh a rok zvlášť.

VÝSLEDKY

Vyhodnocení výskytu a procento napadení klasů jednotlivých odrůd ozimé pšenice houbami rodu *Fusarium* z let 1979 až 1985 je zpracováno do tab. I až V. Z uvedených hodnot vyplývá, že výskyt a napadení klasů kolísalo a bylo velmi rozdílné, a to v jednotlivých pokusných letech,

I. Procento napadených klasů ozimé pšenice houbami rodu *Fusarium* (1978) — The percentage of winter wheat ears attacked by the fungi of the *Fusarium* genus (1978)

Odrůda	19. 7.		Při sklizni	
	K	Z	K	Z
Mironovská 808	22,50	27,50	20,00	45,00
Jubilejná 50	0,00	5,00	0,00	15,00
Sava	3,75	15,60	5,00	10,00
Amika	0,00	5,00	0,00	10,00

K — kontrola; Z — závlaha

II. Procento napadených klasů ozimé pšenice houbami rodu *Fusarium* (1979) —
The percentage of winter wheat ears attacked by the fungi of the *Fusarium* genus (1979)

Odrůda	29. 6.		6. 7.		Při sklizni	
	K	Z	K	Z	K	Z
Mironovská 808	9,20	13,35	12,85	18,35	7,50	15,00
Jubilejná 50	12,50	31,65	16,70	41,65	15,00	30,00
Amika	15,00	28,30	21,65	40,00	12,50	25,00
BR 693 c	3,35	2,50	3,75	2,50	37,50	87,50
SO 290/756	17,45	16,65	20,00	25,85	20,00	35,00
SO 3461	1,65	5,00	2,50	10,00	15,00	15,00
UH 6011	15,80	31,65	19,15	36,65	20,00	60,00
HE 270/115	0,00	19,15	5,00	24,15	10,00	37,50

K — kontrola; Z — závlaha

v jednotlivých obdobích hodnocení, dále u jednotlivých odrůd a novošlechtění a pak u kontrolních a doplňkově zavlažovaných variant.

Pokud jde o procento napadení klasů uvedenými houbami v jednotlivých letech je možné konstatovat, že vysoké hodnoty napadení byly registrovány v roce 1979, dále v roce 1978 a 1980, naproti tomu v letech 1982, 1983, 1985 byl výskyt hub slabší, až sporadický. Je třeba konstatovat, že konkrétní procento napadení těsně souviselo s kvalitativními vlastnostmi odrůdy, tj. s její citlivostí nebo rezistencí. Vysoké procento napadení klasů vykazovaly odrůdy 'Mironovská 808', 'Jubilejná 50', 'Vala', 'Slavia', slabší odrůdy 'Amika', 'Sáva', 'Košťutka', 'Hela', 'Odra', 'Roxana'

III. Procento napadených klasů ozimé pšenice houbami rodu *Fusarium* (1980) —
The percentage of winter wheat ears attacked by the fungi of the *Fusarium* genus (1980)

Odrůda	10. 7.		17. 7.		Při sklizni	
	K	Z	K	Z	K	Z
Mironovská 808	1,37	4,87	2,12	6,87	0,00	17,50
Jubilejná 50	2,75	6,62	3,87	12,87	7,50	10,00
Sava	0,87	1,87	1,50	8,75	2,50	2,50
Amika	1,12	0,75	1,75	6,12	15,00	20,00
Hela	0,75	0,00	1,87	1,50	0,00	10,00
UH 5021	2,87	2,62	3,25	10,75	12,50	15,00
SK 4308	0,37	0,12	1,12	3,62	20,00	25,00

K — kontrola; Z — závlaha

IV. Procento napadených klasů ozimé pšenice houbami rodu *Fusarium* (1981) — The percentage of winter wheat ears attacked by the fungi of the *Fusarium* genus (1981)

Odrůda	13. 7.		Při sklizni	
	K	Z	K	Z
Slavia	0,12	0,60	0,00	0,25
Jubilejná 50	0,12	1,87	0,00	7,50
Sava	1,50	0,00	25,00	10,00
Amika	0,00	0,00	2,50	0,00
Hela	0,00	0,00	0,00	2,25
UH 5021	1,00	0,00	12,50	6,00
SK 4308	0,12	1,12	0,00	5,00
Vala	0,00	0,00	5,00	0,00

K — kontrola; Z — závlaha

a další. Závažnou skutečností je, že mnohá testovaná novošlechtění vykazovala vysoké procento napadených klasů. Nejvyšší hodnota (87,5 %) byla registrována u nšl. BR 693, ne menší hodnoty byly zjištěny u novošlechtění z Uhřetic, Solar a Hrubčic. Výsledky ukazují na to, že nově vyšlechtěné materiály jsou velmi citlivé na napadení houbami rodu *Fusarium*.

V. Procento napadených klasů ozimé pšenice houbami rodu *Fusarium* (1982—1985) — The percentage of winter wheat ears attacked by the fungi of the *Fusarium* genus (1982—1985)

Odrůda	1982		1983		1984		1985	
	K	Z	K	Z	K	Z	K	Z
Slavia	2,25	10,00	0,51	0,00	2,50	10,00	0,00	0,00
Mironovská krátkostébelná	—	—	0,53	0,00	2,50	10,00	—	—
Odra	0,00	7,50	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00
Roxana	0,00	15,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	9,53
Viginta	—	—	—	—	—	—	0,00	2,25
Regina	—	—	0,57	2,82	0,00	5,00	2,38	0,00
Super Zlatna	2,25	5,00	0,00	1,00	0,00	0,00	—	—
Košútka	2,25	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00
Vala	2,25	15,00	0,00	0,52	5,00	0,00	0,00	0,00
Danubia	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00

— odrůda nebyla zařazena; K — kontrola; Z — závlaha

VI. Četnost druhového zastoupení hub rodu *Fusarium* (‰) — The frequency of the species of the fungi of the *Fusarium* genus (‰)

Varianta	Rok	<i>Fusarium</i>							
		c	o	g	a	p	t	n	m
Kontrola	1978	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1979	42,86	28,57	14,29	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	1980	33,33	0,00	33,33	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00
	1981	60,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00
	1982	60,00	0,00	0,00	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00
	1983	66,66	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	1984	14,28	42,85	28,57	0,00	14,28	0,00	0,00	0,00
Závlaha	1978	33,33	16,67	16,67	0,00	8,33	0,00	8,33	16,67
	1979	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1980	44,44	11,11	22,22	11,11	0,00	0,00	11,11	0,00
	1981	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1982	66,67	0,00	11,11	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00
	1983	75,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1984	33,33	33,33	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\bar{x}$	K	39,59	24,49	13,74	9,66	7,75	4,76	0,00	0,00
	Z	64,68	8,73	11,90	8,33	1,19	0,00	2,78	2,38

$\bar{x}$ = průměr

c = *F. culmorum*

o = *F. oxysporum*

g = *F. graminearum*

a = *F. avenaceum*

p = *F. poae*

t = *F. tricinctum*

n = *F. nivale*

m = *F. moniliforme*

Nejzávažnějším výsledkem sledování je, že procento napadených klasů na doplňkově zavlažovaných variantách bylo jednoznačně vyšší a mnohonásobně převýšilo napadení kontrolních variant. V rámci použitých odrůd a novošlechtění převýšilo napadení zavlažovaných variant kontrolu v roce 1978 2,5krát, v roce 1979 2,1krát, v roce 1980 1,9krát, v roce 1982 5,8krát, v roce 1983 2,6krát, v roce 1984 1,7krát a v roce 1985 4,9krát. Za období provádění pokusů, tj. za osm pokusných let, byly pšenice na zavlažovaných plochách v průměru 2,8krát více napadeny. Jednoznačně to prokazuje, že doplňková závlaha významně ovlivňuje napadení klasů pšenice houbami rodu *Fusarium*.

Četnost druhového zastoupení hub rodu *Fusarium* v jednotlivých letech v rámci daných odrůd je zpracována v tab. VI. Na zavlažovaných, ale i kontrolních plochách dominuje *F. culmorum* [64,7 %], dále následuje *F. graminearum* [11,9 %], *F. oxysporum* [8,7 %] a *F. avenaceum* [8,3 %]. Vyšší než 2% výskyt prokázaly *F. nivale* a *F. moniliforme* a sporadicky se vyskytuje *F. poae* a *F. tricinctum*.

Literatura

- AHRENS, W. — FEHRMANN, H.: Weizenbefall durch *Septoria nodorum* und Ahrenfusariosen. I. Schadensanalyse. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 91, 1984, s. 42-58.
- ANASO, A. B. — TYAGI, P. D. — EMECHEBE, A. M.: Factors affecting development of foot rot and root rot of wheat caused by *Drechslera rostrata* and *Fusarium equiseti* in Northern Nigeria. J. agric. Res., 1, 1981, s. 203-210.
- BOROVKOV, A. V. — BERESTETSKIJ, O. A.: Phytotoxic metabolites of *Fusarium* Fr. fungi. Mikol. i Fitopat., 17, 1983, s. 349-358.
- CASTONGUAY, Y. — COUTURE, L.: Epidemiology of cereal grain contamination by *Fusarium* spp. J. Pl. Path. (Canada), 5, 1983, s. 222-228.
- ČAČA, Z. — SINDELKOVÁ, M.: Zastoupení druhů hub z rodu *Fusarium* v klasech ozimé pšenice a zhodnocení hospodářské významnosti. In: Sbor. Vys. šk. zeměd. Brno (řada A), 27, 1979, s. 121-130.
- ČAČA, Z. — KOLLÁR, V. — NOVÁK, J. B. — ZVÁRA, J.: Zemědělská fytopatologie. Praha, SZN, 1981, s. 344.
- ČAČA, Z.: Biologie hospodářsky významných fytopatogenních mikroorganismů u hlavních zemědělských plodin při použití doplňkové závlahy a možnosti integrované ochrany. Brno, 1983, s. 406.
- ČAČA, Z. — DUŠEK, J. — ŘÍMOVSKÝ, K. — SVÍTIL, J.: Ochrana polních a zahradních plodin. Praha, SZN, 1984, s. 420.
- DAWOOD, M. K. M.: Seed-borne fungi, especially pathogens, of spring wheat. Acta mycol., 18, 1982, s. 83-112.
- DIMITROV, M. — DONCHEVA, I. — NIKOLCHEVA, M.: Species of zearalenone-producing *Fusarium* Lk. ex Fr. isolated from wheat, maize and kidney bean. Mikrobiol. Z., 44, 1982, s. 33-37.
- FEHRMANN, H. — AHRENS, W.: Weizenbefall durch *Septoria nodorum* und Ahrenfusariosen. II. Spritzanwendung kurativ wirksamer Fungizide. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 91, 1984, s. 113-121.
- FORRER, H. R. — RIJSDIJK, F. H. — ZADOKS, J. C.: Can mildew assist in the entry of *Fusarium* fungi into wheat leaves? Netherl. J. Pl. Path., 88, 1982, s. 123-125.
- GUSEV, V. YU.: The effect of rape sap on conidial germination of *Fusarium culmorum* Saccardo. Mikrobiol. Z., 44, 1982, s. 90-91.
- HARRIS, J. S. — MOEN, R.: Replacement of *Rhizoctonia solani* on wheat seedlings by a succession of root-rot fungi. Trans. Brit. mycol. Soc., 84, 1985, s. 11-20.
- HILL, J. P.: Quantitative disease assessment of wheat seedling leaves inoculated with *Fusarium roseum* 'Culmorum'. Phytopathology, 74, 1984, s. 665-667.
- CHELKOWSKI, J. — MAŃKA, M.: *Fusarium* genus as a citrinin-like compound and zearalenone producer. Phytopath. Z., 109, 1984, s. 115-116.
- CHELKOWSKI, J. — MAŃKA, M.: The ability of *Fusarium* pathogenic to wheat, barley and corn to produce zearalenone. Phytopath. Z., 106, 1983, s. 354-359.
- CHEN, H. K. — WANG, G. — JIANG, X.: Studies on *Fusarium* species infecting spikes of wheat and barley in Zhejiang province. Acta phytopath. sin., 12, 1982, s. 1-12.
- INGLIS, D. A. — MALOY, O. C.: Scab caused by *Gibberella zeae* occurring on irrigated wheat in eastern Washington. Pl. Dis. Bull., 67, 1983, s. 827-828.
- JOFFE, A. Z.: *Fusarium* as field, stored and soil fungi under semiarid conditions in Israel. Trichothecenes. Chemical, biological and toxicological aspects. Tokyo, Japan; Amsterdam, Netherlands; Elsevier, 1983, s. 95-111.
- LORI, G. A. — ALIPPI, H. E. — LUCIA, G. E. — MARTIN, A. A.: Efectos de la temperatura sobre la esporulacion, el crecimiento micelial y la toxicidad de *Fusarium poae* (Peck) Wollenweber. Revta Fac. Agron. Univ. nac. La Plata, 59, 1983, s. 133-140.
- MAGAN, N. — LACEY, J.: Water relations of some *Fusarium* species from infected wheat ears and grain. Trans. Brit. mycol. Soc., 83, 1984, s. 281-285.
- MESTERHÁZY, A.: Breeding wheat for resistance to *Fusarium graminearum* and *Fusarium culmorum*. Z. Pfl.-Zücht., 91, 1983, s. 295-311.
- NEGULESCU, F. — IONESCU-COJOCARI, M. — SAULESCU, N. N. — ITTU, G.: Ameliorarea rezistentei griului la boli. An. Inst. Cerc. Cer. Pl. Teh. Fund., 50, 1982, s. 107-116.
- PAVLOVKIN, J. — GRODZINSKI, D. M. — KTITOROVA, I. N. — ZAJČENKO, A. M.: Vplyv toxínov húb rodu *Dendrodochium*, *Fusarium* a *Stachybotrys* na membránový potenciál a elektrickú vodivosť membrán buniek hostiteľských rastlín. In: Pr. Úst. exp. fytopatol. Ent. SAV, 2, 1983, s. 183-198.

- PISSINGER, P.: Vas megyei tapasztalatok a búza vetőmestélek *Fusarium* spp. fertőzöttségének vizgálatáról. Növényvédelem, 18, 1982, s. 83-85.
- POPOVA, E. V. — TEMIRBEKOVA, S. K.: Biological bases and practical use of induced immunity of plants to diseases and pests. Trudy. (Vsesojuz. nauč.-issled. Inst. Zashchity Rastenii), 1981, s. 40-49.
- SAUR, L.: Comportement de quatre variétés de blé tendre vis-à-vis de la fusariose de l'épi causée par *Fusarium roseum* var. *culmorum* (Schwabe). Sn. et H. Agromonie, 4, 1984, s. 939-943.
- SHI, P. G. — HE, X. Z. — LI, K. L.: Climatic conditions for prevalence of *Gibberella saubinetii* and its long-range forecasting. Meteorol. Monthly, 9, 1982, s. 25-27.
- SCOTT, P. M. — NELSON, K. — KANHERE, S. R. — KARPINSKI, K. F. — HAYWARD, S. — NEISH, G. A. — TEICH, A. H.: Decline in deoxynivalenol (vomitoxin) concentrations in 1983 Ontario winter wheat before harvest. Appl. Envir. Microbiol., 48, 1984, s. 884-886.
- STURTZ, A. V. — JOHNSTON, H. W.: Early colonization of the ears of wheat and barley by *Fusarium poae*. Can. J. Pl. Path., 5, 1983, s. 107-110.
- ŠROBÁROVÁ, A.: Dynamika rastu a klíčení reprodukčních orgánov niektorých pôvodcov fuzarióz pšenice. Poľnohospodárstvo, 30, 1984, s. 528-537.
- ŠROBÁROVÁ, A. — ŠROBÁR, Š.: Vplyv teploty na klíčenie konidií pôvodcov fuzarióz pšenice. In: Práce Úst. exp. Fytopatol. Ent. SAV, 2, 1983, s. 209-220.
- TAHVONEN, R.: Preliminary experiments into the use of *Streptomyces* spp. isolated from peat in the biological control of soil and seed-borne disease in pest culture. J. Sci. agric. soc. Finl., 54, 1982, s. 357-369.
- TEICH, A. H. — NELSON, K.: Survey of *Fusarium* head blight and possible effects of cultural practices in wheat fields in Lambton County in 1983. Can. Pl. Disease Surv., 64, 1984, s. 11-13.
- TUSA, C. — MUNTEANU, I. — CAPETTI, E. — PIRVU, T. — BUNESCU, S. — SIN, G. — NICOLAE, H. — TIANU, A. — CAEA, D. — ROMASCANU, O. — STOICA, V.: Aspects of the *Fusarium* attacks on wheat in Romania. Probl. de Protect. Plantelor, 9, 1981, s. 15-31.
- YOSHIZAWA, T.: Red-mold diseases and natural occurrence in Japan. *Trichothecenes*. Chemical, biological and toxicological aspects. Japan, Tokyo, 1983, s. 195-209.
- XU, Y. — FANG, Z.: Methods of testing the resistance of wheat varieties to the scab and the differentiation of the virulence of the causal organism. Acta phytopath. sin., 12, 1982, s. 53-57.
- ZHANG, H. L.: Long-range prediction of incidence of *Gibberella saubinetii* on wheat and barley. Meteorol. Monthly, 2, 1982, 25.
- ZHENG, Y. M. — LIN, Z. F. — ZHU, Z. D.: Study on pathogenic species and forms of wheat scab fungi in Fujian province. Acta phytopath. sin., 13, 1983, s. 53-59.
- ON 83 0635. Potřeba závlahové vody při doplňkové závlaze. 1974.

Došlo dne 29. 1. 1986

ЧАЧА, З. (Сельскохозяйственный институт, Ереван). Влияние дополнительного орошения на распространение фузариозов в колосьях озимой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 99-108.

Влияние добавочного орошения на распространение и многочисленность видового представительства гриба рода Фузариум в колосьях выбранного ассортимента оз. пшеницы оценивали на основе результатов опытов на малых делянках в природных условиях южной Моравии. В опытах, поставленных в 1978—85 гг., испытаны 13 апробированных сортов и 7 новых перспективных селекций. Процент поражения колосьев в отдельные годы колебался в зависимости от распространения грибов в естественных условиях, которое зависело от метеорологических условий. Большинство апробированных сортов и ряд новых селекций показывали сильное и среднее поражение. Величина процента пораженных колосьев в период значительного распространения грибов колебалась в интервале от 7,5 до 87,5 %. Однозначно установлено, что дополнительное орошение повысило поражение колосьев грибами рода Фузариум. В рамках экспериментальных лет и видов орошенные варианты были в 2,8 раза поражены больше, чем контрольные (амплитуда 1,7—4,9). Наиболее частыми были виды *F. culmorum* (64,7 %), *F. graminearum* (11,9 %), *F. oxysporum* (8,7 %), *F. avenaceum* (8,3 %), далее следовали *F. nivale*, *F. moniliforme*, *F. poae*, *F. tricinctum*.

озимая пшеница; дополнительное орошение; процент поражения колосьев; *Fusarium* spp.

ČAČA, Z. (University of Agriculture, Brno): *Effect of Additional Irrigation on the Occurrence of Fusarioses in Winter Wheat Ears*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 99-108.

The effect of additional irrigation on the occurrence and frequency of specific representation of the fungal species, genus *Fusarium*, in the ears of a selected winter wheat assortment was assessed using as a basis the experimental results obtained from plots established under natural conditions of southern Moravia, Czechoslovakia. In the trials conducted over 1978—1985 we tested: 13 approved cultivars and seven promising newly-bred varieties of winter wheat. The percentage of infestation of the winter wheat ears in individual seasons showed variations associated with the occurrence of fungi in nature and this in turn was dependent on actual weather conditions. Most of the approved cultivars and the species of newly-bred varieties revealed infestations ranging from high to intermediate rates. In the seasons distinguished by an appreciable fungal occurrence the percentages of ear infestation were found ranging from 7.5 to 87.5 %. The results furnished evidence that the infestation of ears by the fungal species of the genus *Fusarium* was invariably increased due to the application of additional irrigation. Within the frame of the experimental seasons, eight in number, and the varieties under testing the irrigated variants were infested 2.8 times more when compared with controls (the amplitude being 1.7—4.9). The fungal species with the highest frequencies of occurrence were as follows: *F. culmorum* (64.7 %), *F. graminearum* (11.9 %), *F. oxysporum* (8.7 %), *F. avenaceum* (8.3 %), followed by *F. nivale*, *F. moniliforme*, *F. poae*, and *F. tricinatum*.

winter wheat; additional irrigation; ear infestation; *Fusarium* spp.

ČAČA, Z. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Einfluß der Zusatzbewässerung auf das Vorkommen von Fusariosen in Ähren des Winterweizens*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. oRstl., 22, 1986 (2) : 99-108.

Es wurde der Einfluß der Zusatzbewässerung auf Vorkommen und Häufigkeit der Artenvertretung der Pilze der Gattung *Fusarium* in Ähren eines ausgewählten Winterweizensortiments in Parzellenversuchen unter natürlichen Bedingungen Südmährens gewertet. In den in den Jahren 1978 bis 1985 durchgeführten Versuchen wurden 13 zugelassene Sorten und 7 Neuzüchtungen geprüft. Der Prozentsatz der befallenen Weizenähren schwankte in einzelnen Versuchsjahren in Abhängigkeit von der Pilzverbreitung in der umgebenden Natur und war vom Witterungsablauf abhängig. Die meisten der zugelassenen Sorten und manche Neuzüchtungen wiesen einen mittleren bis starken Befall auf. Die Befallswerte der Weizenähren bewegten sich in den Jahren beträchtlichen Pilzvorkommens zwischen 7,5 und 87,5 %. Es erwies sich eindeutig, daß die Zusatzbewässerung den Ährenbefall durch Pilze der Gattung *Fusarium* eindeutig erhöhte. Innerhalb der 8 Versuchsjahre wurden die bewässerten Varianten 2,8mal mehr befallen als die Kontrolle (Amplitude von 1,7 bis 4,9). Am häufigsten traten die Pilze *F. culmorum* (64,7 %), *F. graminearum* (11,9 %), *F. oxysporum* (8,7 %), *F. avenaceum* (8,3 %) auf, ferner *F. nivale*, *F. moniliforme*, *F. poae* und *F. tricinatum*.

Winterweizen; Zusatzbewässerung; Ährenbefall; *Fusarium* spp.

Adresa autora:

Prof. ing. Zdeněk Č a č a, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VZTAHY MEZI DOPROVODNOU A FYTOPATOGENNÍ MYKOFLÓROU Z RHIZOSFÉRY VZCHÁZEJÍCÍ ŘEPA CUKROVÉ

D. Veselý

VESELÝ, D. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vztah mezi doprovodnou a fytopatogenní mykoflórą z rhizosféry vzcházějící řepy cukrové*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 109-118.

Testování doprovodné mykoflóry, izolované z rhizosféry vzcházějící řepy cukrové, s původci spály řepy — obyvateli osiva nebo půdy — prokázalo, že mezi oběma skupinami fytopatogenů existují rozdíly, pokud se týká vztahu k jednotlivým představitelům této doprovodné mykoflóry. Druhy hub, které osídľují osivo a nejsou trvalými obyvateli ekosystému půdy, byly ve vztahu k doprovodné mykoflóře méně konkurence schopné. Z těchto druhů, jak *Phoma betae*, tak i *Alternaria tenuissima* a *Alternaria dendritica* byly nejsilněji inhibovány mikromycetem *Rhizopus arrhizus*. Silnou inhibici těchto druhů působily rovněž houby *Mucor fragilis*, *Mucor heterosporus* a *Trichoderma* spp.; druhy rodu *Pythium*, jako typičtí obyvatelé půdy, prokázaly schopnost větší konkurence s doprovodnými mikromycety. I tyto fytopatogeni byli však nejvíce potlačováni houbou *Rhizopus arrhizus*, dále oběma druhy rodu *Mucor* a rodu *Trichoderma*. Ve většině případů předcházela inhibici jedné houby druhou hojná fruktifikace a převaha hyf mikromyceta zahajujícího inhibici, v porostu inhibovaného mykromyceta. Tento jev je možné pozorovat mikroskopicky mnohem dříve, než se inhibice projeví makroskopicky změnami v koloniích testovaných hub, zejména zvětšováním kolonie inhibujícího druhu a zmenšováním kolonie druhu inhibovaného. Inhibiční zóny se vytvářely mezi houbami *Drechslera* sp. a *Pythium* spp., dále mezi *Alternaria tenuissima* a *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuissima* a *Chaetomium globosum*. Vzácné bylo také hyperparazitické omotávání, které bylo pozorováno jen mezi houbami *Paecilomyces varioti* a *Pythium ultimum*, mezi *Mucor fragilis* a *Pythium ultimum* a mezi *Gliocladium roseum* a *Pythium ultimum*. Výsledky testování *in vitro*, vlivu doprovodné mykoflóry na fytopatogenní mikromycety — původce spály řepy, ukázaly rozmanitost vztahů mezi jednotlivými druhy hub.

řepa cukrová; rhizosféra; fytopatogenní a doprovodná mykoflóra

Fytopatogenní mikromyceti žijí v přírodě ve složitých asociacích s mnoha dalšími mikroorganismy. Kromě fytopatogenních hub, které jsou známy jako původci chorob rostlin, bývají izolováni i četní jiní mikromyceti, kteří bývají označováni za tzv. doprovodnou mykoflóru. Zásadním hlediskem pro hodnocení těchto mikromycetů jsou měřítko trofická. Novák (1981) uvádí, že parazitismus a saprofytismus jsou v nepřímé korelaci. Dále, že podle stupně parazitismu se rozlišují parazité na obligátní a neobligátní. Bouhot a Perrin (1980) inokulací lesních půd parazitickými *Pythium* spp. zjistili, že v těchto půdách probíhají tři druhy procesů:

- inokulační potenciál se zvyšuje s časem (půda napomáhající vzniku chorob);
- inokulační potenciál zůstává na nízké hodnotě (půda k vzniku chorob tolerantní);
- inokulační potenciál se snižuje s časem (půdě potlačující vznik chorob).

Lumsden et al. (1979) zjistili, že půda s potlačovací schopností proti *Pythium aphanidermatum* měla větší počet antagonistů v rhizosféře hostitelských rostlin, celkový počet mikroorganismů, vyšší aktivitu dehydrogenázy a vyšší hladinu fungistázy s produkcí etylénu než půda, která potlačovací schopnost neměla. Alabouvette et al. (1979) uvažují o možnosti využití půd s přirozenou potlačovací schopností k biologickému boji proti houbám rodu *Fusarium*. Tento způsob je založen na antagonismu mezi různými druhy rodu *Fusarium*. Jäger (1981) informoval o polích, kde dochází k potlačování houby *Rhizoctonia solani* již po řadu let. Schopnost potlačovat patogeny nesmí být však považována pouze za vlastnost půdy, neboť je ovlivněna též počtem a aktivitou antagonistů. Nejčastěji se vyskytující antagonistické houby náležely k rodu *Verticillium*, *Gliocladium* (nejdůležitější *G. roseum*) a *Hormiactis* (*H. fimicola*). Kromě antagonistických streptomycetů byly zjištěny též bakterie antagonistické k *Rhizoctonia solani*, které ničí sklerocia této houby. Coley-Smith (1978) uvádí, že existují tři hlavní způsoby, kterými fytopatogenní houby, jež osídlují půdu, přežívají v nepřítomnosti hostitelských rostlin:

- saprofytická kolonizace odumřelých organických substrátů;
- saprofytické osídlování odumřelých pletiv hostitele, které jsou fytopatogenem napadány během parazitické fáze;
- obývání zbylých propagulí.

Z těchto tří způsobů přežívání fytopatogenních hub v půdě je třetí pravděpodobně nejdůležitější a je podmínován délkou života propagulí v půdě, vzájemnými vztahy s jinými mikroorganismy, dormancí, klíčením spor a podobně.

Výskyt a význam doprovodné mykoflóry v souvislosti se spalou řepy cukrové a jejími původci, byl u nás studován jen ojediněle (Neuwirth, 1933). V literatuře chybějí také podrobnější údaje o vztazích mezi mikroorganismy v rhizosféře vzházejících rostlin řepy cukrové, kromě základní studie o dynamice rozvoje patogenů (Veselý, 1977).

Tato práce je proto věnována základním experimentům *in vitro* mezi mykoflorou doprovodnou a fytopatogenní, na kterou budou navazovat modelové pokusy *in vivo* a zejména ověření zjištěných asociačních vztahů přímo v přírodních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

V pokusech *in vitro* byly sledovány vztahy doprovodné mykoflóry k vybranému souboru fytopatogenních druhů hub. Obě skupiny mykoflóry byly izolovány při mikrobiologických rozbořech z rhizosféry vzházejících řepných rostlin.

Tyto vztahy byly studovány metodou podvojných kultur. Tuto metodu, zejména pro ověření mykoparazitických vlastností, označuje Rudakov (1981) za nejpopulárnější. Metoda byla zpracována autory prvních prací o mykoparazitismu (Brefeld, 1872) a až dodnes se podstatně nezměnila.

Testování se provádělo v Petriho miskách o průměru 100 mm na minerálním agaru s kvasničným extraktem (KH_2PO_4 — 0,3 g; K_2HPO_4 — 0,7 g; $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ — 0,5 g; glukóza — 10 g; agar — 2 %; přídavek kvasničného extraktu — 1 g; pH = 7,0). Každá testovaná fytopatogenní houba byla zaočkována pomocí korkovrtu o průměru 5 mm doprostřed plotny a zástupce doprovodné mykoflóry na čtyři místa agarové plotny kolem inokula patogenního druhu. U každé dvojice testovaných mikromycetů byla čtyři opakování.

Při vyhodnocování výsledků společné kultivace mikromycetů byli sledováni tyto ukazatelé: průměr kolonií společně testovaných mikromycetů, tvorba inhibič-

ních zón, přerůstání kolonií, vytváření zahuštěných lemů mycelia a při mikroskopickém vyšetření: vytváření fruktifikačních orgánů, sporulace, parazitace. Obzvláště pozornost byla při mikroskopování věnována rozvoji hyf inhibujících hub v porostu hostitelů. Pro sledování tohoto jevu nebyla zatím zpracována speciální metoda a hyfy jednotlivých druhů byly od sebe rozlišovány současným porovnáváním se sbírkovými monokulturami těchto hub.

Pro společné testování byly zaočkovány na agar vždy dvojice mikromycetů, z nichž jeden byl mikromycet patogenní pro vzházející rostliny řepy cukrové a druhý mikromycet, který pro vzházející rostliny běžně patogenní není a počítá se mezi tzv. doprovodnou mykoflorou. Mezi patogenní mikromycety byly zařazeny i takové druhy, jejichž patogenita pro řepu je sporná (*Alternaria* spp., *Fusarium* spp.), ale některými autory jsou považovány za patogenní a schopné vyvolat spálu vzházejících rostlin.

Testování bylo prováděno mezi těmito skupinami mikromycetů:

a) fytopatogenní

osídlující semena: *Phoma betae* Frank, *Alternaria tenuissima* (Fr.) Wiltsh., *Alternaria dendritica* (de S. da Cam.) Joly, *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend. Snyder et Hansen

osídlující půdu: *Pythium ultimum* Trow, *Pythium debaryanum* Hesse, *Pythium mamillatum* Meurs, *Pythium intermedium* de Bary, *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick, *Pythium irregulare* Buisman, *Fusarium javanicum* Koorders var. *radicicola* (Wollenw.) Wollenw.

b) doprovodní

Acremonium apii (Sm. et Ramsey) Gams. Gams., *Acremonium strictum* W. Gams, *Acremonium* sp. Link et Fr., *Penicillium cyclopium* Westling, *Penicillium albidum* Sopp, *Penicillium* sp. Link ex Fr., *Cunninghamella bainieri* (Matr.), *Gliocladium roseum* Bainier, *Drechslera* sp. Ito., *Chaetomium globosum* Kunze, *Paecilomyces varioti* Bainier, *Phialophora malorum* (Kidd. et Beaum.) Mc Colloch, *Verticillium chlamydosporium* Goddard, *Mucor fragilis* Bainier, *Mucor heterosporus* Fischer, *Rhizopus arrhizus* Fischer, *Trichoderma koningii* Oudemans aggr. *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr., *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten, *Humicola fusco-atra* Traaen, *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bain., *Mortierella* sp. (Linnemann).

Vztahy doprovodné k fytopatogenní mykoflóře byly hodnoceny podle metody Rudakova (1981), kterou zpracoval pro sledování stupně potlačení hostitele mykoparazitem. Tato stupnice byla, pro účely popsaných sledování, upravena pro vyjádření všech projevů inhibice, i těch, při nichž se nejedná pouze o hyperparazitismus mezi houbami: 0 — žádný vliv; 1 — slabé potlačení; 2 — silné potlačení; 3 — úplné zničení.

Pro vyjádření jevu zda testované fytopatogenní houby jsou doprovodnou mykoflorou inhibovány, byl u každého fytopatogena proveden součet stupňů, které vyjadřují úroveň potlačení zástupcem doprovodné mykoflóry podle uvedené stupnice (Rudakov, 1981). V pokusech byl sledován vzájemný vliv mikromycetů od okamžiku kontaktu kolonií testovaných druhů. Součty stupňů inhibice byly převedeny na procenta, přičemž nejvyšší hodnoty (100 %) je možné dosáhnout v případě, že antagonistický mikromycet dokáže zahubit všechny mikromycety, kteří byli do testovaného souboru zařazeni. Tato pracovní pomůcka byla označena za tzv. stupeň inhibice a vyjadřuje rozsah inhibice, tj. počet fytopatogenních hub, které jsou antagonistou inhibovány a zároveň také účinnost této inhibice.

VÝSLEDKY

Společná kultivace fytopatogenních mikromycetů osídlujících osivo řepy cukrové a doprovodné mykoflóry

V testech na agarových plotnách, mikromyceti, kteří osídlují osivo řepy (tab. I), byli nejvíce inhibováni druhem *Rhizopus arrhizus*, který během kultivace dokázal zničit jak *Phoma betae*, tak *Alternaria tenuissi-*

I. Společná kultivace fytopatogenních mikromycetů obývajících osivo řepy cukrové a doprovodné mykoflóry — Joint cultivation of phytopathogenic micromycetes populating the seed of sugar-beet and of the accompanying mycoflora

Mykoflóra doprovodná	Mykoflóra patogenní						Stupeň inhibice v %
	<i>Phoma betae</i>	<i>Alternaria tenuissima</i>	<i>Alternaria dendritica</i>	<i>Fusarium javanicum</i> var. <i>radicicola</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Σ	
<i>Acremonium apii</i>	1	1	1	0	0	3	20
<i>Acremonium strictum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acremonium vitellinum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Penicillium cyclopium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Penicillium albidum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cunninghamella</i> sp.	1	0	2	0	0	3	20
<i>Gliocladium roseum</i>	2	2	1	2	2	9	60
<i>Drechslera</i> sp.	0	0	0	0	1	1	7
<i>Chaetomium globosum</i>	1	0	2	0	0	3	20
<i>Phialophora malorum</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verticillium chlamydosporium</i>	0	0	1	0	0	1	7
<i>Mucor fragilis</i>	2	2	2	1	2	9	60
<i>Mucor heterosporus</i>	2	2	2	1	2	9	60
<i>Rhizopus arrhizus</i>	3	3	3	3	3	15	100
<i>Trichoderma koningii</i>	2	2	1	0	2	7	47
<i>Trichoderma viride</i>	2	2	1	2	2	9	60
<i>Botrytis cinerea</i>	0	0	0	1	0	1	7
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	1	0	0	0	1	2	13
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky k tab. I a II: Stupnice vyjadřující vliv doprovodné mykoflóry na fytopatogeny: 0 — žádný vliv; 1 — slabé potlačení; 2 — silné potlačení; 3 — úplné zničení.

ma i *Alternaria dendritica*. *Mucor fragilis* a *Mucor heterosporus* silně potlačili všechny tyto tři testované obyvatele řepných semen. *Trichoderma koningii* a *Trichoderma viride* inhibovaly silně druhy *Phoma betae* a *Alternaria tenuissima*. *Alternaria dendritica* byla potlačena oběma *Trichoderma* spp. jen slabě. Další druhy doprovodné mykoflóry potlačovaly testované fytopatogenní houby jen slabě, případně vůbec ne. Nejsilněji inhiboval testované fytopatogenní mikromycety *Rhizopus arrhizus*. Bylo zjištěno, že ve většině případů předchází inhibici jedné houby druhou hojná sporulace toho druhu, který zahajoval inhibici. Na mikroskopických preparátech z místa styku takovýchto kolonií byly také v převaze, případně zcela převládaly hyfy toho mikromyceta, který počínal druhou testovanou houbu potlačovat. Tento jev bylo možné pozo-

rovat na mikroskopických preparátech mnohem dříve, než se inhibice projevila makroskopicky na agarových plotnách, změnami v koloniích testovaných hub, zejména rozšiřováním kolonie inhibujícího druhu a zmenšováním kolonie druhu inhibovaného. Toto bylo možné pozorovat zejména u hub *Mucor* spp. a *Trichoderma* spp., tedy druhů, které nejčastěji dokázaly testované fytopatogenní houby silně potlačit (stupeň 2) nebo úplně zničit (stupeň 3). Avšak i u jiných druhů, které testované fytopatogenní houby rovněž význačněji inhibovaly, předcházela fruktifikace a převaha hyf inhibujícího druhu na mikroskopických preparátech, inhibici pozorovatelné na koloniích hub makroskopicky. Například u *Gliocladium roseum* při kultivaci s *A. tenuissima*. Naopak zase, když se počaly fytopatogenní druhy rozrůstat na úkor doprovodné mykoflóry, bylo možné pozorovat na mikroskopických preparátech převahu hyf těchto fytopatogenních druhů.

Posuzováno souhrnně, při společných kultivacích fytopatogenních mikromycetů, kteří osídlují semena řepy cukrové, s doprovodnou mykoflorou, se u doprovodné mykoflóry projevila schopnost poměrně značné inhibice. Nejvíce inhiboval testované obyvatele řepných semen — původce spály mikromycet *Rhizopus arrhizus*, který dosáhl nejvýše možného stupně inhibice v testovaném souboru, tj. 100 %. Za ním následovaly druhy *Gliocladium roseum*, *Mucor fragilis*, *Mucor heterosporus* a *Trichoderma viride*, které všechny dosáhly stupně inhibice 60 %. Ostatní zástupci doprovodné mykoflóry inhibovali testované obyvatele řepných semen mnohem méně.

Společná kultivace fytopatogenních mikromycetů osídlujících půdu a doprovodné mykoflóry

Při těchto testech byly druhy rodu *Pythium* nejvíce potlačovány houbou *Rhizopus arrhizus*, dále oběma druhy rodu *Mucor* a rodu *Trichoderma*. Přesto však se mezi jednotlivými testovanými druhy *Pythium* spp. projevily rozdíly v citlivosti na inhibici doprovodnou mykoflorou (tab. II).

Shodně s pozorováními při testování doprovodné mykoflóry s obyvateli semen, také při testování s půdními druhy fytopatogenních hub, předcházela inhibici jedné houby druhou, hojná fruktifikace toho druhu, který nabýval převahy a zahajoval inhibici. Tato zvýšená fruktifikace se projevila jak při převaze zástupce doprovodné mykoflóry nad fytopatogenem, tak i naopak. Jak ukazují výsledky, mikromycet *Pythium irregulare* byl méně schopný konkurence než ostatní druhy tohoto rodu, které byly zařazeny do testování. U vybraného souboru druhů rodu *Pythium*, které osídlují půdu a některé z nich jsou význačnými a jiní příležitostnými původci spály řepy, se projevily rozdíly v citlivosti k doprovodné mykoflóře. Nejsilnější inhibici u fytopatogenů pocházejících z půdy vyvolal *Rhizopus arrhizus* (stupeň inhibice 94 %); mikromycet *Trichoderma viride* dosáhl stupně inhibice 78 % a *Mucor fragilis* 61 %. Druhy *Trichoderma koningii*, *Gliocladium roseum* a *Mucor heterosporus*, v porovnání a výsledky testování s obyvateli semen, prokázaly s půdními druhy mnohem slabší inhibici.

Ukázalo se, že testované druhy rodu *Pythium*, jako typičtí obyvatelé ekosystému půdy, se vyznačují větší schopností konkurence ve vztahu k doprovodným mikromycetům.

II. Společná kultivace fytopatogenních mikromycetů obývajících rhizosféru řepy cukrové a doprovodné mykoflóry — Joint cultivation of phytopathogenic micro-mycetes populating the rhizosphere of sugar-beet and of the accompanying myco-flora

Mykoflóra doprovodná	Mykoflóra patogenní							Stupeň ihnbice v %
	<i>Pythium mami- llatum</i>	<i>Pythium deba- ryanum</i>	<i>Pythium ulti- mum</i>	<i>Pythium inter- medium</i>	<i>Pythium aphani- derma- tum</i>	<i>Pythium irregu- lare</i>	Σ	
<i>Acremonium apii</i>	1	0	0	0	0	2	3	17
<i>Acremonium strictum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acremonium vitellinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Penicillium verucosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Penicillium cyclopium</i>	0	0	0	1	0	0	1	6
<i>Penicillium albidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cunninghamella</i> sp.	0	0	0	0	1	1	2	11
<i>Gliocladium roseum</i>	0	1	1	2	0	1	5	28
<i>Drechslera</i> sp.	1	1	0	0	2	1	5	28
<i>Chaetomium globosum</i>	0	2	0	0	0	2	4	22
<i>Paecilomyces varioti</i>	0	0	1	0	0	0	1	6
<i>Phialophora malorum</i>	1	1	1	0	0	0	3	17
<i>Mortierella</i> sp.	1	1	2	0	0	0	4	22
<i>Verticillium chlamydosporium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mucor fragilis</i>	0	0	0	2	1	2	5	28
<i>Mucor heterosporus</i>	1	1	1	3	3	2	11	61
<i>Rhizopus arrhizus</i>	3	3	3	3	3	2	17	94
<i>Trichoderma koningii</i>	2	2	0	0	1	2	7	39
<i>Trichoderma viride</i>	3	3	2	1	3	2	14	78
<i>Botrytis cinerea</i>	0	0	0	0	1	0	1	6
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Humicola fusco-atra</i>	0	0	0	1	1	2	4	22
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

Kromě vzájemného přerůstání kolonií testovaných mikromycetů a vytváření zahuštěných valů mycelia na styku kolonií, mezi testovanými dvojicemi mikromycetů se neprojevovala význačnější lýze mycelia. Inhibiční zóny se tvořily poměrně zřídka, a to kolem kolonií jen některých mikromycetů: mezi koloniemi *Drechslera* sp. a *Pythium intermedium* (3–4 mm), *Drechslera* sp. a *Pythium mamillatum* (8 mm), *Drechslera* sp. a *Pythium debaryanum* (1 mm), *Alternaria tenuissima* a *Botrytis cinerea* (0,5 mm), *Alternaria tenuissima* a *Chaetomium globosum* (1 mm).

Vzácné bylo i hyperparazitické omotávání, které bylo pozorováno jen mezi *Paecilomyces varioti* a *Pythium ultimum*, mezi *Mucor fragilis* a *Pythium ultimum* a mezi *Gliocladium roseum* a *Pythium ultimum*.

DISKUSE

Testování souboru doprovodné mykoflóry izolované z rhizosféry vzcházející řepy cukrové ukázalo, že mezi oběma skupinami původců spály řepy cukrové — obyvateli semen a obyvateli půdy, jsou rozdíly v citlivosti k jednotlivým představitelům této doprovodné mykoflóry.

Druhy rodu *Pythium*, jako typičtí obyvatelé ekosystému půdy, se vyznačovaly větší schopností konkurence k doprovodným mikromycetům. Tato okolnost by mohla ztěžovat boj proti nim biologickou cestou, která by byla založena na využití antagonistických mikromycetů.

Druhy hub, které osídlují semena, mají více epifytický charakter a nejsou trvalými obyvateli ekosystému půdy, byly ve vztahu k doprovodné mykoflóře méně konkurence schopné a snáze podléhaly i vysloveně saprofytickým druhům testované doprovodné mykoflóry.

Hojná fruktifikace, spojená se zvyšováním počtu hyf inhibující houby v porostu houby inhibované, je patrně projevem zlepšené výživy, kterou hostitel poskytuje svému parazitu. Je ovšem možné předpokládat, že různé projevy potlačování jedné houby druhou, které se projevily na agarových plotnách, nemusí být totožné s poměry v přírodě. Zde tyto formy inhibice mohou patrně hrát významnou úlohu jen v případech, kdy soubor abiotických a dalších biotických podmínek prostředí umožní, aby jev určitého druhu inhibice se stal dominantním faktorem. Rudakov (1981) upozornil, že v některých případech hyperparazitismus mezi houbami je jen doprovodným jevem. Také Anwar (1949) upozorňuje, že charakter vzájemných vztahů se může měnit v závislosti od doprovodných faktorů vnějšího prostředí. Proto antagonistické vlastnosti mezi houbami rostoucími na umělých půdách se projevují obvykle pronikavěji než v přírodním prostředí. Přesto však, různé formy antagonismu mezi mikromycety navzájem a dalšími mikroorganismy byly zjištěny i v přirozeném prostředí. Lin a Coe (1979) zjistili silnou potlačovací schopnost půdy přirozeně osídlené houbami *Mucor plumbeus*, *Mucor hiemalis*, *Trichoderma viride* a *Penicillium* spp. k vysoce virulentnímu patogenu čočky, houbě *Fusarium roseum avenaceum*. Kommedahl a Windels (1978) izolovali z kořenů a semen hrachu 37 hub a 22 bakterií, které se v testech projevíly k *Fusarium solani* a *Rhizoctonia solani* antagonisticky. Höflich (1978) zjistil, že přidání 1 % vojtěšky zvýšilo počty antagonistických bakterií 6,5krát a antagonistických hub šestkrát. Hnůj zvyšoval v půdě počty antagonistů dvakrát až třikrát méně než vojtěška. Zvýšení počtu antagonistů se projevilo zkrácením přežívání *Gaeumannomyces graminis* v půdě.

Předložené výsledky testování doprovodné a fytopatogenní mykoflóry *in vitro* ukazují na rozmanitost vzájemných vztahů mezi oběma skupinami hub. V podmínkách agroekosystému kultury orné půdy přistupuje k základním biologickým vztahům mezi mikromycety mnoho dalších interakcí, které tyto vztahy činí složitějšími, případně je pozměňují. Proto snaha o vstupy do těchto vztahů a jejich ovlivňování je záležitostí velmi obtížnou.

Literatura

- ALABOUVETTE, C. — ROUXEL, F. — LOUVET, J.: Characteristics of *Fusarium* wilt-suppressive soils and prospects for their utilization in biological control. In: SCHIPPERS, B. — GAMS, W. (Eds): Soil-Borne Plant Pathogens. Academic Press. 1979, s. 165-182.
- ANWAR, A. A.: Factors affecting survival of *Helminthosporium sativum* and *Fusarium lini* in soil. Phytopathology, 39, 1949, č. 12.
- BOUHOT, D. — PERRIN, R.: Mise en évidence de résistances biologiques en *Pythium* en sol forestier. Europ. J. For. Path., 10, 1980, č. 2-3, s. 77-89.
- BREFELD, O.: Bot. Untersuch., Schimmelpilze, 1872, 6, s. 41, In: RUDAKOV, O. L.: Mikofilnye griby, ich biologija i praktičeskoe značenie. Moskva, 1981, s. 1-159.
- COLEY-SMITH, J. R.: Survival of plant pathogenic fungi in soil in the absence of host plants. In: 3rd int. Congr. Pl. Pathol. (Abstract of Papers.) München, 16.—23. August, 1978, s. 93.
- HÖFLICH, G.: Bedeutung der antagonistischen Bodenmikroflora bei Eliminierung bodenbürtiger pilzlicher Schaderreger im konzentrierten Getreidebau. In: Schadenerreger in der industriemässigen Getreideproduktion. Halle (Saale), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 1978, s. 339-345.
- JÄGER, G.: Potlačování houby *Rhizoctonia solani* v bramborových polích v Holandsku. Mezinár. Symp. fyziologie a ekologie fytopatogenních hub. Praha, Mikrobiol. Úst. ČSAV, 2.—4. 6. 1981, s. 91-96.
- KOMMEDAHL, T. — WINDELS, C. E.: Evaluation of biological seed treatment for controlling root diseases of pea. Phytopathology, 68, 1978, č. 7, s. 1087-1095.
- LIN, Y. S. — COOK, R. J.: Suppression of *Fusarium roseum avenaceum* by soil microorganisms. Phytopathology, 69, 1979, č. 4, s. 384-388.
- LUMSDEN, R. D. — LEWIS, J. A. — AYERS, W. A. — ADAMS, P. B. — PAPA-VIZAS, G. C.: Natural biocontrol of *Pythium aphanidermatum*. In: IX. int. Congr. Pl. Protect. (Abstract of papers.) Washington, 1979, 168.
- NEUWIRTH, F.: Oekologie vzházející řepy vzhledem k jejím chorobám. Fakultativní paraziti, jejich vzájemný vztah k hostiteli. Listy cukrovar., 40, 1933, s. 371-377.
- NOVÁK, B.: Příčiny a původci chorob. In: ČAČA, Z. et al.: Zemědělská fytopatologie, Praha, SZN. 1981.
- RUDAKOV, O. L.: Mikofilnye griby, ich biologija i praktičeskoe značenie. Moskva. 1981. s. 1-159.
- VESELÝ, D.: Dynamika osídlení rhizoplánu vzházející cukrovky mikromycetami. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 13, 1977, č. 3-4, s. 243-250.

Došlo dne 7. 3. 1985

БЕСЕЛЫ, Д. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Соотношение между сопровождающей и фитопатогенной микрофлорой в ризосфере всходов сахарной свеклы. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 109-118.

Как показало тестирование микрофлоры, изолированной из ризосферы свекольных всходов, с возбудителями корнедоеда свеклы — микроорганизмами в семенах или почве, — между обеими группами фитопатогенов существуют различия, касающиеся их соотношений с отдельными представителями этой сопровождающей микрофлоры. Грибные виды, живущие на семенах и не являющиеся постоянными обитателями экосистемы почвы, менее конкурентны к этой микрофлоре. Среди этих видов больше всего микромицетом *Rhizopus arrhizus* ингибируются виды *Phoma betae*, и *Alternaria tenuissima* и *A. dendritica*. Сильно их ингибировали также грибы *Mucor fragilis*, *M. heterosporus* и *Trichoderma* spp.; виды сем. *Pythium* в качестве типичных обитателей почвы они способны успешно конкурировать исконным микромицетам. Но и их больше всего подавлял грибок *Rhizopus arrhizus*, также оба вида сем. *Mucor* и сем. *Trichoderma*. В большинстве случаев ингибирования одного гриба другим этому предшествуют обильная фруктификация и преобладание гифов микромицета, начинающего ингибирование, в посевах ингибированного микромицета. Это явление можно наблюдать под микроскопом гораздо раньше, чем ингибция проявится макро-

скопическими изменениями в колониях тестируемых грибов, особенно увеличением колоний ингибирующего вида и уменьшением — ингибируемого. Зоны ингибирования образовались среди грибов *Drechslera* sp. и *Pythium* spp., *Alternaria tenuissima* и *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuissima* и *Chaetomium globosum*. Редко отмечали гиперпаразитическую обмотку, она имела место только среди грибов *Paecilomyces varioti* и *Pythium ultimum*, между *Mucor fragilis* и *Pythium ultimum* и между *Gliocladium roseum* и *Pythium ultimum*. Данные тестирования in vitro и влияния сопровождающей микофлоры на фитопатогенные микромицеты — возбудителя корневой гнили показали разнообразие соотношений между отдельными видами грибов.

свекла сахарная; ризосфера; фитопатогенная и сопровождающая микофлора

VESELÝ, D. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *A Relationship between the Accompanying and Phytopathogenic Mycoflora of the Rhizosphere of Emerging Sugar-Beets*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 109-118.

The accompanying mycoflora, isolated from the rhizosphere of emerging sugar-beets, with the causative agents of black leg inhabiting the seed or soil, was subjected to tests. It is indicated by the results that there are differences between the two groups of phytopathogens as to the relations to the separate representatives of the accompanying mycoflora. The seed-populating fungus species which are not permanent inhabitants of the soil ecosystem were less competitive in relation to the accompanying mycoflora. Out of these species, *Phoma betae* as well as *Alternaria tenuissima* and *Alternaria dendritica* were most strongly inhibited by the *Rhizopus arrhizus* micromycete. *Mucor fragilis*, *Mucor heterosporus* and *Trichoderma* spp. also strongly inhibited these species. The species of the *Pythium* genus as typical inhabitants of the soil exhibited a higher competitive ability in relation to the accompanying micromycetes. However, these phytopathogens were also most intensively suppressed by the *Rhizopus arrhizus* fungus, followed by both species of the *Mucor* genus and the *Trichoderma* genus. In the majority of cases, the inhibition of one fungus by another was preceded by ample fructification and a prevalence of the hyphae of the inhibition-starting micromycete in the stand of the inhibited micromycete. This phenomenon can be observed microscopically much sooner than the inhibition manifests itself macroscopically as changes in the colonies of the tested fungi (particularly enlargement of the colony of the inhibiting species and reduction of that of the inhibited species). Inhibition zones were formed between the following fungi: *Drechslera* sp. and *Pythium* spp.; *Alternaria tenuissima* and *Botrytis cinerea*; *Alternaria tenuissima* and *Chaetomium globosum*. Hyperparasitic winding was also rare, being observed only between the fungi *Paecilomyces varioti* and *Pythium ultimum*, between *Mucor fragilis* and *Pythium ultimum*, and between *Gliocladium roseum* and *Pythium ultimum*. The results of the in-vitro tests concerning the effect of accompanying mycoflora on phytopathogenic micromycetes as the causative agents of the black leg of beet demonstrate the variedness of the relationships between different fungus species.

sugar-beet; rhizosphere; phytopathogenic and accompanying mycoflora

VESELÝ, D. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Beziehung zwischen der sog. begleitenden und der phytopathogenen Mykoflora der aus der Rhizosphäre auflaufenden Zuckerrübe*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 109-118.

Die Testung der begleitenden Mykoflora, die aus der aus der Rhizosphäre auflaufenden Zuckerrübe isoliert worden war, mit Erregern des Wurzelbrandes der Rübe, die sich im Saatgut oder im Boden befanden, zeigte, dass zwischen den beiden Gruppen von Pathogenen Unterschiede vor allem in der Beziehung zu den einzelnen Vertretern dieser begleitenden Mykoflora bestehen. Die Pilzarten, die das Saatgut besiedeln und nicht als Stammbewohner des Bodenökosystems angesehen werden können, waren in Beziehung zu der begleitenden Mykoflora weniger konkurrenzfähig. Von den erwähnten Pilzarten wurden *Phoma betae*, *Alternaria tenuissima* und *Alternaria dendritica* am stärksten vom Mikromyzeten *Rhizopus arrhizus* inhibiert. Eine bedeutende, starke Inhibition dieser Arten riefen ebenfalls die Pilze *Mucor fragilis*, *Mucor heterosporus* und *Trichoderma* spp. hervor; die

Arten der Gattung *Pythium*, als typische Bodenbewohner, wiesen eine höhere Konkurrenzfähigkeit gegenüber den begleitenden Mikromyzeten auf. Auch diese Phytopathogene wurden vor allem vom Pilz *Rhizopus arrhizus*, ferner von den beiden Arten der Gattung *Mucor* und der Gattung *Trichoderma* inhibiert. In den meisten Fällen ging der Inhibition eines Pilzes von einem anderen eine üppige Fruktifikation und eine Übermacht von Hyphae des die Inhibition eröffnenden Mikromyzeten im Bestand des inhibierten Mikromyzeten vorher. Diese Erscheinung kann mikroskopisch viel früher beobachtet werden als sich die Inhibition makroskopisch durch Umwandlungen in Kolonien von getesteten Pilzen bemerkbar macht und dies insbesondere durch Vergrößerung der Kolonie der inhibierenden Art und durch Verkleinerung der Kolonie der inhibierten Art. Die Inhibitionszonen wurden zwischen den Pilzen *Drechslera* sp. und *Pythium* spp., ferner zwischen *Alternaria tenuissima* und *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuissima* und *Chaetomium globosum* gebildet. Selten war auch das hyperparasitische Umwickeln, welches nur zwischen den Pilzen *Paecilomyces varioti* und *Pythium ultimum*, *Mucor fragilis* und *Pythium ultimum* und *Gliocladium roseum* und *Pythium ultimum* zu beobachten war. Die Ergebnisse der Testung in vitro, des Einflusses der begleitenden Mykoflora auf Phytopathogene Mikromyzeten — Erreger des Wurzelbrandes der Rübe — wiesen eine Mannigfaltigkeit der Beziehungen zwischen den einzelnen Pilzarten auf.

Zuckerrübe; Rhizosphäre; phytopathogene und begleitende Mykoflora

Adresa autora:

Ing. Dáša Veselý, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

NAPADENÍ OBILNIN NĚKTERÝMI CHOROBAMI V ZÁVISLOSTI NA DISPOZICI

J. Benada

BENADA, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Napadení obilnin některými chorobami v závislosti na dispozici*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 119-128.

U ozimé pšenice příliš vysoká dávka dusíkatého hnojiva, oslabení rostlin nedostatkem vody a zbytky slámy po sklizni předplodiny zvyšují napadení stéblolamem. Náchylnost klasů ozimé pšenice k bráničnatce se mění podle jejich ontogenetického stáří, ale zestárnutí a náchylnost je možné urychlit i mechanickým a chemickým poškozením rostlin v ranějších růstových fázích. U jarního ječmene bylo zjištěno, že stupeň primární infekce hnědou skvrnitostí nemá rozhodující význam pro rozvinutí epidemie během sloupkování. Předplodina a dávky dusíku ovlivňují stupeň napadení a také aplikace některých herbicidů může stupeň napadení zvyšovat. V současné době, kdy odrůdy mají jen určitý stupeň tzv. polní odolnosti a rasově specifická odolnost je účinná jen vůči malému množství chorob, je třeba věnovat problematice dispozice rostlin k chorobám největší pozornost.

predispozice; polní odolnost; rasově specifická odolnost

Stáří rostliny a podmínky, za nichž rostlina roste, ovlivňují její náchylnost k chorobě. Tuto náchylnost nazval Yarwood (1959) predispozicí, aby zdůraznil, že se jedná o stav rostliny před napadením škodlivým činitelem. Experimentálně význam dispozice pro napadení může být dokázán vypěstováním v různých podmínkách a potom naočkováním v jednotném prostředí. Jestliže vznikne rozdíl v napadení různých skupin rostlin z různých podmínek, můžeme mluvit o dispozici.

V polních podmínkách můžeme velmi často pozorovat změněnou náchylnost k chorobě. Např. na honu osetém jednou odrůdou může být napadení na různých částech honu různé v závislosti na předplodině, rozdílném hnojení, na rozdílných agrotechnických zásadách apod. Taková pozorování je však třeba hodnotit kriticky a posoudit, zda se jedná o podmínky umožňující proběhnutí infekčního procesu (např. přítomnost rosy po určitou dobu umožňující kondici vyklíčit), nebo o změnu odolnosti hostitelských rostlin.

V současné době ani jedna odrůda ozimé pšenice nemá účinnou rasově specifickou odolnost proti padlí travnímu, stéblolamu, bráničnatce plevové a ani jedna odrůda jarního ječmene nemá účinnou rasově specifickou odolnost proti padlí travnímu, rzi ječmenné, hnědé skvrnitosti, rhynchosporioze a dalším chorobám. Různé hony jedné odrůdy jsou však napadány různě podle odlišné dispozice. Tato dispozice se projevuje u rasově nespecifické odolnosti, nebo tzv. polní odolnosti (Benada, 1975, 1982) vlivem ontogeneze a vlivem vnějších podmínek. I odrůdy jarního ječmene 'Zenit' a 'Kredit', které bývají velmi málo napadeny hnědou skvrnitostí, mají tento typ odolnosti. Na změně stupně napadení se podílí zpravidla více

faktorů, i když v určitých podmínkách některý převládá. Proto je opakování těchto pokusů obtížné. Přesto je třeba si všimnout těchto změn odolnosti, protože úzce souvisí se škodlivostí chorob a efektivností chemické ochrany.

V předložené práci jsou uvedeny výsledky pozorování a hodnocení stupně napadení obilnin vybranými chorobami v polních pokusech, které byly zakládány pro jiné účely (zpravidla pro ověření technologie aplikace pesticidů), nebo pozorování rozdílného napadení téže odrůdy na provozních honech. Proto také metodiky jednotlivých pokusů jsou uvedeny jen ve zkrácené formě.

MATERIÁL A METODY

Stéblolam [*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton]

V polních maloparcelkových pokusech byla sledována citlivost odrůd pšenice na napadení stéblolamem a na efektivnost chemické ochrany (Benada, Váňová, 1984). Některých částí pokusů bylo možné využít pro hodnocení vlivu výživy a zaorané slámy na stupeň napadení. Jako doplněk byly v jednom roce zařazeny do polních pokusů i vegetační nádoby s ornici z různých předplodin.

Vliv předplodiny

Pokusy s odrůdou 'Mironovská' byly zakládány na podzim během měsíce října roku 1980. Do čtyř plechových vegetačních nádob o průměru 33 cm a objemu 25 litrů byla dána ornice z honu, kde byla v srpnu zaorána vojtěška, a z honu, kde byla po čtyři roky pěstována obilnina. Půda před plněním nádob byla promíchána. Do každé nádoby bylo zaseto do hloubky 3 cm 60 obilek, půda byla stejnoměrně provlhčena a nádoby byly umístěny ve skleníku do doby vzcházení rostlin. Pak byly nádoby přeneseny do polních pokusů s ozimou pšenicí stejné odrůdy, kde předplodinou byla obilnina, a byly zakopány po okraj do půdy.

Vliv výživy na napadení

V polních výnosových pokusech po předplodině obilnině, založených na ověřování odrůdové citlivosti vůči stéblolamu, byla zařazena odrůda 'Sáva'. Touto odrůdou byl zaset 2 m široký ochranný pás (okrajový pás) a další pás 2 m široký v rámci pokusů s ostatními odrůdami (vnitřní pás). V okrajovém pásu byla celková dávka dusíku 97 kg/ha, bez přihnojování koncem odnožování a začátkem metání, ve vnitřním pásu byla celková dávka dusíku 120 kg, z čehož 23 kg bylo rozmetáno koncem odnožování a začátkem metání. K rozborům na zjištění indexu napadení byly rostliny brány ze středu parcel.

Vliv zaorané slámy

V rámci pokusů na zjištění odrůdové citlivosti ozimé pšenice na stéblolam na odběrových parcelách bylo možné pozorovat nestejný růst rostlin v rámci jedné parcely. Na části této parcely byly rostliny o třetinu vyšší a svěže zelené, na druhé části byly rostliny nižší a od spodu žlutly. Bylo zjištěno, že v půdě se se špatně rostoucími rostlinami byla nahromaděná sláma z předplodiny nedostatečně rozložená.

Hnědá skvrnitost (*Pyrenophora teres* Sacc.)

Vliv herbicidů

Po předplodině cukrovce, která byla přihnojena dusíkem v dávce 70 kg, byly vysety výnosové pokusy (5 × 10 m²) na zjištění odrůdové citlivosti jarního ječmene k herbicidům. V pokusech byly použity herbicidy Dikogren speciál (účinné látky: MCPA 168 g/l, terbutryn 120 g/l, mecoprop 240 g/l — výrobce VÚCHT Bratislava) v dávce 3 l/ha a Starane (účinná látka fluroxypyr 250 g/l — výrobce Dow chemicals, USA) v dávce 0,8 l/ha. Herbicidy byly aplikovány 13. května zádořem

postřikovačem. Odrůdy jarního ječmene jsou uvedeny v tab. III. Napadení hnědou skvrnitostí bylo hodnoceno stupnicí 1—9 (1 = silně napadené rostliny, 9 = rostliny bez napadení).

Vliv předplodiny a hnojení

Provozní hon množení jarního ječmene v roce 1984 měl dvě části: na jedné větší části byla předplodinou cukrovka, na menší části silážní kukuřice hnojená kejdou. Obě části byly osety jednotným osivem odrůdy 'Krystal'.

Maloparcelkové výnosové pokusy (5 X 10 m²) byly založeny v roce 1985 po obilnině přihnojené 100 kg dusíku. Do nich byly vysety odrůdy 'Spartan' z udržovacího šlechtění na šlechtitelské stanici v Čelechovicích bez většího výskytu hnědé skvrnitosti a odrůda 'Krystal' získaná z našeho provozu roku 1984 z části po kukuřici, která byla silně napadená hnědou skvrnitostí. Osiva obou odrůd nebyla mořena. 31. května byly pokusy ošetřeny fungicidy (tab. I) proti houbovým chorobám.

I. Fungicidy použité proti padlí a hnědé skvrnitosti — Fungicides used for the control of powdery mildew and net blotch of barley

Fungicid	Účinná látka	Výrobce	Dávka na ha
Tilt	propiconazol	Ciba-Geigy, Švýcarsko	0,5 l
Impact	flutriafol	ICI, Anglie	1 l
Sportak	prochloraz	Fisons, Anglie	1 l

Braničnatka plevová [*Septoria nodorum* (Berk.) Berk.]

Odrůdy ozimé pšenice 'Roxana' a 'Vala' byly vysety do maloparcelkových výnosových pokusů (4 X 10 m²). Okraje pokusů byly osety odrůdou 'Košťutka'. Odrůda 'Roxana' byla očkována 17. května a 30. května vodní suspenzí pykno spor braničnatky předpěstované na bramborovém agaru. V obou termínech bylo příznivé počasí pro infekci; bylo vlhko a teplo.

VÝSLEDKY

Stéblolam

Vliv předplodiny

První hodnocení indexu napadení bylo provedeno 26. března. Z vegetační nádoby byly vytrhány všechny rostliny pro hodnocení indexu napadení. Po vojtěšce byl index napadení 2 %, po obilnině v nádobě 9 % a v půdě vedle vegetačních nádob 29 %. U žádné rostliny se nevyskytovaly příznaky silného stupně napadení, rozdíl v indexu napadení vznikly jen na základě rozdílného počtu středně napadených rostlin.

Druhé hodnocení bylo provedeno 22. dubna. Povrch půdy v důsledku předcházejících povětrnostních podmínek byl slitý, půda byla suchá. V nádobě s půdou po vojtěšce byl obsah vody 9 %, v nádobě s půdou po obilnině 11 % a na odběrové parcele 13 %.

Nejsilnější rostliny byly na odběrové parcele vedle vegetačních nádob v půdě. Délka jejich nadzemní části byla 20—25 cm a rostliny vytvořily pět až devět odnoží. Rostliny v nádobě s půdou po vojtěšce

byly o něco slabší, jejich nadzemní část měřila 20 cm a vytvořily čtyři až pět odnoží. Nejslabší rostliny byly v nádobě s půdou po obilnině, byly vysoké jen 15 cm a vytvořily dvě až tři slabé odnože.

Indexy napadení stéblolamem byly následující: v nádobě s půdou po vojtěšce byl index napadení 29 %, v nádobě s půdou po obilnině 46 % a v půdě vedle vegetačních nádob 12 %.

Vliv výživy na napadení

Stupeň napadení byl hodnocen 14. července. Index napadení na okrajové parcele byl 66 %, z čehož třetina rostlin byla silně napadená. Výnos této parcely byl po přepočtu 6,90 t/ha. Index napadení téže odrůdy z vnitřního pásu přihnojovaného vyšší dávkou dusíku byl 94 %, z čehož převažovaly silně napadené rostliny. Výnos byl 6,37 t/ha.

Vliv zaorání slámy

Index napadení byl zjišťován 14. května v růstové fázi 31 na začátku sloupkování a 1. června v metání (růstová fáze 50) — tab. II. Na části parcel bez zbytků slámy, kde byly rostliny silnější a vyšší, byl index napadení nižší.

II. Indexy napadení ozimé pšenice stéblolamem — Indices of infection of winter wheat with eyespot disease

Odrůda	Růstová fáze	Index napadení na části parcel	
		bez slámy	se slámou
Mironovská	31	7	31
Juna	31	9	21
ST 39/76	31	4	6
Mironovská	50	38	61

Hnědá skvrnitost

Vliv herbicidů

U odrůdy 'Karát' bylo po postřiku herbicidem Dikogren special pozorováno mírné popálení listů. V době metání (21. června) bylo pozorováno u této odrůdy mírné zpoždění metání a větší napadení hnědou skvrnitostí. Tato choroba se objevila ve zvýšené míře po aplikaci herbicidu Dikogren special také na nšl. SK 1775. U ostatních odrůd takové příznaky nebyly pozorovány nebo jen v malé míře. Podobně, avšak v menší míře, negativně působil i herbicid Starane (tab. III).

U odrůd 'Krystal', 'Kredit' a 'Bonus' nebylo pozorováno zvýšené napadení po aplikaci herbicidů, avšak u odrůd 'Krystal' a 'Kredit' došlo k průkaznému snížení výnosu proti kontrole po aplikaci herbicidu Dikogren special.

III. Růstová fáze jarního ječmene po aplikaci herbicidů, stupeň napadení hnědou skvrnitostí dne 21. června a výnos zrna — The growth stages of spring barley after herbicide application, degree of infection with net blotch of barley on the 21st of June, and grain yield

Odrůda	Herbicid	Růstová fáze	Stupeň napadení	Výnos t. ha ⁻¹	Diference v % ke kontrole
Karát	Dikogren speciál	51	5	7,016	-5
	Kontrola	57	8	7,388	
	Starane	51	6	7,413	0
Krystal	Dikogren speciál	57	8	7,745	-6+
	Kontrola	57	8	8,229	
	Starane	57	8	8,038	-2
Kredit	Dikogren speciál	53	8	7,609	-5+
	Kontrola	57	8	7,980	
	Starane	57	8	7,992	0
Bonus	Dikogren speciál	61	8	8,018	+3
	Kontrola	61	8	7,782	
	Starane	61	8	7,833	0
SK 1775	Dikogren speciál	59	4	7,420	-8+
	Kontrola	59	6	8,086	
	Starane	59	6	7,964	+1

Průkaznost: + = 95 %

Vliv předplodiny a hnojení

V provozním honu v roce 1984 část ječmene odrůdy 'Krystal' po řepě měla jen nízký stupeň napadení (8), avšak část po kukuřici vysoký stupeň (1).

V roce 1985 byla v maloparcelkových výnosových pokusech primární infekce patrná především u odrůdy 'Krystal'. Během odnožování byla napadena padlím travním odrůda 'Spartan' silně, na odrůdě 'Krystal' byly jen ojedinělé kupky padlí. Během sloupkování došlo k silnému rozvoji hnědé skvrnitosti na odrůdě 'Spartan'. Na odrůdě 'Krystal' se napadení objevilo později a jen v menším stupni. Použité fungicidy potlačily rozvoj chorob, avšak k úplné ochraně nestačily, k tomu by bylo třeba použít alespoň dvě ošetření (tab. IV).

Braničnatka plevová

I když v době očkování byly příznivé podmínky pro infekci, přesto během června došlo jen k napadení listů, nikoli klasů. V době začátku narůstání obilí (24. 6.) byly klasy stále ještě bez příznaků choroby. K rozvoji choroby v klasech došlo až v červenci a největší napadení bylo

IV. Stupeň napadení jarního ječmene hnědou skvrnitostí v růstové fáze 51 a výnos zrna — The degree of infection of spring barley with net blotch of barley in growth stage 51 and grain yield

Odrůda	Fungicid	Stupeň napadení	Výnos t. ha ⁻¹	Diference v % ke kontrole
Spartan	Tilt	6	6,43	+ 10
	Impact	6	6,54	+ 12 ⁺⁺
	Sportak	7	7,07	+ 21 ⁺⁺
	Kontrola	3	5,82	—
Krystal	Tilt	7	7,27	+ 3
	Impact	8	7,44	+ 5 ⁺
	Sportak	8	7,57	+ 7 ⁺
	Kontrola	5	7,07	—

Průkaznost: + = 95 %
 ++ = 99 %



1. Klasy odrůdy 'Košetka' silně napadené braničnatkou po mechanickém poškození koly traktoru — The ears of the 'Košetka' cultivar infected severely with glume blotch after mechanical damage by the wheels of tractor



2. Mechanicky poškozené stéblo odrůdy 'Vala' s klasem napadeným braničnatkou — Mechanically damaged stem of the 'Vala' cultivar with an ear infected with glume blotch

patrné v polovině měsíce v době mléčné zralosti. Později byly příznaky napadení braničnatkou překryty černěmi. Naproti tomu odrůda 'Košetka', ale i odrůda 'Vala' v sousedství odrůdy 'Roxana', byly napadeny braničnatkou v klasech již v červnu. U odrůdy 'Košetka' bylo pozorováno velmi časně a silné napadení především u rostlin, které byly začátkem června přivaleny koly traktoru (obr. 1). Ale i u jiných odrůd záhy a silně onemocněly klasy rostlin na okrajích parcel, které byly v ranějších fázích růstu mechanicky a chemicky poškozeny aplikací TCA a klasy vyrůstaly z poškozeného stébla (obr. 2).

Na blízkém provozním honu s množením odrůdy 'Hela' bylo pozorováno v červenci silné napadení v pružích, kde byl koncem odnožování porost poškozen koly traktoru a postřikovače při aplikaci herbicidů. Z poškozených rostlin vyrostly nižší rostliny o cca 10 cm a porost na tomto místě byl řidší. Při porovnání HTZ z rostlin napadených a sousedních zdravých rostlin bylo zjištěno, že HTZ z napadených rostlin byla poloviční.

DISKUSE

Předložené výsledky jsou dokladem proměnlivosti tzv. polní nebo rasově nespecifické odolnosti. Oslabení rostlin nedostatkem vody a nepříznivými podmínkami růstu ve vegetačních nádobách vede ke zvýšenému napadení pšenice stéblolamem. Podobně nepříznivě působí i zbytky slámy z předplodiny a příliš vysoká dávka dusíkatého hnojení. Již v dřívější práci [Benada, 1981] bylo konstatováno, že všechny faktory, které omezují růst rostlin, podporují stéblolam.

Z pokusů s hnědou skvrnitostí ječmene vyplývá, že primární infekce přenášející chorobu osivem nemá přímý vztah k rozvinutí epidemie v době sloupkování. Výskyt choroby v této době je však rozhodující pro stu-

peň škodlivosti choroby. Napadení ovlivňuje předplodina a výše dusíkatého hnojení. Vyšší dávky dusíku podporují výskyt choroby. Poškození ječmene některými herbicidy vyvolává větší náchylnost k hnědé skvrnitosti, avšak rozdílně u jednotlivých odrůd.

Náchylnost klasů pšenice k braničnatce se mění podle jejich ontogenetického stáří, což pro listy jarní pšenice dokázali Aust a Hau (1983). Jak ukázal Obst (1980), stárnutí pletiv klasů v různých letech probíhá různě rychle, a tím se mění v různých letech i optimální doba pro případné očkování. Ranější odrůdy jsou obecně napadány dříve, pozdější později. Stárnutí pletiv klasů lze urychlit mechanickým nebo chemickým poškozením rostlin v ranějších růstových fázích, které vede k nižšímu růstu rostlin.

V předložené práci nebyly uvedeny výsledky se změnami odolnosti ječmene vůči padlí travnímu. Tato choroba je velmi vhodným objektem pro studium změn náchylnosti. Haustoria se tvoří v epidermálních buňkách a lze je relativně dobře pozorovat. Poměrem appressorií k vytvořeným haustoriím lze odolnost buněk a pletiv vyhodnotit kvantitativně (Benada, 1970a, b). Při tom bylo zjištěno, že odolnost epidermálních buněk vlivem vnějších podmínek se může změnit již během dvou hodin. O vlivu ontogenetického stáří listů na průběh infekce padlím existuje poměrně hodně dokladů (např. Hyde, 1977; Aust, Mogk, 1978 aj.).

Možnost změny v napadení obilnin vlivem různých dispozičních faktorů má zásadní význam teoretický i praktický. Teoretický význam spočívá především v určení směru základního výzkumu, kde hledat podstatu odolnosti. Je třeba ji hledat ve faktorech poměrně rychle se měnících, jako je dýchání a získávání energie. Praktický význam spočívá v tom, že odrůda obilnin, která je označena šlechtitelem jako relativně odolná, může být za stresových situací silně napadena některou chorobou. V takové situaci by měla být preventivně ošetřena fungicidem. Poněvadž dosud nejsme schopni objektivně určit, kdy se rostlina stává náchylnou a jak silně, praxe se musí řídit zkušeností z místních podmínek.

Změnám náchylnosti rostlin vlivem vnějších podmínek a ontogeneze je věnováno poměrně málo pozornosti. Jak uvádí Populer (1979), ze všech prací uveřejněných v Review of Plant Pathology bylo 5 % prací věnováno vlivům vnějších faktorů na parazita, avšak jen 0,5 % prací bylo věnováno změnám náchylnosti hostitele vlivem vnějších podmínek a ontogeneze.

Literatura

- AUST, H. J. — MOGK, M.: Epidemiologische Untersuchungen über die Ausbreitung von *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal in den Blattstadien der Sommergerste. Phytopath. Z., 99, 1978, s. 25-35.
- AUST, H. J. — HAU, B.: Die Latenzzeit von *Septoria nodorum* in Abhängigkeit von der ontogenetisch bedingten Anfälligkeit des Sommerweizens. Z. Pfl.-Krank. Pfl.-Schutz., 91, 1983, s. 55-62.
- BENADA, J.: Observation on early phases of infection by powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC.). Phytopath. Z., 68, 1970a, s. 181-187.
- BENADA, J.: Tvorba haustorií padlí travního jako indikátor náchylnosti ječmene v krátkých časových obdobích. In: Sbor. věd. Pr. III. celost. Konf. Ochr. Rostl., 1970b, s. 316-322.

BENADA, J.: Polní odolnost proti padlí travnímu a význam chemického boje. *Agrochémia*, 15, 1975, s. 13-16.

BENADA, J.: Die sogenannte Feldresistenz von Getreide gegenüber Krankheiten und die Schlußfolgerungen für die Prognose. *Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg*, 37, 1982, s. 324-333.

BENADA, J.: Příčiny změn odolnosti obilnin vůči stéblolamu (*Cercospora herpotrichoides*). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 17, 1981, č. 1, s. 27-36.

BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Odrůdová citlivost ozimé pšenice ke stéblolamu (*Pseudocercospora herpotrichoides*) a efektivnost chemické ochrany. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 20, 1984, č. 1, s. 201-210.

HYDE, M. P.: The effect of leaf age on infection of wheat seedlings by *Erysiphe graminis* and on subsequent development. *Phytopat. Z.*, 88, 1977, s. 299-305.

OBST, A.: In search of a simple method for the prognosis of *Septoria nodorum* glume blotch of wheat. *Prot. Ecol.*, 2, 1980, s. 275-279.

POPULER, C.: Changes in host susceptibility with time. In: HORSFALL, J. G. — COWLING, E. B. (Eds): Plant disease. An advanced treatise. Vol. III. How disease develops in populations. New York, Acad. Press. 1978, s. 239-262.

YARWOOD, C. E.: Predisposition. In: HORSFALL, J. G. — DIMOND, A. E. (Eds): The diseased plant. New York, Acad. Press, 1959, s. 521-562.

Došlo dne 3. 12. 1985

БЕНАДА, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Поражение зерновых некоторыми болезнями в зависимости от их предрасположенности. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 22, 1986 (2) : 119-128.

У озимой пшеницы чрезмерно высокая доза азотистых удобрений, ослабление растений недостатком влажности и остатки соломы на участке после уборки предшественника повышают поражение корневой гнилью. Восприимчивость колосов озимой пшеницы к септоспориозу меняется в зависимости от их онтогенетического возраста, однако старение и восприимчивость можно ускорить также механическим и химическим повреждением растений в ранние фазы их роста. У ярового ячменя установили, что степень первичного заражения бурой пятнистостью не оказывает решающего влияния на развитие эпидемии в ходе стеблевания. Предшественник и дозы азота влияют на степень поражения, но и применение некоторых гербицидов может также влиять на степень поражения. В настоящее время, когда сорта обладают лишь определенной степенью так наз. полевой устойчивости и расово специфическая устойчивость, которая действует в отношении лишь небольшого количества болезней, нужно проблематике предрасположения растений к болезням уделять максимальное внимание.

предрасположение; полевая устойчивость; расово специфическая устойчивость

BENADA, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute for Cereal Crops, Kroměříž): The Infection of Some Cereals by Diseases in relation to Plant Disposition. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 22, 1986 (2) : 119-128.

Excessive nitrogen fertilizer rate, plant weakening by a lack of moisture and forecrop trash increase the infection of winter wheat by eyespot disease. The susceptibility of winter wheat ears to glume blotch varies with their ontogenetic age but aging and susceptibility can be speeded up by mechanical and chemical damage to the plants in the earlier growth stages. In spring barley it has been found that the degree of primary infection by net blotch of barley has not a decisive importance for the development of infection during shooting. The forecrop and nitrogen application rates influence the degree of infection which can also be increased by the application of some herbicides. At the present time when cultivars have only certain degree of what is called field resistance the race-specific resistance is effective only to a small number of disease, maximum attention should be paid to the problems of plant disposition to diseases.

predisposition; field resistance; race-specific resistance

BENADA, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Befall von Getreide durch verschiedene Krankheiten im Zusammenhang mit der Disposition*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 119-128.

Beim Winterweizen wird durch eine zu hohe Gabe von Stickstoffdünger, eine Schwächung der Pflanze durch Wassermangel sowie durch Strohreste nach der Vorfruchternte der Befall durch die Halmbruchkrankheit erhöht. Die Anfälligkeit der Winterweizenähren gegenüber der Septoria-Blattfleckkrankheit ändert sich entsprechend ihrem ontogenetischen Alter. Die Alterung und Anfälligkeit kann jedoch auch durch mechanische und chemische Beschädigung der Pflanzen in den zeitigen Wachstumsphasen beschleunigt werden. Bei der Sommergerste wurde festgestellt, daß der Grad der Primärinfektion durch Netzfleckenkrankheit keine ausschlaggebende Bedeutung für die Entfaltung der Epidemie während der Halmstreckung hat. Der Befallsgrad wird durch die Vorfrucht und die Stickstoffgaben beeinflusst. Auch die Applikation einiger Herbizide kann den Befallsgrad steigern. Heute, wo die Sorten nur einen gewissen Grad der sog. Feldresistenz aufweisen und die rassenspezifische Resistenz, die nur gegenüber einer geringen Anzahl von Krankheiten wirkt, muß der Problematik der Prädisposition der Pflanzen zu Erkrankungen höchste Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Prädisposition; Feldresistenz; rassenspezifische Resistenz

Adresa autora:

Ing. dr. Jaroslav Benada, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

PRVNÍ ZKUŠENOSTI S MONITOROVÁNÍM ZAVÍJEČE KUKUŘIČNÉHO, *OSTRINIA NUBILALIS*, V ČESKOSLOVENSKU FEROMONOVÝMI LAPÁKY

I. Hrdý, M. A. Hubaishan, J. Marek, L. Pospěch, D. Povolný, V. Vallo,
J. Žďárek

HRDÝ, I. — HUBAISHAN, M. A. — MAREK, J. — POSPĚCH, L. — POVOLNÝ, D. — VALLO, V. — ŽĎÁREK, J. (Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Praha; Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, Ivanka pri Dunaji; Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; JZD Slušovice; Mendeleum, Lednice na Moravě): *První zkušenosti s monitorováním zavíječe kukuřičného, Ostrinia nubilalis, v Československu feromonovými lapáky*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 129-140.

V letech 1977, 1978, 1983 a 1984 byla na několika lokalitách porovnávána účinnost feromonových lapáků, světelných lapáků a lapáků osazených živými neoplozenými „volajícími“ samicemi zavíječe kukuřičného, *Ostrinia nubilalis* (Hübner). Na všech sledovaných lokalitách převažoval biotyp reagující přednostně na formulaci feromonu obsahující převahu (97 %) (Z)-11-tetradecenyl acetátu a malý podíl (3 %) (E)-11-tetradecenyl acetátu. Ze zkoušených formulací feromonů byly nejúčinnější odporníky ECB-I (Albany); daleko vyšší úlovky byly zaznamenány ve světelných lapácích (Minnesota) a úlovky do lapáků s neoplozenými „volajícími“ samicemi zavíječe byly vyšší ve srovnání s úlovky na odporníky se syntetickými feromony na bázi (Z) a (E) tetradecenyl acetátů.

Ostrinia nubilalis (Hübner); feromonové lapáky; světelné lapáky; neoplozené samice; monitorování; polní pokusy

Zavíječ kukuřičný, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), je vážným škůdcem v teplejších oblastech, v Evropě zhruba vymezených 45° severní šířky, které umožňují vývoj dvou generací v roce.

Jak uvádí Povolný (1984), nepřesahuje průměrné napadení rostlin v porostech kukuřice na jižní Moravě (Lednice, Břeclavsko) 7 až 12 % při výskytu jediné housenky na napadenou rostlinu. Za této situace se zavíječ kukuřičný uplatňuje jako škůdce ve šlechtitelských porostech nebo jen v některých zvláště příznivých letech, jako byl rok 1982, kdy v okolí Uherského Hradiště (Boršice) bylo zjištěno až 100 % napadení rostlin s výskytem pět až 12 housenek na rostlinu (Klumpar, Marek, 1983). Ke sledování letové aktivity dospělců se v Československu používají světelné lapáky (Marek, 1980). V USA však zavíječ kukuřičný patří k nejvážnějším škůdcům, a proto se značná pozornost věnuje výzkumu feromonů tohoto druhu a jejich použití pro monitorování.

V sedmdesátých letech byly popsány sexuální feromony populace Iowa (Klun et al., 1973) a New York (Kochansky et al., 1975). U populace Iowa tvoří feromon směs (Z)-11-tetradecenyl acetátu (Z11-14:OAc) a (E)-11-tetradecenyl acetátu (E11-14:OAc) s převahou (Z) izomeru v poměru 97 : 3, zatímco populace New York operuje feromonem s obráceným poměrem (Z) a (E) izomerů. Podle rozsáhlého průzkumu v řadě oblastí USA, Kanady a v Evropě (Klun et al., 1975) převažují

populace reagující na směs (Z) : (E) 97 : 3; na některých lokalitách se však vyskytují populace heterogenní nebo preferující směs 3 : 97. Podle uvedeného přehledu byla preference pro směs (Z) : (E) 97 : 3 zjištěna u populací tohoto škůdce v Rakousku, Francii, NSR, Rumunsku, Španělsku, Polsku a Švýcarsku; preference pro opačný poměr izomerů byla zjištěna u Boloňské populace z Itálie a v Holandsku.

Protože by bylo velmi účelné — vzhledem ke zvýšené pozornosti, která se věnuje pěstování kukuřice u nás v posledních letech — získat efektivní monitorovací systém pro zavíječe kukuřičného na bázi feromonů a z Československa dosud nebyly k dispozici žádné údaje, provedli jsme terénní průzkum a v této práci předkládáme první poznatky.

Za poskytnutí účinných látek pro naše pokusy jsme zavázáni dr. L. Kalvodovi, CSc. Na obsluhu světelných a feromonových lapáků se na některých lokalitách podíleli V. Filip, ing. A. Helia, ing. F. Kopeček, ing. J. Kukulková a ing. S. Štefka, za což jim děkujeme.

MATERIÁL A METODY

Feromonové odparníky: V pokusech v letech 1977 a 1978 jsme použili feromonové odparníky firmy Zoecon (Palo Alto, California, USA) pod označením ECB-1 a ECB-2, které poměrem (Z) a (E) izomerů odpovídají populacím Iowa a New York. V letech 1983 a 1984 jsme použili odparníky firmy Albany (Needham Heights, Massachusetts, USA) označené ECB-I (Iowa) a ECB-NY (New York) a vlastní formulace syntetických feromonů, jak je uvedeno v následujícím přehledu.

Formulace 1983:	Z11-14:OAc	E11-14:OAc	mg
ON-11	97	3	0,1
ON-12	97	3	1,0
ON-13	97	3	10,0
ON-21	4	96	0,1
ON-22	4	96	1,0
ON-23	4	96	10,0
Formulace 1984:			
ON-14	97	3	1,0
ON-24	3	97	1,0
ON-34	50	50	1,0

Odparníky jsme připravili nasycením odpovídajícího množství účinných látek do gumových zátek CM-4408 (ČSN 62 0011; zátky jaké se používají k penicilinkám) z roztoku cca 0,5 ml benzenu na jeden odparník. Po odpaření rozpouštědla jsme odparníky zabalili do sáčků z hliníkové fólie a skladovali až do použití v chladu.

Feromonové lapáky: V pokusech v letech 1977 a 1978 jsme použili improvizované lapáky Stuttgart z upravených polystyrenových kořenáčů (Neuffer, 1974), v letech 1983 a 1984 stříškové lapáky Scentry (Albany) a trubkové lapáky Etokap (Chemika, Bratislava). Lep byl v lapácích Scentry počátku původní; v lapácích Stuttgart, Etokap a při obnově lepové vrstvy v lapácích Scentry byl používán lep Bird Tanglefoot (Tanglefoot Company, Grand Rapids, Michigan, USA) nebo Chemflor (Chemika).

Alternativní metody: Na některých lokalitách jsme sledovali let motýlů světelnými lapáky typu Minnesota s výbojkou Tesla RVL 125 a lapáky osazenými neoplozenými samičkami zavíječe. Volající neoplozené samice zavíječe kukuřičného jsme vychovali z housenek polních populací (lokality Ivanka a Sptyhněv). Čerstvě vylíhlé samičky jsme umísťovali do lapáků v klíčkách s potravou (medový roztok) po třech kusech a vyměňovali při pravidelných kontrolách (s výjimkou 27. 7. na lokalitě Ivanka), většinou po třech až pěti dnech expozice.

Umístění a obsluha lapáků: Lapáky jsme umísťovali v porostech kukuřice, přednostně na parcely, kde byla i v minulých letech pěstována kukuřice, nebo do blízkosti loňských porostů. Lapáky jsme zavěšovali do úrovně porostu v řadách s náhodným uspořádáním zkoušených formulací feromonů v rozestupu 30 až 60 m (podle situace na jednotlivých lokalitách). V některých případech jsme umístění lapáků během pokusu obměňovali, abychom snížili vliv „pozičního efek-

tu“ na výsledek pokusu. Chyby v pozorování, které mohou být způsobeny specifickými místními podmínkami a umístěním lapáků, jsme se pokusili omezit opakovanými pokusy na řadě lokalit v průběhu let 1977, 1978, 1983 a 1984.

Úlovky ve feromonových lapácích jsme kontrolovali většinou dvakrát týdně (až na výjimky — r. 1977), úlovky ve světelných lapácích, pokud byly v provozu, denně. V letech 1977 a 1978 probíhal pokus bez výměny feromonových odparníků, v letech 1983 a 1984 jsme vprostřed sezóny odparníky vyměnili za nové. Při kontrolách jsme z lapáků odstraňovali ulovený hmyz a podle potřeby jsme obnovovali lep, případně celá lepová dna.

Přehled lokalit: Lednice na Moravě (okr. Břeclav) — pokusy v letech 1977, 1978, 1983 a 1984; Boršice, Tupesy, Zlechov (okr. Uherské Hradiště), Dolní Dunajovice (okr. Břeclav) — pokusy v letech 1983, 1984; Ostroh (okr. Uherské Hradiště) — 1983; Spytihněv (okr. Gottwaldov), Ivanka (okr. Bratislava-venkov) — 1984.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky orientačních pokusů v letech 1977 a 1978 v Lednici byly nadějně. Potvrdila se očekávaná vyšší účinnost feromonu s převahou (Z) izomeru a grafický záznam úlovků ukazoval na výrazný vrchol letu samců v první (1977), resp. druhé (1978) dekádě července (tab. I, obr. 1 a 2). Naproti tomu v roce 1983 jsme získali jen velmi nízké úlovky do feromonových lapáků a naše formulace feromonů, v nichž byly použity dávky 0,1:1,0; 10,0 mg směsi (Z):(E) v poměru 97:3 nebo 4:96 se ukázaly jako málo účinné. Úlovky do světelných lapáků vysoko převyšovaly úlovky ve feromonových lapácích (tab. II). Pokud byla srovnávána účinnost feromonových lapáků a světelného lapáku na téže lokalitě (Boršice), vyznělo srovnání jednoznačně ve prospěch světelného lapáku (obr. 3).

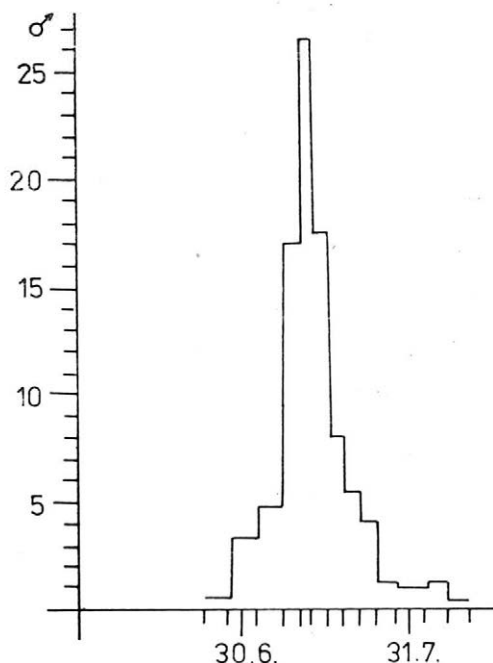
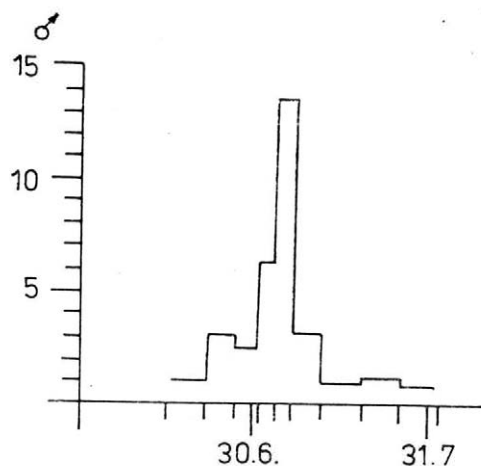
Poněkud optimističtější výsledky jsme získali v roce 1984, kdy na všech lokalitách byla nejúčinnější formulace ECB-I (Albany), ale monitorování feromonovými lapáky ve srovnání se světelným lapákem (např. v Boršicích) poskytovalo méně výrazný a poněkud odchylný obraz populační dynamiky (tab. III a obr. 4).

I. Nálet samců zavíječe kukuřičného do feromonových lapáků Pherocon 1C (Zoecon) v Lednici na Moravě (souhrn úlovků v letech 1977 a 1978) — The catches of European corn borer males in the Pherocon 1C (Zoecon) pheromone traps at Lednice na Moravě (total catches in the years 1977 and 1978)

	Formulace feromonu							
	ECB 1*)			ECB 2**)				
	lapák č.							
	1	2	Ø	1	2	3	4	Ø
1977 (22. 6.— 2. 8.)	32	68	50	15	10	13	9	11,75
1978 (22. 6.— 11. 8.)	82	121	101,5	19	19	11	18	16,75

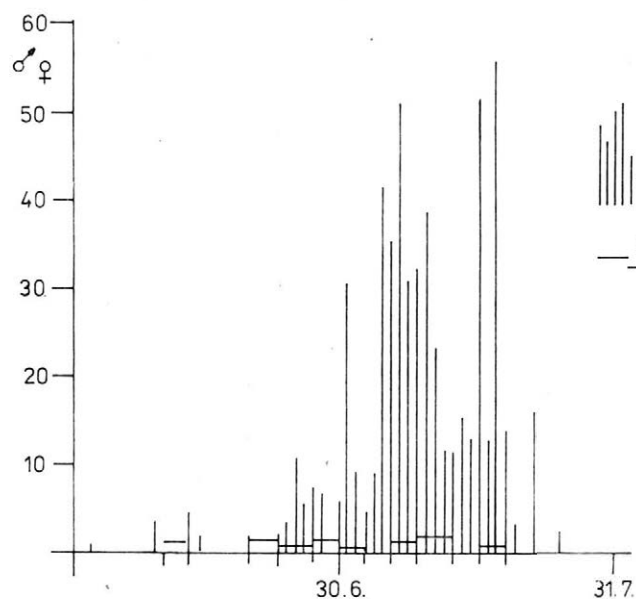
*) Odparník ECB 1 — Zoecon s převahou Z-izomeru

***) Odparník ECB 2 — Zoecon s převahou E-izomeru



1. Průběh průměrných denních úlovků samců zavíječe kukuřičného v Lednici na Moravě v roce 1977. Souhrn úlovků do všech lapáků: dva lapáky Stuttgart s odpárníkem ECB-1 (Zoecon) a čtyři lapáky s odpárníkem ECB-2 (Zoecon) — Average daily catches of European corn borer males at Lednice na Moravě in 1977. Sum of catches in all traps: two traps Stuttgart with the ECB-1 (Zoecon) dispenser and four traps with the ECB-2 (Zoecon) dispenser

2. Úlovky v roce 1978 (stejně údaje jako na obr. 1) — Catches in 1978 (the same data as in Fig. 1)



S
F

Doplňující údaje v tab. II. S — denní úlovky $\sigma\sigma$ a $\varphi\varphi$ do světelného lapáku; F — průměrné denní úlovky $\sigma\sigma$ do feromonových lapáků — For additional data see Tab. II: S — daily catches of $\sigma\sigma$ and $\varphi\varphi$ in the light trap; F — average daily catches of $\sigma\sigma$ in pheromone traps

3. Srovnání denních úlovků do světelného lapáku Minnesota a průměrných denních úlovků do feromonových lapáků (za vyznačená období — souhrn všech lapáků). Boršice 1983 — Comparison of the daily catches in the Minnesota light trap and the average daily catches in pheromone traps (for the indicated periods — sum for all traps). Boršice 1983

II. Nález samců zavíječe kukuřičného do feromonových lapáků Etokap (Chemika) a do světelných lapáků Minnesota v roce 1983 — The catches of European corn borer males in the Etokap (Chemika) pheromone traps and in the Minnesota light traps in 1983

Lokalita	Formulace feromonu							Světelný lapák Minnesota
	ON-11	ON-12	ON-13	ON-21	ON-22	ON-23	Albany	
Lednice ¹⁾ (12. 6. — 5. 8.)	14	23	13	11	14	18	18	—
Boršice ²⁾ (13. 6. — 19. 7., resp. 2. 6. — 25. 7.) ³⁾	18	3	2	0	0	0	—	573
Zlechov ¹⁾ (22. 6. — 21. 7.)	10	11	9	0	1	0	—	—
Ostroh ¹⁾ (28. 6. — 18. 7.)	11	7	8	0	0	0	—	—
Tupesy (5. 6. — 11. 8.)	—	—	—	—	—	—	—	1924
Dolní Dunajovice (18. 6. — 18. 8.)	—	—	—	—	—	—	—	766
Celkový úlovek	53	44	32	11	15	18	(18)	(3263)
Průměrný úlovek na lapák	10,6	8,8	6,4	(2,2)	(3,0)	(3,6)	(18)	(1087,7)

¹⁾ Na dané lokalitě po jednom lapáku od každé zkoušené formulace feromonu

²⁾ Na dané lokalitě po dvou lapácích od každé zkoušené formulace feromonu

³⁾ První až poslední úlovek ve feromonovém lapáku, resp. ve světelném lapáku

Z tab. IV je zřejmé, že na všech sledovaných lokalitách v Československu převažuje biotyp zavíječe kukuřičného, který reaguje přednostně na feromon s převahou (Z) izomeru 11-tetradecenyl acetátu, což — podle kritérií používaných v USA — odpovídá populaci Iowa. V tomto smyslu je možné doplnit přehled, který uveřejnil Klun et al. (1975), ve kterém údaje z Československa chyběly. Pozoruhodný je značný výskyt biotypu, reagujícího na feromon s převahou (E) izomeru v Lednici, zejména v letech 1977, 1978 a 1983. Tento jev lze vysvětlit přítomností specifického biotypu (populace New York), ale event. i nestandardními vlastnostmi zkoušených formulací feromonu (skutečný odpar obou složek feromonu a případných příměsí jsme nesledovali).

Studiu sexuálních feromonů zavíječe kukuřičného a jejich využití pro monitorování nebo pro dezorientaci (přerušování komunikace v populacích) byla věnována již řada prací (Cardé et al., 1978; Klun et al., 1979; Büchi et al., 1981, 1982 a další), přesto zůstává mnoho otevřených otázek. Zatímco Klun et al. (1973) upozornili na roli minoritního podílu (E) izomeru ve směsi s převažujícím obsahem Z11-14 : OAc pro populaci Iowa, zcela nedávno Webster a Cardé (1984) poukázali na to, že podle výsledků laboratorních pokusů na olfaktometru, jednotlivé fáze předkopulačního chování (třepotání křídlů, pohyb

III. Nálet samců zavíječe kukuřičného do feromonových lapáků Scentry (Albany), Etokap (Chemika), do světelných lapáků Minnesota a na neoplozené samice — sezóna 1984 — The flights of European corn borer males to the Scentry (Albany) pheromone traps, Etokap (Chemika) pheromone traps, Minnesota light traps, and traps with attractant females — the 1984 season

Lokalita	Formulace feromonu					Světelný lapák Minnesota	Neoplozené ♀♀
	ECB-I	ECB-NY	ON-14	ON-24	ON-34		
Lednice ¹⁾ (5. 7. — 10. 8., resp. 10. 7. — 5. 8.) ²⁾	65 — 52 ⁴⁾ 117	5 — 4 9	3 — 0 3	4 — 6 10	3 — 0 3	115 (69 ♂♂ + 46 ♀♀)	—
Boršice ¹⁾ (2. 7. — 3. 8., resp. 28. 6. — 12. 8.)	69 — 38 107	0 — 0 0	0 — 0 0	0 — 0 0	0 — 0 0	633	—
Zlechov ²⁾ (4. 7. — 21. 8.)	142 — 142	5 — 5	23 — 23	1 — 1	7 — 7	—	—
Spytihněv ¹⁾ (9. 7. — 17. 8., resp. 17. 6. — 25. 8.)	57 — 18 75	1 — 0 1	7 — 4 11	2 — 1 3	0 — 1 1	2608	183 ⁵⁾ 13. 7. — 2. 8. ⁶⁾
Ivanka ¹⁾ (5. 7. — 17. 8.)	31 — 33 64	0 — 0 0	3 — 2 5	1 — 0 1	0 — 0 0	—	78 — 53 ⁴⁾ 131
Tupesý (17. 6. — 24. 8.)	—	—	—	—	—	941	12. 7. — 31. 8. ⁶⁾ —
Halenkovice (19. 6. — 23. 8.)	—	—	—	—	—	1404	—
Dolní Dunajovice (28. 6. — 30. 8.)	—	—	—	—	—	178	—
Celkový úlovek	364 — 141 505	11 — 4 15	36 — 6 42	8 — 7 15	10 — 1 11	(5879)	(314)
Průměrný úlovek na lapák	72,8 — 35,3 56,1	2,2 — 1,0 1,7	7,2 — 1,5 4,7	1,6 — 1,8 1,7	2,0 — 0,3 1,2	(979,8)	(104,7)

¹⁾ Na dané lokalitě po jednom lapáku Scentry a Etokap od každé zkoušené formulace feromonu

²⁾ Na dané lokalitě použito pro každou zkoušenou formulaci feromonu po jednom lapáku Scentry

³⁾ Data prvního až posledního úlovku do feromonových lapáků, resp. do světelných lapáků na dané lokalitě

⁴⁾ Údaje o úlovku jsou uvedeny v tomto pořadí: Lapák Scentry — Lapák Etokap / Celkem

⁵⁾ Na této lokalitě exponovány ♀♀ jen v lapáku Scentry

⁶⁾ Udává se období po které byly exponovány ♀♀

IV. Výskyt různě reagujících samců zavíječe kukuřičného podle úlovků do feromonových lapáků — procento celkového úlovku na dané lokalitě — The occurrence of European corn borer males with different responses with respect to the catches in the pheromone traps — percent of the total catch at the given locality

Lokalita	Rok	Poměr izomerů		
		Z : E	Z : E	Z : E ¹⁾
Lednice	1977	68,0	—	32,0
	1978	75,2	—	24,8
	1983	45,1	—	38,7 ²⁾
	1984	84,5	7,1	8,4
Boršice	1983	100,0	—	0,0
	1984	100,0	0,0	0,0
Zlechov	1983	96,8	—	3,2
	1984	92,7	3,9	3,4
Ostroh	1983	100,0	—	0,0
Spytihněv	1984	94,5	1,1	4,4
Ivanka	1984	98,6	0,0	1,4

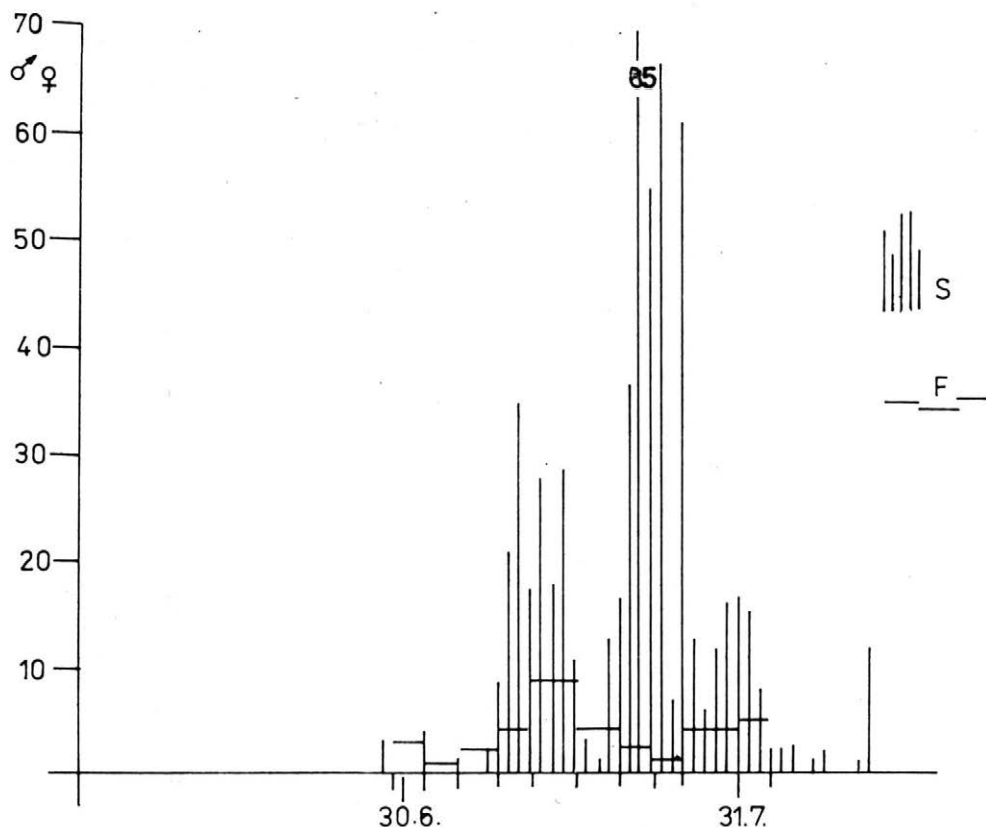
¹⁾ Formulace s převahou Z izomeru: ECB-1 (Zoecon), ECB-I (Albany), ON-11, ON-12, ON-13, ON-14; formulace s převahou E izomeru: ECB-2 (Zoecon), ECB-NY (Albany), ON-21, ON-22, ON-23, ON-24; formulace 50% Z a 50% E izomeru: ON-34.

²⁾ +16,2 % na formulaci Albany?

proti větru, vychlipování kopulačních přívěšků) u samců (Z) kmene zavíječe kukuřičného vyvolává stejně účinně čistý (Z) izomer, jako směs (Z) a (E) izomerů v poměru 93 : 3.

Rozdíly ve znázornění populační dynamiky, resp. letu motýlů, pomocí světelných a feromonových lapáků, které jsou zřejmě z našich pozorování (obr. 3 a 4), byly zaznamenány i v předchozích pracích. Např. Fletcher-Howell et al. (1983) podle pokusů v západním Massachusetts, kde má škůdce dvě generace v roce, dospívají k závěru, že feromonové lapáky jsou věrohodnějším indikátorem letu první generace, zatímco světelné lapáky jsou účinnější během letu druhé generace. Situace se komplikuje tím, že v dané oblasti se vyskytují oba biotypy (Iowa a New York) a je třeba používat směsi feromonů jak s převahou (Z), tak i s převahou (E) izomeru. Ostatně na sympatrický výskyt obou biotypů poukazují i některé práce z Evropy (Büchi et al., 1982). Je znám také výskyt intermediárně reagujících hybridů (Klun et al., 1979), pro což svědčí i naše úlovky samců zavíječe kukuřičného na formulaci obsahující (Z) a (E) izomery v poměru 1 : 1 (tab. III a IV).

V roce 1984 jsme na většině lokalit srovnávali také účinnost otevřených stříškových lapáků Scentry a uzavřených trubkových lapáků Eto-kap. Z celkem ulovených 410 samců zavíječe kukuřičného (bez ohledu na použitou formulaci feromonu) se jich 61,2 % chytilo do lapáků Scentry

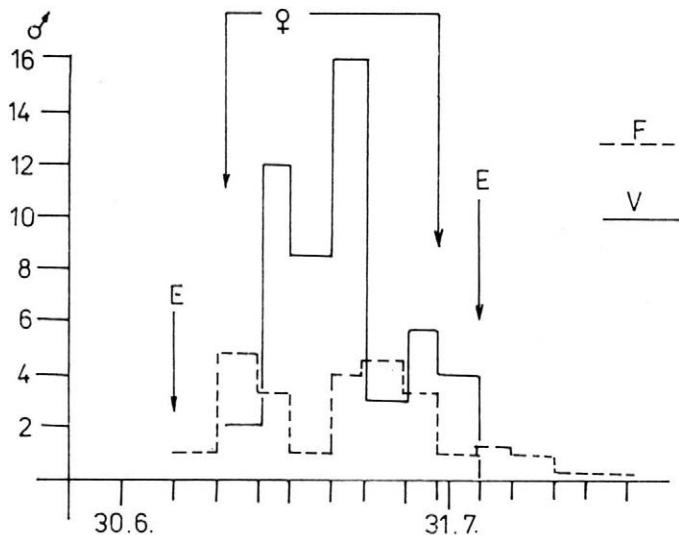


4. Úlovky v roce 1984 (stejně údaje jako na obr. 3, doplňující data v tab. III) — Catches in 1984 (the same data as in Fig. 3, for additional data see Tab. III)

a 38,8 % do lapáků Etokap (srovnání z lokalit, kde byly zkoušeny oba typy). Úlovky v lapácích Etokap však byly daleko čistší. Otevřené stříškové lapáky vyhledává řada druhů hmyzu (slunéčka, zlatoočky a mouchy — zejména pestřenky a kuklice) jako odpočinkové místo. Atraktivně event. působí i bílá barva lapáků Scentry na rozdíl od šedé barvy lapáků Etokap.

Protože jsme si byli vědomi nízké účinnosti použitých formulací syntetických feromonů (zvláště v roce 1983), zkoušeli jsme v roce 1984 na dvou lokalitách také účinnost volajících, tj. čerstvě vykuklených a neoplozených samic (tab. III a obr. 5 a 6). Je zřejmé, že v období, kdy byly na daných lokalitách (Spytihněv a Ivanka) exponovány jak lapáky se syntetickými feromony, tak lapáky s volajícími samicemi, byly živé samičky výrazně účinnějším lákadlem pro samečky. Tyto poznatky nás vedou k závěru, že je třeba pokračovat ve studiu složení a dynamiky uvolňování feromonu a získané poznatky využít při vývoji a standardizaci odparníků, které by volající samičky plně nahradily. Vedle složení je velmi důležitá i dávka použité feromonové směsi. Jak uvádí Stockel (1982), reagují samci polních populací v pěti sledovaných departmentech ve Francii nejlépe na dávky 50–60 μg . Zatím

F — feromonové lapáky (pheromone traps); V — volající samičky ("calling" females); E — expozice feromonových lapáků, event. výměna odparníků (exposure of pheromone traps or replacement of dispensers); ♀ — období pokryté pravidelnými expozicemi volajících samic (první a poslední expozice) [period with regular exposures of "calling" females (first and last exposure)]

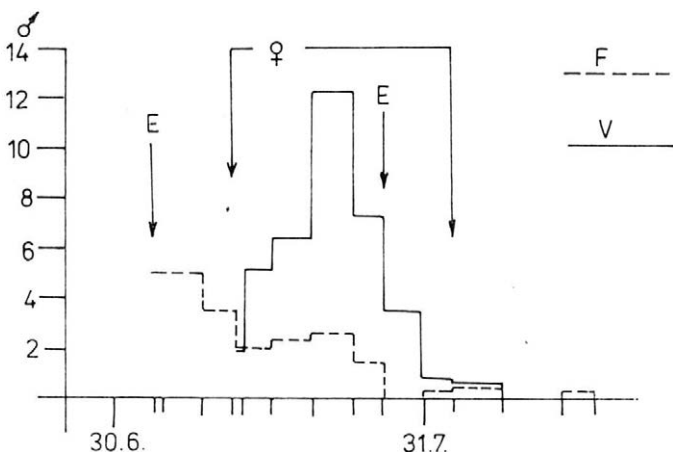


5. Srovnání průměrných denních úlovků do feromonových lapáků. Suma úlovků do lapáků s odparníky ECB-1, ECB-NY (Albany), ON-14, ON-24, ON-34 a úlovků do lapáků s volajícími samičkami na lokalitě Spytihněv v roce 1984 — Comparison of the average daily catches in pheromone traps. Sum of catches in traps with ECB-1, ECB-NY (Albany), ON-14, ON-24, ON-34 evaporators and catches in traps with "calling" females at the Spytihněv locality in 1984

však nejsou k dispozici údaje o gradientu odparu, který je velmi závislý na použitém nosiči. Z další práce téhož autora (Stockel, 1984) vyplývá, že pro monitorování zavíječe kukuřičného ve Francii používají kaučukové odparníky obsahující 100 μg Z11-14:OAc a E11-14:OAc (97:3) a 1000 μg tetradekanyl acetátu (Klun, Junk, 1977).

Pokud nebudou k dispozici formulace syntetických feromonů a jejich účinnost ověřena pro populace, resp. biotypy zavíječe kukuřičného, vyskytující se na území Československa, bude vhodné i nadále pro sledování výskytu tohoto škůdce používat osvědčenou metodu světelných lapáků.

6. Úlovky na lokalitě Ivanka pri Dunaji (údaje jako na obr. 5). Úlovky do feromonových lapáků s odparníky ECB-1 (Albany), ON-14, a ON-24 — Catches at Ivanka pri Dunaji locality (data as in Fig. 5). Catches in pheromone traps with the ECB-1 (Albany), ON-14 and ON-24 dispensers



Literatura

- BÜCHI, R. — PRIESNER, E. — BRUNETTI, R.: Das sympatrische Vorkommen von zwei Pheromonstämmen des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis* Hbn., in der Süd-schweiz. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 55, 1982, č. 1/2, s. 33-35.
- BÜCHI, R. — BALDINGER, J. — BLASSER, S. — BRUNETTI, R.: Versuche zur Bekämpfung des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis* Hbn., mit der Verwirrungstechnik. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 54, 1981, č. 1/2, s. 87-98.
- CARDÉ, R. T. — ROELOFS, W. L. — HARRISON, R. G. — VATWER, A. T. — BRUSSARD, P. F. — MUTUURA, A. — MUNROE, E.: European corn borer: Pheromone polymorphism or sibling species? Science, 199, 1978, s. 555-556.
- FLETCHER-HOWELL, G. — FERRO, D. N. — BUTKEWICH, S.: Pheromone and blacklight trap monitoring of adult European corn borer (*Lepidoptera: Pyralidae*) in Western Massachusetts. Environ. Ent., 12, 1983, s. 531-534.
- KLUMPAR, J. — MAREK, J.: Ochrana proti zavíječi kukuřičnému v množitelských porostech kukuřice. Úroda, 31, 1983, s. 253-254.
- KLUN, J. A. — CHAPMAN, O. L. — MATTES, K. C. — WOJTOWSKI, P. W. — BEROZA, M. — SONNET, P. E.: Insect sex pheromones: Minor amount of opposite geometrical isomer critical to attraction. Science, 181, 1973, s. 661-663.
- KLUN, J. A. — JUNK, G. A.: Iowa European corn borer sex pheromone: isolation and identification of four C14 esters. J. Chem. Ecol., 4, 1977, s. 447-459.
- KLUN, J. A. — MAINI, S. — CHAPMAN, O. L. — LEPONE, G. — LEE, G. H.: Suppression of male European corn borer sex attraction and precopulatory reactions with (E)-9-tetradecenyl acetate. J. chem. Ecol., 5, 1979, s. 354-352.
- KLUN, J. A. a kol.: Insect sex pheromones: Intraspecific pheromonal variability of *Ostrinia nubilalis* in North America and Europe. Environ. Ent., 4, 1975, s. 891-894.
- KOCHANSKY, J. — CARDÉ, R. T. — LIEBHERR, J. — ROELOFS, W. L.: Sex pheromone of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) in New York. J. Chem. Ecol., 1, 1975, s. 225-231.
- MAREK, J.: Zavíječ kukuřičný. In: Metodiky prognózy, signalizace a evidence. Brno, ÚKZÚZ OKOR, 1980, 294 s.
- NEUFFER, G.: Pheromonfallen zur Bestimmung des Apfelwicklersfluges. Anz. Schädlingsskde. Pfl.-Umweltsch., 47, 1974, s. 116-119.
- POVOLNÝ, D.: Some critical notes on the control of *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) in Czechoslovakia and in Central Europe generally. In: Ved. Pr. Výsk. úst. kukurice v Trnave, 14, 1984, s. 35-38.
- STOCKEL, J.: Relation entre la dose de phéromone synthétique et les captures de males d'*Ostrinia nubilalis* Hb. (*Lépidoptera: Pyralidae*) au piège sexuel. Les médiateurs chimiques, Versailles, 16-20 nov. 1981. Ed. INRA Publ. 1982, Les Colloques de l'INRA, č. 7, s. 325-333.
- STOCKEL, J.: Signification et limites de piégeage sexuel de la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hb. (*Lépid.: Pyralidae*): recherche d'une relation entre captures de males et niveau de population. Agronomie, 4, 1984, s. 597-602.
- WEBSTER, R. P. — CARDÉ, R. T.: Role of (Z)- and (E)-11-tetradecenyl acetate pheromone components in the sexual behavior of the (Z) strain of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (*Lepidoptera: Pyralidae*). J. chem. Ecol., 10, 1984, s. 9-15.
- ČSN 62 0011. Technické pryžové výrobky. Technické dodací předpisy. 1966.

Došlo dne 12. 5. 1985

ГРДЫ, И. — ГУБАЙШАН, М. А. — МАРЕК, Я. — ПОСПЕХ, Л. — ПОВОЛНЫ, Д. — ВАЛЛО, В. — ЖДЯРЕК, Я. (Институт органической химии и биохимии ЧСАН, Прага; Институт экспериментальной фитопатологии и энтомологии САН, Иванка-при-Дунае; Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Брно; ЕСХК Слушovice; Менделеев, Леднице-на-Мораве): *Первый опыт мониторингирования кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* в Чехословакии феромоновыми ловушками*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 129-140.

В 1977, 1978, 1983 и 1984 годах на нескольких местах сравнивали действие феромоновых ловушек, световых ловушек и ловушек с заключенными в них неоплодотворенными «зовущими» самками кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* (Hübner). На всех обследованных местах преобладал биотип, реагирующий преимущественно на формулировку феромона с преобладающим содержанием (97 %) (Z)-11-тетрадецил ацетата и малую долю (3 %) (E)-11-тетрадецил ацетата. Из испытывавшихся форм феромонов наиболее эффективными оказались испарители ECB-I (Албани); однако гораздо больший отлов был отмечен в световых ловушках (Миннесота). В ловушках с неоплодотворенными «зовущими» самками отловы кукурузного мотылька были выше по сравнению с отловами на испарителях с синтетическими феромонами на базе (Z) и (E) тетрадецил ацетатов.

Ostrinia nubilalis (Hübner); феромоновые ловушки; световые ловушки; неоплодотворенные самки; мониторингирование; полевые опыты

HRDÝ, I. — HUBAISHAN, M. A. — MAREK, J. — POSPĚCH, L. — POVOLNÝ, D. — VALLO, V. — ŽDÁREK, J. (Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Central Control and Testing Institute for Agriculture, Brno; Slušovice Co-operative Farm; Mendeleeum, Lednice na Moravě): *First Experience with the Monitoring of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis*, with Pheromone Traps in Czechoslovakia*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 129-140.

The effectiveness of pheromone traps, light traps and traps with living unfertilized "calling" females of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hübner) was studied at several localities in the years 1977, 1978, 1983 and 1984. A biotype preferring the pheromone formulation with a prevalence (97 %) of (Z)-11-tetradecenyl acetate and a small proportion (3 %) of (E)-11-tetradecenyl acetate occurred at the highest rate at all localities. The ECB-I (Albany) dispensers were the most effective of all the formulations. The catches in the light traps (Minnesota) were much greater and the catches in traps with the "calling" corn borer females were greater in comparison with those in dispensers with synthetic pheromones on the basis of (Z) and (E) tetradecenyl acetates.

Ostrinia nubilalis Hübner; pheromone traps; light traps; unfertilized "calling" females; monitoring; field trials

HRDÝ, I. — HUBAISHAN, M. A. — MAREK, J. — POSPĚCH, L. — POVOLNÝ, D. — VALLO, V. — ŽDÁREK, J. (Institut für organische Chemie und Biochemie der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha; Institut für experimentelle Phytopathologie und Entomologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Ivanka pri Dunaji; Zentrales Kontroll- und Prüfungsinstitut für die Landwirtschaft, Brno; Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Slušovice; Mendeleeum, Lednice na Moravě): *Erste Erfahrungen mit der Monitorierung des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis*, mittels Pheromon-Insektenfallen, in der Tschechoslowakei*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 129-140.

In den Jahren 1977, 1978, 1983 und 1984 wurde auf mehreren Lokalitäten die Wirksamkeit von Pheromon-, Licht- und mit lebendigen unbefruchteten „lockenden“ Weibchen des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), besetzten Insektenfallen verglichen. In allen untersuchten Lokalitäten herrschte der vorzugsweise auf die ein Übergewicht (97 %) von (Z)-11-Tetradecenyl-Azetat und einen kleinen Anteil (3 %) von (E)-11-Tetradecenyl-Azetat enthaltende Pheromonformulation reagierende Biotyp vor. Unter den geprüften Pheromonformulationen waren die Verdampfer ECB-I

(Albany) am wirksamsten; wesentlich höhere Fänge wurden in den Lichtfallen (Minnesota) verzeichnet und die Fänge in die Insektenfallen mit den unbefruchteten „lockenden“ Maiszünslerweibchen übertrafen die Fänge auf Verdampfer mit den synthetischen Pheromonen auf der Basis von (Z)- und (E)-Tetradecenyl-Azetat.

Ostrinia nubilalis (Hübner); Pheromon-Insektenfallen; Licht-Insektenfallen; unbefruchtete Weibchen; Monitorierung; Feldversuche

Adresy autorů:

Doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., RNDr. Jan Žďárek, CSc., Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, laboratoř chemické ekologie hmyzu, U Šalamounky 41, 158 00 Praha 5

Ing. M. A. Hubaishan, ing. Vlado Vallo, CSc., Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Ing. Jaroslav Marek, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odbor karantény a ochrany rostlin, Zemědělská 1a, 658 37 Brno

RNDr. Lubomír Pospěch, JZD Slušovice, závod biologizace a chemizace, 763 15 Slušovice

Prof. ing. dr. Dalibor Povolný, DrSc., Mendeleeum Vysoké školy zemědělské, 691 44 Lednice na Moravě

J. Klumpar

KLUMPAR, J. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno): *Reakce trav na napadení hádátkem psinečkovým*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 141-148.

Experimentálně byly prokázány významné rozdíly v reakcích trav na napadení hádátkem *Anguina agrostis* (Steinbuch) Filipjev, reprezentovaného populacemi z *Trisetum flavescens* (populace TF) a *Phleum boehmeri* (populace PB). V provokačních pokusech s travami *T. flavescens*, *Lolium multiflorum* subsp. *italicum*, *Poa pratensis*, *Phleum boehmeri*, *P. pratense*, *Agrostis alba*, *Arrhenatherum elatius* a *Dactylis glomerata* populace hádátka TF napadla a vyvolávala hálky pouze u *T. flavescens*. Populace PB napadala a vyvolávala hálky pouze u *P. boehmeri* a *P. pratense*. Populace TF způsobovala fakultativně morfologické a habituální úchytky vegetativních orgánů hostitelské trávy a obli-gátně cecidogenní přeměnu semeníku v kvítcích. Populace PB vyvolávala u hostitelské trávy pouze květní organoidní hálky, tvořené měchýřkovitě srostlou pluchou uzavírající semeník přeměněný v hálku. Tento phleoidní typ hálky byl u *P. pratense* méně dokonale vyvinutý. Počet larev v hálce *P. boehmeri* se pohyboval od 1757 do 3022 jedinců, zatímco u *P. pratense* pouze od 0 do 986 jedinců.

Anguina agrostis (Steinbuch) Filipjev; trávy; hálky

Anguina agrostis (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936, hádátka psinečkové, parazituje na četných druzích trav (Kirjanova, Krall, 1971). Někteří autoři upozorňují na významné rozdíly mezi populacemi tohoto druhu napadajícími trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*), bojínek (*Phleum* spp.), lipnici (*Poa* spp.) a psineček (*Agrostis* spp.) (Klumpar, 1963, 1965, 1970; Kirjanova, Krall, 1971).

Vedle odlišných morfologických znaků se projevují specifickou afinitou k jednotlivým druhům trav a jejich charakteristickými morfogenními reakcemi. Autor předkládá některé výsledky svého mnohaletého studia reakcí trav na napadení dvěma odlišnými populacemi *A. agrostis*, a to z *Trisetum flavescens* a *Phleum boehmeri*.

MATERIÁL A METODY

Pokusy probíhaly na malých parcelkách velikosti 2 až 3 m² za přirozených venkovních podmínek. Současně byl prováděn podrobný průzkum na přirozené lokalitě *Phleum boehmeri* napadené hádátkem *Anguina agrostis* (Třebíč) a v provozních porostech *Trisetum flavescens*. Provokační pokusy ke zjištění rozdílů v napadení jednotlivých druhů trav byly prováděny tak, že do stejných řádků bylo vyséváno osivo i infekční materiál, tvořený hálkami vyvolanými *A. agrostis* na trojštětu

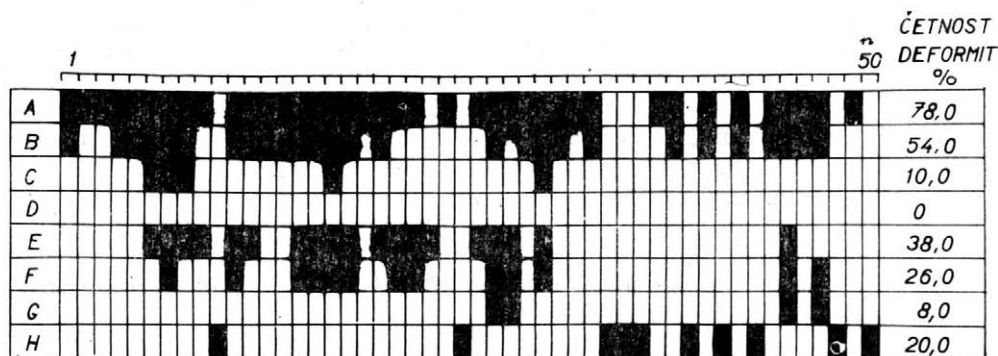
žlutavém (populace TF), nebo *Phleum boeheimeri* (populace PB). Vedle toho v jiných pokusných variantách byla inokulace rostlin prováděna pomocí suspenze larev získaných z hálek uvedených populací. Byly zalévány rostliny v řádcích, kromě toho byly kontaminovány vymetané laty a vegetační vrchol sloupkujících rostlin (tj. květní orgány na počátku diferenciacie; naznačeny pouze hrbočky). V tomto případě byly na vrcholky rostlin navléknuty skleněné trubičky s vnitřním průměrem 15 mm a délky 60 mm, prostor kolem rostlin uvnitř válečku vyplněn vatou, do níž byla vpravena suspenze larev ze tří hálek. Pokus měl šest opakování.

Rostlinný materiál: trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*) odrůdy 'Rožnovský', 'Levočský', 'Větrovský' (Táborský); jilek italský (*Lolium multiflorum* subsp. *italicum*) odrůda 'Rožnovský'; lipnice luční (*Poa pratensis*) odrůda 'Rožnovská'; bojinek luční (*Phleum pratense*) odrůda 'Větrovský'; psineček bílý (*Agrostis alba*) odrůda 'Rožnovský'; ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) odrůda 'Rožnovský'; srha říznáčka (*Dactylis glomerata*) neznámé odrůdy a *Phleum boeheimeri* z přirozeného, nekulturního porostu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hádátka *A. agrostis*, populace TF, vyvolávalo morfogenní reakce pouze u trojštětu žlutavého. Napadení se nepodařilo vyprovokovat u žádného z uvedených druhů trav. Mezi jednotlivými odrůdami trojštětu žlutavého se projevíly průkazné nebo vysoce průkazné rozdíly ve výskytu hálek pouze v prvním užitkovém roce. Největší podíl hálek byl zjištěn u odrůdy 'Rožnovský' ($2,3 \% \pm 3 \times 0,28$), následovala odrůda 'Levočský' ($1,6 \% \pm 3 \times 0,14$) a 'Větrovský' ($1,1 \% \pm 3 \times 0,12$). Ve druhém užitkovém roce nebyly již rozdíly průkazné. Relativně vyšší napadení odrůdy 'Rožnovský' naznačuje souvislost s raností, což však na druhé straně neodpovídá nejnižšímu napadení hádátkem odrůdy 'Větrovský', která je sice pozdnější než odrůda 'Rožnovský', ale současně ranější než odrůda 'Levočský'.

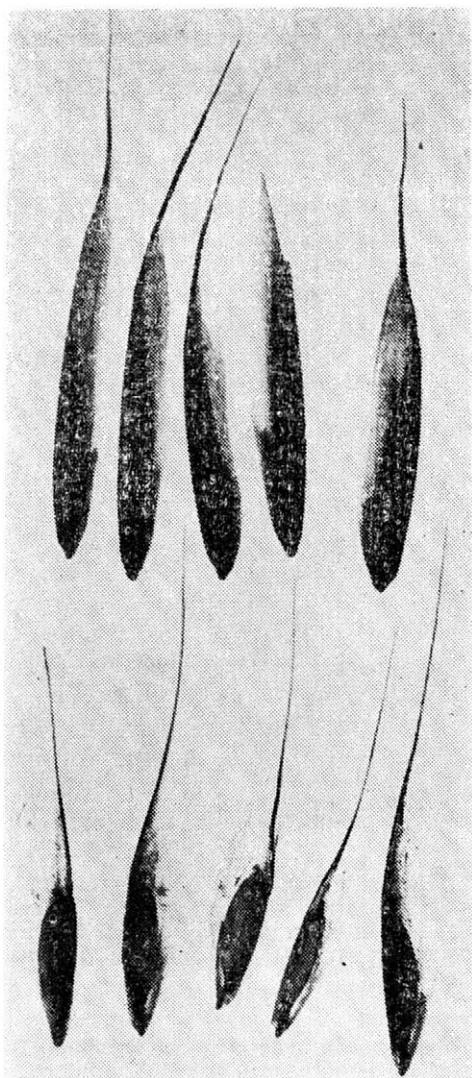
Trojštět žlutavý reaguje na napadení hádátkem *A. agrostis* (populace TF) teprve ve druhém roce po výsevu, tzn. v prvním užitkovém roce. V průběhu května bývají v zamořeném porostu pozorovatelné rost-



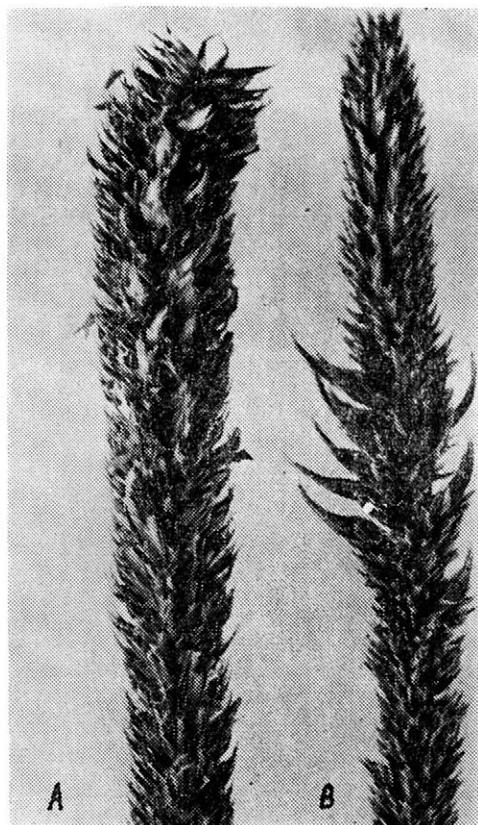
1. Reakce rostlin *Trisetum flavescens* na napadení hádátkem *Anguina agrostis* (populace TF; *T. flavescens*) — The reaction of *Trisetum flavescens* plants to attack by the *Anguina agrostis* nematode (TF population; *T. flavescens*)

A — vrcholový list — první (top leaf — first); B — druhý list (second leaf); C — třetí list (third leaf); D — čtvrtý list (fourth leaf); E — vrcholové internodium — první (top internode — first); F — druhé internodium (second internode); G — třetí internodium (third internode); H — boční metání (side earing)

2. *Trisetum flavescens* — nahoře suché hálky uzavřené obalem z pluchy, dole zdravé obilky — *Trisetum flavescens* — upper part: dry galls enveloped by the pale, lower part: healthy caryopses



liny s různými růstovými abnormalitami. Morfologické habituální úchylky jsou patrné na listech, stéblech a později i květenstvích. Na obr. 1 je znázorněna četnost deformit jednotlivých partií rostlin — odpovídající situaci v polovině května. Pletiva deformovaných rostlinných vegetativních orgánů jsou však zcela prostá háďátek. Tyto abnormality jsou ve skutečnosti výsledkem dřívějšího působení larev (L₂) háďátka *A. agrostis* ve fázi prodlužovacího růstu. Tyto larvy druhého vývojového stupně se koncentrují ve velkých shlucích v prostoru nad vegetačním vrcholem a narušují (ektofermenty?) jemnou epidermis nejmladších lístků. Po travu však nepřijímají, neboť v této fázi nejsou patrné žádné změny obsahu zažívacího traktu. Následkem koncentrace L₂ v listové pochvě nad vegetačním vrcholem dochází ke změnám pletivového napětí, z čehož pak rezultuje nepravidelný růst listů a jejich krabacení. Přitom prodlužovací růst pokračuje, avšak zkrabacené listy, které jsou pevně tlačeny



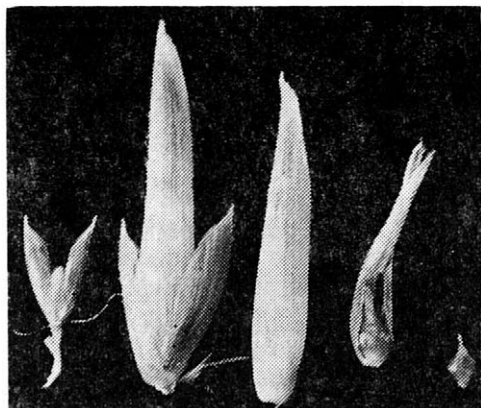
3. Háčky v lichoklasech *Phleum boehmeri* (vpravo; B) a *P. pratense* (vlevo; A) — Galls in the tassels of *Phleum boehmeri* (right; B) and *P. pratense* (left; A)



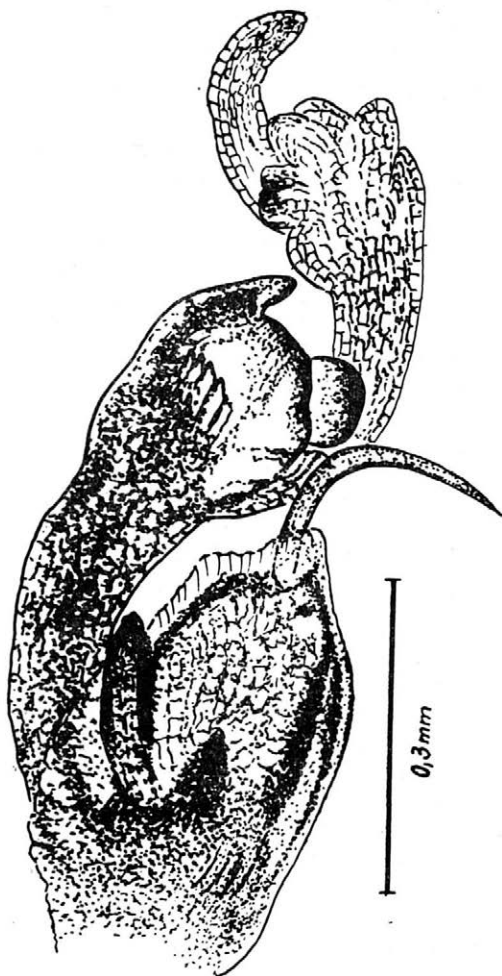
4. Květní háčky vytvořené na *Phleum pratense* (horní řada) a *Phleum boehmeri* (spodní řada) po napadení háďátkem *Anguina agrostis* (populace PB, *P. boehmeri*). Poslední vpravo, v horní i spodní řadě, zdravý kvítek — The flower galls produced on *Phleum pratense* (upper row) and *Phleum boehmeri* (lower row) after attack by the *Anguina agrostis* nematode (PB population, *P. boehmeri*). The last on the right, in the upper and lower row: healthy floret

I. Srovnání délky pluchy a háčky vzniklé ze semeníku po invazi larev *Anguina agrostis* ($n = 30$; háčky fialově hnědé, v mm) — A comparison of the length of pale and gall produced from the ovary after invasion by *Anguina agrostis* larvae ($n = 30$; violet brown galls, in mm)

Hostitelská tráva	Plucha		Hálka	
	průměr	(min. — max.)	průměr	(min. — max.)
<i>Phleum boehmeri</i>	6,18	(5,50 — 7,00)	2,66	(2,00 — 3,00)
<i>P. pratense</i> (<i>A. agrostis</i> populace z <i>P. boehmeri</i>)	4,35	(3,00 — 5,00)	0,98	(0,75 — 1,75)
<i>Trisetum flavescens</i>	6,78	(5,25 — 8,00)	4,10	(2,00 — 5,00)



5. Habitus hálky typické pro napadení *Phleum boehmeri* hádátkem *Anguina agrostis* (populace PB, *P. boehmeri*). Zleva: a) zdravý kvítek (plevy větší než semeník obalený pluchami); b) parazitovaný kvítek (mezi plevami vyniká měchýřek z pluchy uzavírající hálku vzniklou ze semeníku); c) měchýřek z pluchy; d) průřez měchýřkem z pluchy, uvnitř hálkovitě přeměněný semeník; e) vypepřovaný semeník přeměněný v hálku — Habitus of a gall typical of attack of *Phleum boehmeri* by the *Anguina agrostis* nematode (PB population, *P. boehmeri*). Left: a) a healthy floret (glumes are larger than the ovary enveloped by pales); b) a parasitized floret (an excrescence of the pale enveloping the gall of the ovary stands out among the glumes); c) pale excrescence; d) the pale excrescence in cross-section, the ovary changed into the gall is seen inside; e) a prepared ovary changed into the gall



6. *Anguina agrostis*, L2, pronikající do semeníku *Trisetum flavescens* — *Anguina agrostis*, L2 — penetrating into the ovary of *Trisetum flavescens*

k sobě, ztěžují rozevření listové pochvy. Vlivem narůstajícího tlaku spodních partií se rozevívá listová pochva nikoliv apikálním koncem, nýbrž kdekoli jinde a tímto směrem je orientován i pokračující růst. Dochází k vybočení osy rostliny a vrcholového internodia, bočnímu metání a různým jiným habituálním úchylkám. Napadení se nejvíce projevuje u rostlin, které jsou slabší — opožděné v růstu. Starší a mohutnější rostliny nemívají ztlačené vegetativní orgány, pouze lata je později více rozčepýřená. Nezřídka jsou patrné chuchvalce rohlíčkovitě zahnutých klásků (viz obr. Klumpar, 1963). Uvnitř se nacházejí hálky, původně zelené, později fialově hnědé, které vznikly výhradně přeměnou semeníku. Hálky dozrávají mnohem dříve nežli zdravé obilky [zpravidla v období mléčné zralosti porostu] a z latic snadno vypadá-

vají. Hálky se mohou vyskytnout i v latách rostlin, které předtím rostly zcela normálně, bez zjevných morfologických habituálních úchylek. Většina parazitovaných klásků obsahuje po jedné hálce (66,4 % případů), méně často po dvou (29,8 % případů) a po třech hálkách (3,8 % případů).

Z provedených pokusů vyplývá, že k přirozené invazi L2 háďátka *A. agrostis* (populace TF) do porostu nad vegetačním vrcholem dochází ve velmi rané vývojové fázi rostliny. Larvy uvolněné po rozpadu hálky, patrně již v půdě invadují na odnožovací pupeny. Po povrchu stébla nejsou schopny volně lézt a pronikat do klásků. Zálivkou vzešlého trojštětu žlutavého (po vzejití, před sloupkováním, ve stadiu plného sloupkování, ve stadiu vymetání) suspenzí háďátek (L2, populace TF) do vlhké půdy ke krčku rostlin, se v žádném případě napadení rostlin nepodařilo vyvolat. Naproti tomu přímá kontaminace vegetačního vrcholu na počátku diferenciaci květních orgánů vedla k invazi L2 do semeníků a vzniku hálek. Bylo prokázáno, že po vytvoření semeníku a založení tyčinek a blizny (stadium po vymetání) se již hálky nemohou vytvořit. L2 po vniknutí do semeníku začínou přijímat potravu a rychle dokončují svůj ontogenetický vývoj.

A. agrostis na psinečky vyvolává nápadně několikanásobně prodloužení plev a pluch (Goodey, 1930; Filipjev, Shuurmans, Stekhoven, 1941; Decker, 1969). Naproti tomu v našich pokusech háďátko *A. agrostis* (populace TF) na trojštětu žlutavém neovlivnilo tvar ani velikost plev, pouze plucha v napadených květech byla poněkud větší (1,2 X) nežli ve zdravých; pluška ve 37 % případů byla atrofovaná nebo nepatrně menší než ve zdravých kvítcích. Háďátko *A. agrostis*, populace PB, v našich pokusech vyvolávalo morfogenní reakce pouze u bojínku. Deformace vegetativních orgánů nebyly vůbec zjištěny. Květní cecidie se však morfologicky výrazně odlišovaly od typu hálek *A. agrostis* populace TF. Phleoidní typ (Klumpar, 1970) byl tvořen dvojitou organoidní hálkou, složenou z měchýřkovitě metamorfované pluchy uzavírající semeník přeměněný v hruškovitou hálku. Po uměle vyvolaném napadení bojínku lučního háďátkem *A. agrostis* populace z *P. boehmeri*, se vytvořil méně dokonalý tvar hálky. Okraje pluchy byly srostlé pouze ve spodní polovině (ascidiový charakter), zatímco u *P. boehmeri* plucha svými okraji srostla v dokonalý drápkovitý měchýřek nápadně vyčnívající ze zdravé části lichoklasu. Počet larev činil v hálkách v průměru u bojínku lučního 432 (0—986, $n = 15$) a *P. boehmeri* 2478 (1757—3022; $n = 15$). Velikost pluchy a hálky na *P. boehmeri*, *P. pratense* a *Trisetum flavescens* je zachycena v tab. I. Obr. 2 až 4 dokumentují charakteristické rozdíly mezi květními hálkami vyvolávanými populacemi TF a PB háďátka *A. agrostis*.

Literatura

- DECKER, H.: Phytonematologie. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag. 1969, 526 s.
- FILIPJEV, I. N. — SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H.: A manual of agricultural helminthology. Leiden, Brill. 1941, 878 s.
- GOODEY, J. B.: On *Tylenchus agrostis* (Steinbuch 1799). J. Helminth., 8, 1930, s. 197-210.

KIRJANOVA, E. S. — KRALL, E. L.: Parazitické nematody rastlin i mery borby s nimi. T. II. Leningrad, Nauka. 1971, 522 s.

KLUMPAR, J.: Několik poznatků o helmintóze trojštětu žlutavého působené háďátkem *Anguina* sp. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 6, s. 605-610.

KLUMPAR, J.: Studium helmintózy trojštětu žlutavého působené háďátkem *Anguina* sp. [Kandidátská disertace.] Brno, Vys. šk. zeměd. 1965, 119 s.

KLUMPAR, J.: Helminthomorfózy trav a pokus o jejich využití k poznání vývoje háďátek rodu *Anguina*. In: Sbor. věd. Pr. III. celost. Konf. Ochr. Rostl., 24.—25. 2. 1970 v Praze, II. část, ČAZV, MZVŽ CSR, MPV SSR, Praha, 1970, s. 10-18.

Došlo dne 11. 12. 1985

КЛУМПАР, Й. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Брно): Реакция злаков на поражение нематодой *Anguina agrostis* (Steinbuch) Filipjev. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 141-148.

В экспериментальном порядке показаны заметные различия в реакции злаков на поражение нематодой *Anguina agrostis* (Steinbuch) Filipjev, представленной популяциями *Trisetum flavescens* (популяция TF) и *Phleum boehmeri* (поп. PB). В ходе провокационного опыта со злаками *T. flavescens*, *Lolium multiflorum*, subsp. *italicum*, *Poa pratensis*, *Phleum boehmeri*, *P. pratense*, *Agrostis alba*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* популяция TF поражала и вызывала галлы только у *T. flavescens* и популяция PB у *P. boehmeri*, *P. pratense*. Популяция TF вызывала в факкультативном порядке морфологические и габитусные отклонения у вегетативных органов на растении-хозяине и всегда — цещидогенное преобразование семенника в цветках. Популяция PB вызывала на злаке-хозяине лишь цветочные органоидные галлы, которые образовывались из пузырьково-стросшей луски, закрывающей семенник, преобразованный в галлы. Этот флещидный тип галлы у *P. pratense* развит менее совершенно. Количество личинок в галлах *P. boehmeri* находится в пределах 1757 — 3022 особей, тогда как у *P. pratense* — лишь от 0 до 986 особей.

Anguina agrostis (Steinbuch) Filipjev; злаки; галлы

KLUMPAR, J. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Brno): The Reaction of Grasses to Attack by the Bentgrass Nematode. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 141-148.

Significant differences were demonstrated by experiments in the reactions of grasses to attack by the bentgrass nematode (*Anguina agrostis* /Steinbuch/ Filipjev) represented by populations from *Trisetum flavescens* (the TF population) and *Phleum boehmeri* (PB population). In provocation tests with the grasses *T. flavescens*, *Lolium multiflorum* subsp. *italicum*, *Poa pratensis*, *Phleum boehmeri*, *P. pratense*, *Agrostis alba*, *Arrhenatherum elatius* and *Dactylis glomerata*, the TF bentgrass nematode attacked only *T. flavescens* and produced galls on this host. The PB population attacked and produced galls only on *P. boehmeri* and *P. pratense*. The TF population caused facultative morphological and habitual deviations of vegetative organs of the host grass and, obligatory, cecidogenic transformation of the ovary in florets. The PB population caused only organoid flower galls — excrescences of the coalescent pale enveloping the ovary changed into a gall. This phleoid type of gall was less perfectly developed in *P. pratense*. The number of larvae in *P. boehmeri* ranged from 1757 to 3022 individuals whereas in *P. pratense* only from 0 to 986 individuals.

Anguina agrostis (Steinbuch) Filipjev; grasses; galls

KLUMPAR, J. (Zentrales Kontroll- und Prüfungsinstitut der Landwirtschaft, Brno): Reaktion von Gräsern auf Befall durch Grasblütenälchen. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 141-148.

Es wurden bedeutsame Unterschiede in den Reaktionen von Gräsern auf Befall durch Grasblütenälchen, *Anguina agrostis* (Steinbuch) Filipjev, die durch Popula-

tionen aus *Trisetum flavescens* (Population TF) und *Phleum boehmeri* (Population PB) repräsentiert waren, experimentell nachgewiesen. In Provokationsversuchen mit den Gräsern *T. flavescens*, *Lolium multiflorum* subsp. *italicum*, *Poa pratensis*, *Phleum boehmeri*, *P. pratense*, *Agrostis alba*, *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* befiel die Älchenpopulation TF ausschließlich *T. flavescens* und rief Zezidien hervor. Die PB-Population befiel und rief Zezidien nur bei *P. boehmeri* und *P. pratense* hervor. Die TF-Population verursachte fakultativ morphologische und habituelle Abweichungen vegetativer Organe der Wirtsgräser und eine obligate zezidiogene Umformung der Fruchtknoten in den Blütchen. Die PB-Population rief beim Wirtsgras nur organoide Blütenzezidien hervor und zwar blasenartig verwachsene Spelzen, die den in eine Zezidie umgeformten Fruchtknoten verschlossen. Dieser phleoide Typ der Zezidien war bei *P. pratense* weniger vollständig entwickelt. Die Anzahl der Larven in Zezidien des *P. boehmeri* bewegte sich von 1757 bis 3022 Individuen, während es bei *P. pratense* nur 0 bis 986 Individuen waren.

Anguina agrostis (Steinbuch) Filipjev; Gräser; Zezidien

Adresa autora:

Ing. Josef Klumpar, CSc., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odbor karantény a ochrany rostlin, Zemědělská 1a, 658 37 Brno

ÚČINEK HERBICIDŮ NA REZISTENTNÍ A CITLIVÝ BIOTYP LASKAVCE OHNUTÉHO (*AMARANTHUS RETROFLEXUS*)

J. Zemánek

ZEMÁNEK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): Účinek herbicidů na rezistentní a citlivý biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 149-157.

V nádobových pokusech venku a ve skleníkových pokusech byl zjišťován účinek 27 herbicidů vůči R-biotypu laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.), který byl rezistentní vůči atrazinu, a vůči citlivému (S) biotypu. Při pre-emergentní aplikaci se ukázal R-biotyp jako rezistentní vůči atrazinu, simazinu, prometrynu, methoprotrynu, terbutrynu a terbuthylazinu + terbutrynu, čímž byla dokázána cross-rezistence tohoto biotypu *A. retroflexus* vůči triazinovým herbicidům. Triazinové herbicidy byly účinné proti S-biotypu. Vůči R-biotypu i S-biotypu vykazaly dobrý až výborný účinek tyto herbicidy: metoxuron, linuron, chloroxuron, chlorotoluron, chlorthiamid, metolachlor, alachlor, EPTC + R 25788, butylate, vernolate + R 25788, trifluralin a ethofumesate. Chloridazon a lenacil vykazaly slabší účinek vůči R-biotypu než vůči S-biotypu. Při postemergentní aplikaci byl herbicid pyridate 100% účinný vůči R-biotypu i S-biotypu. Účinek herbicidů MCPA, mecoprop a chlorsulfuron byl střední až dobrý na oba biotypy *A. retroflexus*. Herbicid phenmedipham byl neúčinný.

herbicidy; *Amaranthus retroflexus* L.; rezistentní biotyp vůči triazinům; cross-rezistence

Harper (1956) již před 30 lety předvídal, že každoroční aplikace herbicidů opakovaná po mnoho let by mohla způsobit vyselektování plevelných druhů geneticky rezistentních k herbicidům. Tato předpověď se splnila především u perzistentních herbicidů aplikovaných do půdy, hlavně u triazinů. Přibližně od roku 1970 se v literatuře objevuje stále více údajů o vývoji rezistentních biotypů plevelů. Rezistence vůči triazinovým herbicidům byla zjištěna již u více než 40 druhů plevelů. Přehled rezistentních druhů plevelů podávají ve své monografii Le Baron a Gressel (1982). Rezistence se vytvořila ovšem nejen vůči triazinovým herbicidům, nýbrž i vůči některým jiným typům herbicidů.

Byla zaznamenána rovněž cross rezistence plevelů vůči herbicidům, tj. že biotyp rezistentní vůči jednomu herbicidu je rezistentní též vůči jinému herbicidu (Bande en, Mc Laren, 1975). Cross rezistence u plevelů není však tak běžná, jako rezistence u hmyzu vůči insekticidům (Le Baron, Gressel, 1982). V ČSSR byla zjištěna rezistence laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.) vůči Zeazinu 50 DP (atrazinu), a to hlavně v kukuřičné výrobní oblasti na Slovensku a v ovocných sadech na Litoměřicku (Zemánek, Mikulka, 1985). Vzhledem k této skutečnosti je třeba hledat náhradu herbicidu atrazin jinými herbicidy, které by účinkovaly i na rezistentní biotypy laskavce ohnutého.

MATERIÁL A METODY

Do pokusů jsme zařadili herbicidy určené k hubení plevelů v kukuřici, popř. v ovocných sadech a řepě cukrové a v dalších plodinách. Jednalo se o herbicidy mající různý mechanismus účinku. Zkoušeli jsme tyto herbicidní přípravky:

Zeazin 50 DP (atrazine — 50 ‰)
Gesatop 50 (simazine — 50 ‰)
Gesagard 50 (prometryn — 48,5 ‰)
Gesaran 25 (methoprotetryn — 24,25 ‰)
Igran 50 WP (terbutryn — 47 ‰)
Topogard 50 WP (terbutryn — 33 ‰ + terbuthylazine — 14,4 ‰)
Tribunil WP 70 (methabenzthiazuron — 70 ‰)
Dosanex (metoxuron — 80 ‰)
Afolon 50 WP (linuron — 47,5 ‰)
Aresin 50 WP (monolinuron — 47,5 ‰)
Tenoran 50 (chloroxuron — 50 ‰)
Dicuran 80 WP (chlorotoluron — 80 ‰)
Glean 75 DF (chlorsulfuron — 75 ‰)
Prefix 133 (chlorthiamide — 75 ‰)
Lasso 50 EC (alachlor — 480 g.l⁻¹)
Dual 500 EC (metolachlor — 500 g.l⁻¹)
Treflan 24 EC (trifluralin — 240 g.l⁻¹)
Nortron 20 EC (ethofumesate — 200 g.l⁻¹)
Eradicane 6 E (EPTC — 720 g.l⁻¹ + R 25788 — 61,5 g.l⁻¹)
Sutan 6 E (butylate — 720 g.l⁻¹)
Surpass 6,7 E (vernolate — 804 g.l⁻¹ + R 25788 — 67 g.l⁻¹)
Pyramin WP (chlolidazon — 65 ‰)
Venzar (lenacil — 80 ‰)
Betanal (phenmedipham — 157 g.l⁻¹)
Aminex Pur (MCPA — 28 ‰)
SYS 67 MProp (mecoprop — 500 g.l⁻¹)
Lentagran EC (pyridate — 640 g.l⁻¹).

Pokusy jsme zakládali se dvěma biotypy laskavce ohnutého.

R-biotyp: rezistentní *Amaranthus retroflexus* L., f. *Aquinci* Soó, sběr v roce 1982 z lokality v okrese Fejér v Maďarsku, kde byla téměř po 20 let pěstována kukuřice a každoročně ošetřována atrazinem. Semena laskavce nám poskytl dr. P. Solymosi z Ústavu ochrany rostlin v Budapešti.

S-biotyp: citlivý *Amaranthus retroflexus* L., sběr v roce 1983 v Praze-Ruzyni, kde nikdy nebyly použity triazinové herbicidy. Rezistence či citlivost těchto biotypů byla potvrzena již v dřívějších pokusech (Zemánek, Mikulka, 1935).

Zakládání a hodnocení pokusů

Kontejnery z umělé hmoty (13,5 × 13,5 cm) jsme naplnili prosátou ornici z Prahy-Ruzyně. Do hloubky 1 cm jsme vyseli semena laskavců, a to vždy do jedné poloviny kontejneru R-biotyp a do druhé poloviny S-biotyp. Obě poloviny byly od sebe odděleny dřevěnou přehrádkou. Od každého biotypu bylo vyseto po 30 mg semen. Kontejnery jsme ponechali na lavičích ve vegetační síti, kdy byly vystaveny přirozeným povětrnostním podmínkám. Pouze při vyšších teplotách a při déle trvajícím suchu jsme rostliny podle potřeby zalévali. Pokusy byly založeny v roce 1984 a 1985. Jeden pokus byl založen na jaře 1985 ve skleníku. V tomto pokuse bylo použito menších kontejnerů (10 × 10 cm).

Každý herbicid jsme zkoušeli v předepsané dávce a ve dvojnásobné dávce, a to buď preemergentně, nebo některé herbicidy postemergentně ve fázi dvou pravých listů laskavce. Herbicidy jsme aplikovali z kumavkovým atomizérem v množství 1 ml vody na 100 cm². Každá varianta byla třikrát opakována. Účinek preemergentní aplikace jsme hodnotili za měsíc po postřiku a sice tak, že jsme počítali nezničené rostliny laskavce a vyjádřili v procentech neošetřené kontroly. Při postemergentní aplikaci jsme za tři týdny po postřiku zjišťovali čerstvou hmotu rostlin a vypočítali jsme relativní snížení hmotnosti vzhledem ke kontrole.

I. Účinek preemergentní aplikace herbicidů na rezistentní (R) a citlivý (S) biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). Pokus v roce 1984 — The effect of the pre-emergence application of herbicides on the resistant (R) and sensitive (S) biotype of pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Trial in 1984

Herbicidní přípravek	Dávka kg/ha	Počet živých rostlin v % kontroly	
		R-biotyp	S-biotyp
Zeazin 50 DP	1,5	125	0
	3,0	87	0
Gesatop 50	1,5	107	0
	3,0	101	0
Gesagard 50	2,0	74	0
	4,0	56	0
Gesaran 25	1,5	88	16
	3,0	40	7
Igran 50 WP	2,0	72	5
	4,0	75	0
Topogard 50 WP	2,0	85	0
	4,0	70	0
Tribunil WP 70	2,5	27	0
	5,0	23	0
Dosanex	2,5	7	0
	5,0	0	0
Afalon 50 WP	2,0	0	0
	4,0	0	0
Aresin 50 WP	2,0	48	0
	4,0	22	0
Tenoran 50	6,0	0	0
	12,0	3	0
Dicuran 80 WP	1,5	20	3
	3,0	0	0
Prefix 133	5,0	0	0
	10,0	0	0
Lasso 50 EC	6,0	0	0
	12,0	0	0
Dual 500 EC	3,0	0	0
	6,0	0	0
Kontrola (počet rostlin v 1 kontejneru)		35	38

II. Účinek preemergentní aplikace herbicidů na rezistentní (R) a citlivý (S) biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). Pokus v roce 1985 — The effect of the pre-emergence application of herbicides on the resistant (R) and sensitive (S) biotype of *Amaranthus retroflexus*. Trial in 1985

Herbicidní přípravek	Dávka kg nebo litry/ha	Počet živých rostlin v % kontroly	
		R-biotyp	S-biotyp
Zeazin 50 DP	2,0	99	0
	4,0	82	0
Dual 500 EC	3,0	0	0
	6,0	0	0
Eradicane 6E	5,0	0	0
	10,0	0	0
Sutan 6 E	5,0	19	22
	10,0	5	10
Surpass 6,7 E	5,0	0	0
	10,0	0	0
Treflan 24 EC	3,0	0	0
	6,0	0	0
Nortron 20 EC	6,0	0	0
	12,0	0	0
Pyramin WP	4,0	39	11
	8,0	35	4
Venzar	1,0	51	27
	2,0	53	14
Kontrola (počet rostlin v 1 kontejneru)		41	31

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů s preemergentní aplikací herbicidů jsou uvedeny v tab. I a II. R-biotyp laskavce se ukázal rezistentní nejen vůči Zeazinu 50 DP, nýbrž i vůči ostatním zkoušeným triazinovým herbicidům, neboť i při dvojnásobné dávce byl účinek herbicidů slabý, nebo žádný s výjimkou herbicidu Gesagard 50 a Gesaran 25, u nichž bylo při dvojnásobné dávce dosaženo 44%, resp. 60% účinku, ovšem při normální dávce byl účinek 26 %, resp. 12 %. S-biotyp laskavce ohnutého byl všemi zkoušenými triazinovými herbicidy dokonale ničen; výjimkou byl herbicid Gesaran 25, po jehož aplikaci zůstalo naživu malé procento rostlin.

Většina ostatních typů herbicidů byla dobře účinná nejen na S-biotyp, nýbrž i na R-biotyp. Nepatrná odolnost se projevila u herbicidu Sutan 6 E a Dicuran 80 WP, a to i u citlivého biotypu laskavce, větší rezistence se projevila vůči herbicidu Tribunil 70 WP, Aresin 50 WP, Pyramin WP a Venzar. U posledních dvou herbicidů byl zjištěn slabší účinek i vůči S-biotypu. Slabší účinnost těchto dvou herbicidů vůči laskavcům je ovšem známa.

III. Účinek postemergentní aplikace herbicidů na rezistentní (R) a citlivý (S) biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). Pokus v roce 1985 — The effect of the post-emergence application of herbicides on the resistant (R) and sensitive (S) biotype of *Amaranthus retroflexus*. Trial in 1985

Herbicidní přípravek	Dávka kg nebo litry/ha	Snížení hmotnosti rostlin v % kontroly	
		R-biotyp	S-biotyp
Zeazin 50 DP	2,0	0	95
	4,0	4	100
Betanal	5,0	0	4
	10,0	15	9
Aminex Pur	3,0	83	82
	6,0	96	93
SYS 67 MProp	3,0	70	86
	6,0	92	89
Glean 75 DF	0,015	57	69
	0,030	85	87
Lentagran EC	1,5	100	100
	3,0	100	100
Kontrola (hmotnost rostlin v 1 kontejneru)		4,75 g	3,98 g

Při postemergentní aplikaci (tab. III) se zcela zřetelný rozdíl v citlivosti R-biotypu a S-biotypu laskavce ohnutého projevil pouze při použití herbicidu Zeazin 50 DP. Vůči tomuto herbicidu se R-biotyp ukázal jako rezistentní a S-biotyp jako citlivý. Betanal byl prakticky neúčinný na oba biotypy laskavce. Aminex Pur a SYS 67 MProp měly poměrně dobrý účinek, kdežto Glean 75 DF měl v předepsané dávce pouze střední účinek. Výborný účinek proti R-biotypu a S-biotypu laskavce ohnutého měl dotykový herbicid Lentagran EC.

IV. Účinek různých dávek Zeazinu 50 DP na citlivý (S) a rezistentní (R) biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). Pokusy s preemergentní aplikací v roce 1984 a 1985 — The effect of different Zeazin 50 DP application rates on the sensitive (S) and resistant (R) biotype of pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Trials with pre-emergence application in 1984 and 1985

S-biotyp			R-biotyp		
Dávka kg/ha	% účinku		Dávka kg/ha	% účinku	
	1. pokus	2. pokus		1. pokus	2. pokus
0,125	92	95	2,0	0	0
0,25	96	93	4,0	4	1
0,50	100	100	8,0	13	4
1,00	100	100	16,0	22	9

Faktor rezistence podle Niemann a Pestemera (1984) je poměr mezi hodnotou ED₅₀ pro rezistentní biotyp plevelu a hodnotou ED₅₀ pro citlivý biotyp plevelu. Čím je tento faktor vyšší, tím je rezistence větší. Pro zjištění faktoru rezistence jsme vyseli odděleně do kontejnerů 10 × 10 cm semena S-biotypu nebo R-biotypu laskavce ohnutého. Zeazin 50 DP jsme aplikovali preemergentně, a to na S-biotyp v dávkách 0,125 až 1,0 kg/ha a na R-biotyp v dávkách 2 až 16 kg/ha. Za měsíc po aplikaci jsme zjišťovali počet přeživších rostlin a vypočítali procento snížení počtu živých rostlin vzhledem ke kontrole (tab. IV). Hodnoty ED₅₀ nebylo možné vypočítat, neboť u S-biotypu i nejnížší dávka měla téměř 100% účinek, kdežto u R-biotypu i nejvyšší dávka 16 kg/ha měla velmi slabý účinek. Z porovnání dosažených hodnot však lze usuzovat, že faktor rezistence v daném případě by byl vyšší než 100.

Snížení účinku Zeazinu 50 DP při pozdním vzházení laskavce

V dřívějším pokuse (Zemánek, Mikulka, 1983) jsme zjistili, že u populace laskavce z Dunajské Lužné, u něhož se ukázala slabá účinnost herbicidu Zeazin 50 DP v polních podmínkách, se nejedná o rezistentní biotyp, neboť ve skleníkovém pokuse bylo dosaženo dobrého účinku herbicidu proti tomuto biotypu laskavce. Usuzovali jsme, že příčiny slabého účinku herbicidu jsou jiné povahy. Jednou z příčin mohla být skutečnost, že rezidua atrazinu v půdě se během vegetace snížila, takže došlo k pozdnímu zaplevelení laskavcem, který začal v důsledku příznivých podmínek vzházet až v druhé polovině vegetace.

Pro ověření této naší hypotézy jsme založili na jaře 1984 pokusy s citlivým biotypem laskavce ohnutého (*A. retroflexus*). Semena jsme vyseli v polovině dubna 1984 do kontejnerů a ihned jsme aplikovali Zeazin 50 DP v dávkách 1,5, 3 a 6 kg na 1 ha. Za jeden měsíc po aplikaci jsme zjistili 100% účinek při všech dávkách. Kontejnery jsme nechali nadále ve vegetační síti a začátkem srpna jsme z každého kontejneru odebrali horní vrstvu půdy a zaseli jsme znovu semena téhož biotypu laskavce. Ukázalo se, že po aplikaci dávky herbicidu 1,5 kg/ha byla rezidua atrazinu v půdě silně snížena, takže bylo dosaženo jen 36% účinku. Po vyšších dávkách zůstala rezidua atrazinu v půdě ještě dostatečně velká, takže účinek i na tomto pozdním výsevu se pohyboval mezi 94 až 100 %. Z tohoto pokusu lze učinit závěr, že v polních podmínkách při běžné dávce herbicidu Zeazin 50 DP 1,5 kg/ha může dojít k pozdnímu zaplevelení, i když se nejedná o rezistentní biotyp plevelu.

DISKUSE

Při pokusech s 27 herbicidy bylo zjištěno, že při preemergentní aplikaci biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*) rezistentní vůči atrazinu byl odolný i vůči ostatním triazinovým herbicidům (simazinu, prometrynu, methoprotetrynu, terbutrynu, terbuthylazinu). Naproti tomu S-biotyp byl vůči těmto herbicidům citlivý. Tímto pokusem byla prokázána cross-rezistence laskavce vůči triazinovým herbicidům. Vůči R-biotypu vykázaly dobrý účinek herbicidy s těmito účinnými látkami:

metoxuron, linuron, chloroxuron, chlorotoluron, chlorthiamid, alachlor, metolachlor, EPTC + R 25 788, vernolate + R 25 788, trifluralin, ethofumesate. Při postemergentní aplikaci měl nejlepší účinek proti R-biotypu laskavce herbicid pyridate, poměrně dobrý účinek měly MCPA a mecoprop, kdežto chlorsulfuron měl slabší účinek. V dřívějších pokusech jsme zjistili, že účinné byly herbicidy, které obsahovaly bentazon, ioxynil, bromoxynil a bromofenoxim (Zemánek, Mikulka, 1983) a glyphosate (Zemánek, nepublikované výsledky).

Z herbicidů určených pro ničení plevelů v řepě cukrové herbicidy obsahující chloridazon a lenacil vykázaly slabší účinek vůči R-biotypu než vůči S-biotypu, který byl oběma herbicidy poměrně dobře huben, ačkoliv v polních podmínkách mají tyto herbicidy na laskavec ohnutý jen střední účinek. Herbicid s účinnou látkou phenmedipham byl neúčinný.

Výsledky našich pokusů souhlasí s výsledky dosaženými jinými autory. Solymosi (1980) zjistil ve skleníkových pokusech jako účinné proti rezistentním biotypům laskavce ohnutého tyto herbicidy a jejich směsi: aktinit PK + chlorinol, ethalfluralin + atrazin, alachlor + chlorbromuron, oryzalin, acetochlor + chlorbromuron, metolachlor + chlorbromuron, propachlor + atrazin, EPTC + R 25 788 + chlorbromuron. Bandeen a McLaren (1976) zjistili, že biotyp merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) rezistentní vůči atrazinu, byl také rezistentní vůči simazinu, cyazinu a cyprazinu, nikoliv však vůči linuronu, metobromuronu, alachloru, trifluralinu a jiným herbicidům. Dobrých výsledků s dotykovými herbicidy proti rezistentním biotypům *A. retroflexus* dosáhli Gimesi (1980), Auer (1980) a jiní autoři.

Stalder et al. (1985) doporučuje do sadů s výskytem plevelů rezistentních vůči triazinovým herbicidům tyto alternativní herbicidy: terbacil + diuron, oryzalin + diuron, glyphosate a růstové herbicidy. Ammon (1984a) doporučuje střídát herbicidy a za nejvhodnější náhradu triazinových herbicidů pokládá herbicidy EPTC + R 25 788, metolachlor, alachlor, vernolate + R 25 788 a pro postemergentní aplikaci pyridate a bentazon. Ammon (1984a) a Stalder et al. (1985) varují však před používáním směsí herbicidů obsahujících atrazin + dotykové herbicidy, neboť selekční tlak proti citlivým biotypům plevelů je větší než selekční tlak proti rezistentním plevelům, což vede k postupnému zvyšování podílu rezistentních plevelů. Ammon a Beuret (1984) zaznamenali ve Švýcarsku stále silnější výskyt rezistentních plevelů, přestože se ve zvýšené míře používají kombinované přípravky. Tyto kombinované přípravky jsou vhodné pouze ke krátkodobému hubení rezistentních plevelů, dlouhodobě jsou však příčinou zvyšování podílu rezistentních plevelů (Ammon, 1984b). Z tohoto hlediska je rovněž nežádoucí používání vysokých dávek atrazinu, a to jak v kukuřici, tak i na okrajích polí, na polních cestách či podél silnic, neboť vysoké dávky triazinových herbicidů vykonávají silný selekční tlak při chybějící konkurenci ostatních plevelů, což nutně vede k rychlejšímu vyselektování rezistentních biotypů plevelů.

Závěrem je možné konstatovat, že pravděpodobnost výskytu biotypů plevelů rezistentních vůči triazinům, zvláště laskavce ohnutého, je v ČSSR velká, i když zatím chybí konkrétní údaje o jejich plošném rozsahu. Svědčí o tom skutečnost, že i z poměrně malého počtu dosud zkoušených

vzorků populací laskavce (*Amaranthus* spp.) vykazala většina z nich rezistenci vůči atrazinu (Zemánek, Mikulka, 1985). Nebezpečí výskytu rezistentních populací plevelů je především v kukuřičné oblasti, ale i v jiných oblastech, kde se pěstuje kukuřice v monokultuře, a dále pak ve vytrvalých kulturách, např. v sadech, vinicích a chmelnicích, kde se každoročně používají triazinové herbicidy. Aby se zpomalila rychlost vytváření rezistentních biotypů plevelů je třeba střídát v jednotlivých letech herbicidy mající odlišný mechanismus účinku, nepoužívat zbytečně vysokých dávek triazinových herbicidů, které stejně na rezistentní plevele neúčinkují, a nepoužívat směsí atrazinu s dotykovými herbicidy. Na lokalitách, kde se již rezistence plevelů vůči triazinům vytvořila, je nutné tyto herbicidy nahradit jiným typem herbicidů, které jsou účinné i na rezistentní plevele.

Literatura

- AMMON, H. U.: Herbizid-resistente Unkräuter im Ackerbau und erste Bekämpfungserfahrungen. Mitt. Schweiz. Landw., 32, 1984a, č. 1/2, s. 8-17.
 AMMON, H. U.: Faktoren, welche die Herbizidresistenz beeinflussen und Bekämpfung Atrazin-resistenter Unkräuter in Mais. Schweiz. landwirtsch. Forsch., 23, 1984b, č. 1/2, s. 153-159.
 AMMON, H. U. — BEURET, E.: Verbreitung Triazin-resistenter Unkräuter in der Schweiz und bisherige Bekämpfungserfahrungen. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Sch., Sonderh., X., 1984, s. 183-191.
 AUER, E.: Lentagran löst Unkrautprobleme im Mais. Im Blick, 1980, č. 53, s. 2-5.
 BANDEEN, J. D. — MC LAREN, R. D.: Resistance of *Chenopodium album* to triazine herbicides. Canad. J. Pl. Sci., 56, 1976, s. 411-412.
 GIMESI, A.: Bewertung der bei der chemischen Unkrautbekämpfung im Mais im Nachauflaufverfahren anwendbaren Herbiziden. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), č. 182, 1980, s. 63-70.
 HARPER, J. L.: The evolution of weeds in relation to resistance to herbicides. Proc. Brit. Weed Control Conf., 3, 1956, s. 179-188.
 LE BARON, H. M. — GRESSEL, J.: Herbicide resistance in plants. New York, John Wiley and Sons. 1982, 401 s.
 NIEMANN, P. — PESTEMER, W.: Resistenz verschiedener Herkünfte von Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) gegenüber Herbizidbehandlung. Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Sch.-Dienst., 36, 1984, č. 8, s. 113-118.
 SOLYMOSI, P.: Az *Amaranthus retroflexus* L. triazinrezisztens biotípusa érzékenysége vizsgálat pre-emergensen alkalmazott herbicidekkel szemben. Növényvédelem, XVI, 1980, s. 543-546.
 STALDER, L. — POTTER, C. A., et al.: Triazin-resistente Unkräuter im Deutschweizer Obstbau und Möglichkeiten deren Bekämpfung. Schweiz. Z. Obst. n. Weinb., 121, 1985, s. 109-120.
 ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Citlivost laskavce (*Amaranthus* spp.) vůči herbicidům. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 2, s. 153-160.
 ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Výskyt populací laskavce (*Amaranthus* spp.) rezistentních vůči atrazinu v Československu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985, č. 1, s. 39-46.

Došlo dne 1. 7. 1985

ЗЕМАНЕК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Воздействие гербицидов на устойчивый и восприимчивый биотипы амаранта запрокинутого (*Amaranthus retroflexus*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2): 149-157.
 В ходе опытов в сосудах под открытым небом и в тепличных испытаниях определяли действие 27 гербицидов по отношению к R-биотипу амаранта запрокинутого устойчивого к атразину, и по отношению к восприимчивому (S) биотипу. При обработке до появления всходов R-биотип оказался устойчивым к атразину, симазину, прометрину, метопротрину, тербутрину и тербутилазину + тербутрину, что доказало кросс-устойчивость этого биотипа *A. retroflexus* к триазиновым гербицидам; они,

в свою очередь, хорошо действуют на S-биотип. Против обоих биотипов хорошо или отлично действуют следующие гербициды: метоксурон, линурон, хлороксурон, хлоротолурон, хлортиамид, метолахлор, алахлор, ЕРТС + R 25788, бутилат, вернолат + R 25788, трифлуралин и этофумесат. Хлоридазон и ленацил слабее к R-биотипу, чем к S-биотипу. При обработке после появления всходов пиридат оказывает 100%-е действие на оба биотипа. МСРА, МСРР и хлорсульфурон воздействуют в средней и удовлетворительной мере, а фенмедифам бездействен.

гербициды; *Amaranthus retroflexus* L.; устойчивый к триазинам биотип; кросс-устойчивость

ZEMÁNEK, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Effect of Herbicides on the Resistant and Sensitive Biotype of Pigweed (Amaranthus retroflexus L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. rostl., 22, 1986 (2) : 149-157.

Pot trials were performed out of doors and in a glasshouse to find the effect of 27 herbicides on the atrazine-resistant (R) biotype of pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and on the sensitive (S) biotype of the same species. In the case of pre-emergence application, the R-biotype was found to be resistant to atrazine, simazine, prometryn, methoprotryn, terbutryn and terbuthylazine + terbutryn; the cross-resistance of this biotype of *A. retroflexus* to triazine-based herbicides was demonstrated in this way. The triazine-based herbicides were effective in the control of the S-biotype. The following herbicides had a good to excellent effect on the R-biotype and S-biotype: metoxuron, linuron, chloroxuron, chlorotoluron, chlorthiamide, metolachlor, alachlor, ETPC + R 25788, butylate, vernolate + R 25788, trifluralin and ethofumesate. Chloridazon and lenacil had a weaker efficiency on the R-biotype than the S-biotype. The pyridate herbicide applied postemergence had a 100% efficiency on the R-biotype and S-biotype. The effects of MCPA, mecoprop and chlorsulfuron on both biotypes of *A. retroflexus* were medium to good. The phenmedipham herbicide was ineffective.

herbicides; *Amaranthus retroflexus* L.; triazine-resistant biotype; cross-resistance

ZEMÁNEK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Wirkung von Herbiziden auf den resistenten und empfindlichen Biotyp des rauhhaarigen Fuchsschwanzes (Amaranthus retroflexus)*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 22, 1986 (2) : 149-157.

In Feld- und Treibhausgefäßversuchen wurde die Wirkung von 27 Herbiziden gegenüber dem R-Biotyp des rauhhaarigen Fuchsschwanzes (*Amaranthus retroflexus* L.) untersucht, der gegenüber Atrazin resistent war, und dem empfindlichen Biotyp (S). Bei der präemergenten Applikation zeigte sich der R-Biotyp als resistent gegenüber Atrazin, Simazin, Prometryn, Methoprotryn, Terbutryn und Terbuthylazin + Terbutryn zu sein, wodurch die sog. Cross-Resistenz dieses Biotypes von *A. retroflexus* den Triazin-Herbiziden gegenüber nachgewiesen werden konnte. Die Triazin-Herbizide waren gegen den S-Biotyp wirksam. Gegenüber dem R-, und S-Biotyp wiesen eine gute bis sehr gute Wirkung folgende Herbizide auf: Metoxuron, Linuron, Chloroxuron, Chlorotoluron, Chlorthiamid, Metolachlor, Alachlor, EPTC + R 25788, Butylate, Vernolate + R 25788, Trifluralin und Ethofumesate. Die Herbizide Chloridazon und Lenacil wiesen eine niedrigere Wirkung gegen den R-, als gegen den S-Biotyp auf. Bei der postemergenten Anwendung wies das Herbizid Pyridate eine 100%-ige Wirkung gegen die R- und S-Biotypen auf. Die Herbizide MCPA, Mecoprop und Chlorsulfuron wiesen eine mittlere bis gute Wirkung gegen die beiden Biotypen von *A. retroflexus* auf. Das Herbizid Phenmedipham war wirkungslos.

Herbizide; *Amaranthus retroflexus* L.; resistenter Biotyp gegen Triazin-Herbizide; Cross-Resistenz

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

PUCCINIASTRUM EPILOBII (PERS.) OTTH. NA *GODETIA GRANDIFLORA* V ČSSR

V létě roku 1985 se objevilo na oblíbené letničce *Godetia grandiflora* Ldl. v zahrádkách u řeky Svratky v Brně-Jundrově zvláštní onemocnění, při kterém postižené rostliny v době květu krněly a bledly; listy jevíly difúzní šedavé skvrny, květy mnohých postižených rostlin se špatně vybarvovaly.

Při bližším vyšetření rostlin se ukázalo, že listy a místy i květní kalichy jsou pokryty žlutými kupkami rzi, kterou jsem identifikoval jako *Pucciniastrum epilobii* (Pers.) Otth.

Vývoj rzi pokračoval až do podzimu poměrně pomalu, přičemž napadené rostliny úplně stagnovaly v růstu. Ze spodní strany listů byla hojná ložiska letních výtrusů, teleutospor se začaly objevovat až pozdě a v malém množství. Na kalichu květů jsme mohli zjistit pouze kupky uredospor.

Jde asi o první výskyt této rzi na *Godetii* v podmínkách ČSSR. Poněvadž léto 1985 bylo na Brněnsku velmi vlhké a uvedená lokalita výskytu je u řeky, kde hojně rostou druhy r. *Epilobium*, na nichž jsem také tento druh zjistil, nelze vyloučit přenos.

Jak uvádí Blumer (1963), vyskytuje se *P. epilobii* kromě vrbovek také na *Fuchsia splendens* a *Godetia carminea* hort. (*G. grandiflora*). Savulescu (1953) ve své monografii tuto rez na *Godetii* vůbec neuvádí.

Dokladový exemplář je v herbáři Moravského muzea v Brně.

Literatura

- BLUMER, S.: Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen. Jena, Fischer. 1963.
SAVULESCU, T.: Monografia Uredinalelor. Bucuresti. 1953.

Došlo dne 11. 11. 1985

Dr. Vladimír Z a c h a, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice, poradenská služba, Dělnická 34, 624 00 Brno

ZEMŘEL FYTOPATOLOG doc. ing. JOSEF BOHUMIL NOVÁK, CSc.

Nečekaným a citelným smutkem zasáhla pracovníky katedry ochrany rostlin agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze truchlivá zpráva o nepředvídaném skonu dlouholetého spolupracovníka doc. ing. Josefa Bohumila Nováka, CSc.

Tělesně čilý, plný optimismu, pracovitosti i osobních a vědeckých plánů do budoucna, zemřel zcela náhle na srdeční infarkt dne 19. ledna 1986 ve věku nedožitých 66 let.

Jako bývalý žák profesorů dr. J. Pekla a dr. J. Smoláka se za dlouhá léta aktivní práce v ochraně rostlin stal předním a významným odborníkem. Pracoval jako fytopatolog a především v oboru rostlinné virologie v něm naše fytopatologická věda ztrácí významného vědeckého pracovníka.

Doc. ing. J. B. Novák, CSc., se narodil 28. 2. 1920 v Nových Dvorech u Kutné Hory. Obecnou školu navštěvoval v rodné obci, odkud v roce 1931 odešel studovat reálné gymnázium v Čáslavi. Po maturitě v roce 1939 se zapsal ke studiu na Vysokou školu zemědělského a lesního inženýrství při ČVUT v Praze. Protože však němečtí okupanti na podzim roku 1939 uzavřeli vysoké školy, studium nezahájil a situaci řešil prakticky. Nejprve začal pracovat jako laborant cukrovaru v Ovčárech u Kutné Hory a později v roce 1941 vstoupil do učení v oboru fotograf ve fotozávodě Stanislava Teringera v Malíně u Kutné Hory. Po vyučení jako tovaryš nastoupil v roce 1942 na rok do Státní grafické školy v Praze, aby svou fotografickou dovednost zdokonalil v oddělení mistrovské fotografie. Praxi nastoupil v roce 1943 v Okresní všeobecné nemocnici v Čáslavi, kde pracoval jako laborant a fotograf u rentgenu až do 30. 6. 1945. Po osvobození a novém otevření vysokých škol začal studovat na vysoké škole, kam se zapsal v roce 1939. Při studiích byl od 1. 5. 1946 současně zaměstnán jako demonstrátor a výpomocný asistent na tehdejší Ústavu zemědělské a lesnické fytopatologie při VŠZLI. Po ukončení studií a získání titulu inženýra, zůstal dále pracovat na vysoké škole v pedagogické funkci asistenta a od roku 1950 ve funkci odborného asistenta. Od počátku své praxe se aktivně podílel na organizačním stmelování a materiálovém vybavování fytopatologického ústavu vysoké školy. Byl nápomocen při obnovování vnitřního zařízení, přístrojů a laboratoří, zakládal ústavní vědeckou knihovnu, zajišťoval učební pomůcky a v terénu sám sbíral materiál pro fytopatologické sbírky. Během svého působení na vysoké škole se ing. J. B. Novák intenzivně věnoval pedagogické a vědeckovýzkumné práci. Od roku 1947 vedl praktická cvičení z fytopatologie pro řádné posluchače, kterých bylo v poválečných ročnících velké množství. Po ustavení samostatné Vysoké školy zemědělské v roce 1952 byla k dosavadnímu fytopatologickému ústavu přičleněna i výuka zemědělské entomologie a byla vytvořena nová katedra ochrany rostlin, na jejímž vzniku ing. Novák aktivně organizačně spolupracoval. Po zřízení specializovaného směru ochrany rostlin, který v letech školní výuky 1952/1953 až 1959/1960 na katedře ochrany rostlin probíhal, vedl cvičení z obecné a speciální fytopatologie a od roku 1956 převzal samostatné přednášky přednášky fytopatologie pro posluchače řádného i dálkového studia. Speciální výuka směru ochrany rostlin byla ukončena koncem studijního roku 1959/1960 a ing. J. B. Novák se v jejím průběhu s ostatními pracovníky katedry i externími učiteli podílel na výškolení 150 odborníků — rostlinolékařů, z nichž mnozí dnes působí na čelných místech oboru ochrany rostlin v celé ČSSR. V roce 1964 zpracoval a úspěšně obhájil kandidátskou disertační práci na téma *Vadnutí okurek*,



jeho přičiny a ochrana proti němu. Později se habilitoval jako docent pro ochranu rostlin na základě výborně zpracované monografické práce o chorobách cibulové zeleniny. Jako docent přednášel zemědělskou fytopatologii posluchačům řádného i dálkového studia, vedl a oponoval četné diplomové práce a řadu let působil jako člen zkušebních státnicových komisí na AF VŠZ. V pedagogické práci byl vždy velmi dobře hodnocen jako zkušený a vědecky fundovaný učitel a zůstal jí věrný až do roku 1980, kdy dosáhl věku 60 let. V pedagogické oblasti byl vedle výuky také organizačně činný. Koncem padesátých let pomáhal zajišťovat středoškolské doškolovací studium pro rostlinolékařskou službu a přednášel v různých formách kurzů pro pracovníky ze zemědělské praxe. Od počátku sedmdesátých let organizačně i přednáškově zajišťoval několik běhů čtyřsemestrového postgraduálního studia odborníků oboru ochrany rostlin. V rámci pedagogické činnosti rovněž zpracoval několik rozsáhlých kapitol.

Nedílnou součástí aktivní životní a pracovní činnosti doc. ing. J. B. Nováka, CSc., byla až do posledního dne jeho života práce vědecká a výzkumná, které se po ukončení pedagogické funkce od 1. 3. 1980 cele věnoval jako vědecký pracovník. V mladším věku byl jeho zájem soustředěn na celou fytopatologickou problematiku, hlavně bakteriózy a mykózy rostlin. Po roce 1965 se jeho pozornost zaměřila na rostlinnou virologii. V této oblasti dosáhl pozoruhodných výsledků zejména při studiu virových chorob dřevin. Nalezl a popsal některé nové viry na celé řadě přirozených hostitelů z polních, zahradních a plevelných rostlin a dřevin z našeho území. V posledních letech se začal hlouběji zabývat studiem viróz na bramborách, kde dosahoval rovněž velmi dobré výsledky. Jako vědecký pracovník měl četné zahraniční styky s odborníky v jiných zemích a sám též řadu zemí navštívil. V roce 1971 byl na půlroční vědecké stáži ve Výzkumném ústavu fytopatologickém ve Wageningen v Holandsku. Dále se zúčastnil různých vědeckých konferencí, stáží a návštěv v SSSR, Maďarsku, Rumunsku, Bulharsku, NDR a Polsku.

Za dobu svého dlouholetého působení na VŠZ měl doc. J. B. Novák, CSc., také velice rozsáhlý, aktivní a konkrétní styk se zemědělskou praxí. Byly to především státní statky, JZD, šlechtitelské stanice a výzkumné ústavy, se kterými spolupracoval při řešení mnohých odborných problémů z ochrany rostlin. Byl členem vědecké rady Výzkumného a šlechtitelského ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě, členem vědecké rady Botanického ústavu ČSAV v Průhoních a členem komplexně racionalizační brigády v JZD Rozvoj Kámen u Habrů. V experimentální výzkumné činnosti trvale spolupracoval s JZD Žehušice, JZD Červené Pečky, Státním statkem Libčevce, Ústavem aplikované ekologie a ekotechniky a Školním lesním podnikem VŠZ v Kostelci nad Č. lesy, Výzkumným ústavem rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, Ústavem experimentální botaniky ČSAV v Praze, oborovými podniky Oseva a Sempra a s řadou dalších organizací v českých zemích i na Slovensku, kde měl mnoho dobrých přátel, spolupracovníků a často i svých žáků. Zájem o spolupráci s praxí, pomoc zemědělským organizacím přímo na polích, v zahradách a sadech, nebo práce v terénu při vyhledávání virózního rostlinného materiálu ve volné přírodě byly doc. J. B. Novákovi, CSc., vlastní a zcela přirozenou potřebou.

V oblasti publikační činnosti byl doc. J. B. Novák, CSc., velice pilným autorem. Kromě rozsáhlých příspěvků do vysokoškolských učebnic, publikoval asi 140 prací, z nichž 120 je původních vědeckých sdělení. Všechny vědecké práce byly velice pečlivě a odpovědně zpracovány a vesměs obohacují vědu o zcela nové poznatky. Práce vycházely nejen v našich, ale často v zahraničních vědeckých časopisech.

V průběhu let svého působení na VŠZ se doc. J. B. Novák, CSc., zapojil též do veřejné prospěšné činnosti. V šedesátých letech aktivně působil v ROH na VŠZ, kde zastával funkci referenta pro lázeňskou péči o pracující. V sedmdesátých a osmdesátých letech pracoval jako úsekový důvěrník SČSP na katedře ochrany rostlin. U příležitosti životního jubilea 65 let mu byla vědeckou radou školy udělena bronzová medaile VŠZ.

Za období své dlouholeté, neúnavné činnosti na VŠZ na úseku pedagogickém i výzkumném i ve styku se zemědělskou praxí, vykonal doc. J. B. Novák, CSc., mnoho dobré a poctivé práce, kterou přispěl nejen k rozvoji a vědecké vážnosti vysoké školy, ale aktivně přispěl i k rozvoji československé ochrany rostlin, především mnoha novými a cennými vědeckými poznatky v oboru rostlinné virologie. Celkový podíl jeho vykonané práce pro ochranu rostlin mu zajistí trvalé místo v galerii předních odborníků tohoto oboru.

Čest jeho památce!

Ing. Zdeněk Kolečka

OBSAH

Čača Z.: Sté výročí narození profesora Baudyše	81
Kůdela V., Trynerová E.: Charakteristika fytopatogenních bakterií izolovaných z třešní a višní v ČSR	85
Čača Z.: Vliv doplňkové závlahy na výskyt fuzarióz v klasech ozimé pšenice	99
Veselý D.: Vztahy mezi doprovodnou a fytopatogenní mykoflórrou z rhizosféry vzházející řepy cukrové	109
Benada J.: Napadení obilnin některými chorobami v závislosti na dispozici	119
Hrdý I., Hubaishan M. A., Marek J., Pospěch L., Povolný V., Vallo V., Žďárek J.: První zkušenosti s monitorováním zavíječe kukuričného, <i>Ostrinia nubilalis</i> , v Československu feromonovými lapáky	129
Klumpar J.: Reakce trav na napadení hádátkem psinečkovým	141
Zemánek J.: Účinek herbicidů na rezistentní a citlivý biotyp laskavce ohnutého (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	149

KRÁTKÉ SDĚLENÍ

Zacha V.: <i>Pucciniastrum epilobii</i> (Pers.) Otth. na <i>Godetia grandiflora</i> v ČSSR	158
--	-----

NEKROLOG

Kolečka Z.: Zemřel fytopatolog doc. ing. Josef Bohumil Novák, CSc.	159
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Кудела В., Тринерова Е.: Характеристика фитопатогенных бактерий, изолированных из черешен и вишен в ЧСР	97
Чача З.: Влияние дополнительного орошения на распространение фузариозов в колосьях озимой пшеницы	107
Веселы Д.: Соотношение между сопровождающей и фитопатогенной микофлорой в ризосфере всходов сахарной свеклы	116
Бенада Я.: Поражение зерновых некоторыми болезнями в зависимости от их предрасположенности	127
Грды И., Губайшан М. А., Марек Я., Поспех Л., Поволны А., Валло В., Ждярек Я.: Первый опыт мониторингирования кукурузного мотылька <i>Ostrinia nubilalis</i> в Чехословакии феромоновыми ловушками	139
Клумпар Й.: Реакция злаков на поражение нематодой <i>Anguina agrostis</i> (Steinbuch) Filipjev	147
Земанек Й.: Воздействие гербицидов на устойчивый и восприимчивый биотипы амаранта запрокинутого (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	156

CONTENTS

Kůdela V., Trynerová E.: Characteristics of the Phytopathogenic Bacteria Isolated from Sweet and Sour Cherries in the CSR	98
Čača Z.: Effect of Additional Irrigation on the Occurrence of Fusarioses in Winter Wheat Ears	108
Veselý D.: A Relationship between the Accompanying and Phytopathogenic Mycoflora of the Rhizosphere of Emerging Sugar-Beets	117
Benada J.: The Infection of Some Cereals by Diseases in relation to Plant Disposition	128
Hrdý I., Hubaishan M. A., Marek J., Pospěch L., Povolný D., Vallo V., Žďárek J.: First Experience with the Monitoring of the European Corn Borer, <i>Ostrinia nubilalis</i> , with Pheromone Traps in Czechoslovakia	139

Klumpar J.: The Reaction of Grasses to Attack by the Bentgrass Nematode	147
Zemánek J.: The Effect of Herbicides on the Resistant and Sensitive Biotype of Pigweed (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	157

INHALT

Kúdela V., Trynerová E.: Charakteristik aus Süß- und Sauerkirschbäumen isolierter phytopathogener Bakterien in der ČSR	98
Čača Z.: Einfluss der Zusatzbewässerung auf das Vorkommen von Fusariosen in Ähren des Winterweizens	108
Veselý D.: Beziehung zwischen der sog. begleitenden und der phytopathogenen Mykoflora der aus der Rhizosphäre auflaufenden Zuckerrübe	117
Benada J.: Befall von Getreide durch verschiedene Krankheiten im Zusammenhang mit der Disposition	128
Hrdý I., Hubaishan M. A., Marek J., Pospěch L., Povolný D., Vallo V., Žďárek J.: Erste Erfahrungen mit der Monitorierung des Maiszünslers, <i>Ostrinia nubilalis</i> , mittels Pheromon-Insektenfallen, in der Tschechoslowakei	139
Klumpar J.: Reaktion von Gräsern auf Befall durch Grasblütenälchen	147
Zemánek J.: Wirkung von Herbiziden auf den resistenten und empfindlichen Biotyp des rauhaarigen Fuchsschwanzes (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	157

Rukopis odevzdán k tisku 7. 2. 1986 — Podepsáno k tisku 15. 4. 1986

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.