

VĚDECKÝ
ČASOPIS



NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001913556

NKF

1399/97

Ochrana rostlin

357764

P II 170

70. X. 1994



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

1

ROČNÍK 26 (LXIII)
PRAHA
ÚNOR 1990
CENA 15 Kčs
CS ISSN 0036-5394

Řídí redakční rada: prof. ing. Zdeněk Čača, DrSc. (předseda), prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., ing. Jaroslav Benada, CSc., doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc., ing. Stanislav Gahér, CSc., doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., ing. Ján Jasič, DrSc., ing. Josef Klumpar, CSc., prof. ing. Václav Kohout, DrSc., ing. Eva Kováčiková, CSc., ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., doc. ing. Vladimír Táborský, CSc., doc. ing. Dáša Veselý, DrSc., dr. ing. Vladimír Zacha, CSc.

Vedoucí redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Nedělník J., Nedbálková B., Binarová P.: Selektce <i>Medicago sativa</i> L. na rezistenci vůči fyto toxinům <i>Fusarium</i> spp. <i>in vitro</i>	1
Chod J., Škaloud V., Jokeš M.: Nález Y viru bramboru v souvislosti s příznaky mozaiky slunečnice	11
Pelikánová J.: Česnáček lékařský spontánním hostitelem viru žluté mozaiky vodnice	17
Havličková H.: Rozdíly ve vhodnosti odrůd pšenice ozimé pro vývoj mšice střemchové, <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	23
Bírová H., Brestovský J., Jakubčín P., Longauerová J.: Skúsenosti s vypúšťaním trichogramy hnedej, <i>Trichogramma evanescens</i> , proti vijačke kukuričnej, <i>Ostrinia nubilalis</i> , na cukrovej kukurici	29
Beránková J., Kocourek F.: Sledování výskytu mšice broskvoňové, <i>Myzus persicae</i> Sulz., na rostlinách technické cukrovky	37
Kocourek F., Beránková J.: Monitorování letové aktivity mšice broskvoňové, <i>Myzus persicae</i> Sulz., v porostech technické cukrovky	45
Starý P., Havelka J.: Mšice <i>Macrosiphum albifrons</i> , nový škůdce vličního bobu (<i>Lupinus</i> spp.) v Československu	53
Hluchý M., Morávková-Hůrková J., Pultar O., Zacharda M.: Draví roztoči Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) v biologické ochraně sadů a vinic	59

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Povolný D., Zacha V.: <i>Blastotere thujella</i> Packard — nový škůdce thuji v ČSSR	67
---	----

AKTUALITY

Kokošková B.: Biologická ochrana proti spále růžovitých rostlin	72
---	----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Čača Z.: Za profesorem Georges Viennot-Bourginem	10
--	----

ŽIVOTNÍ JUBILEA

Čača Z.: K šedesátinám ing. Cypriana Paulecha, CSc.	79
Rasocha V.: Životní jubileum ing. Josefa Nohejla, CSc.	80

RECENZE

Chod J.: I. Pop — Virusurile plantelor și cimbatetea lor	22
Rod J.: V. Kúdela a kol. — Obecná fytopatologie	52

СОДЕРЖАНИЕ

Недельник Я., Бинарова П., Недбалкова Б.: Селекция <i>in vitro</i> <i>Medicago sativa</i> L. на резистентность к фитотоксинам <i>Fusarium</i> spp.	9
Ход Й., Шкалоуд В., Йокеш М.: Открытие Y-вируса картофеля в соответствии с признаками мозаики подсолнечника	15

SELEKCE *MEDICAGO SATIVA* L. NA REZISTENCI VŮČI FYTOTOXINŮM *FUSARIUM* SPP. *IN VITRO*

J. Nedělník, P. Binarová, B. Nedbálková

NEDĚLNÍK, J. — BINAROVÁ, P. — NEDBÁLKOVÁ, B. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninařský, Troubsko; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Olomouc): *Selekce Medicago sativa* L. na rezistenci vůči fyto toxinům *Fusarium* spp. *in vitro*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 1-9.

Pro selekci *in vitro* na rezistenci vůči toxickým filtrátům *Fusarium* spp. byla užita vysoce embryogenní buněčná suspenze *Medicago sativa* L. odvozená z genotypu náchylného k *Fusarium oxysporum*. Při selekcích bylo získáno 63 buněčných linií, z nichž 52 bylo stabilně rezistentních vůči toxinu. Z těchto linií bylo regenerováno přes 500 rostlin. Mezi 167 již ve skleníku otestovanými regeneranty bylo nalezeno o 12—20 % více rostlin se sníženou náchylností k patogenům než v souboru rostlin regenerovaných bez selekce. Dále bylo zjištěno, že buněčné suspenzní kultury odvozené z genotypů vojtešky se sníženou náchylností k houbám *Fusarium* spp. lépe snášely toxické filtry.

Fusarium spp.; kultivační filtry; *Medicago sativa* L.; embryogenní buněčná suspenze; selekce na rezistenci

Monitorování chorobných změn rostlin a především zajištění účinné ochrany jsou dnes prioritními oblastmi fytopatologické práce. Také při pěstování víceletých pícnin na orné půdě se setkáváme s celou řadou onemocnění majících negativní vliv na výnosy a kvalitu píce i semene.

Mezi závažné patogeny vojtešky *Medicago sativa* L. patří houby systematicky zařazované anamorfním stadiem do rodu *Fusarium* Link. ex Fr. Spolu s dalšími mikroorganismy se podílí na vaskulárním vadnutí i krčkových a kořenových hnilobách. V rámci integrované ochrany se prosazuje nechemický způsob boje proti těmto organismům. Jako perspektivní se ukazuje především vyšlechtění rezistentních odrůd. Rezistentní materiál lze získat tradičními šlechtitelskými metodami nebo využít nekonvenčních technik na úrovni rostlinných *in vitro* kultur.

O houbách rodu *Fusarium* je známo, že produkují biologicky aktivní sekundární metabolity, které jsou mj. i fyto toxické (Nedělník, 1987). I když jejich role v patogenезi není dosud zcela objasněna a je předmětem četných diskusí, připisuje se jim významný podíl na kolonizaci hostitelských pletiv patogeny (Hartman - Mitchell et al., 1983; Scheffer, 1983). Pro selekce *in vitro* je nejčastěji užíván kultivační filtrát. Selekcímu tlaku mohou být vystaveny kalusové nebo buněčné suspenzní kultury. Hartman et al. (1984) a Arcioni et al. (1987) při selekci v kalusové kultuře vojtešky na rezistenci k filtrátu *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis* získali rezistentní kalusy. Rostliny z nich regenerované se vyznačovaly zvýšenou rezistencí vůči infekci danou houbou *in vivo*.

Buněčné suspenzní kultury mají ve srovnání s kulturami kalusovými pro selekce *in vitro* nesporné výhody, např. vyšší počet buněk vystavených selekci, možnost získat mnoho regenerovaných rostlin apod. Proto jsme se rozhodli užít pro selekce *in vitro* na rezistenci k filtrátům *Fusarium* spp. vysoce embryogenní buněčnou suspenzí *Medicago sativa* L., dobře charakterizovanou a používanou dříve např. při selekcích na rezistenci k analogům aminokyselin (Binarová, et al., 1989).

MATERIÁL A METODY

Houbové mikroorganismy

K experimentům bylo užito pět izolátů tří druhů rodu *Fusarium* získaných z nekrotických pletiv kořenů vojtěšky a jetele lučního na lokalitách Troubsko, Slavice, Domoradice.

<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	izolát 170
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	izoláty 143, 147
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	izoláty 157, 158

Virulence jednotlivých izolátů pro vojtěšku byla stanovena laboratorní metodou (Nedělník, 1988a) a vyjádřena jako průměrný stupeň napadení (PSN).

Příprava filtrátů

Kultivační médium dle Bilajové (Bilaj, 1977) s 2% sacharózy bylo inokulováno sporovou suspenzí daného izolátu (20 ml suspenze o titru $5 \cdot 10^6$ spor na 1 ml ve 100 ml média). Po čtyřtýdenní stacionární kultivaci v termostatu při teplotě $24 \pm 1^\circ\text{C}$ bylo mycelium se sporama odštěďováno a supernatant filtrován asepticky přes bakteriální filtry Sartorius. Před sekundární kontaminací byl supernatant chráněn uskladněním v aseptické nádobě při teplotě -20°C .

Biologický test fytoxicity filtrátů

K biotestům byly užity pětitýdenní rostliny vojtěšky (odrůda Palava) předpěstované ve skleníku. Po vyjmutí z půdy a omytí kořenů byly rostliny umístěny ve filtrátu. Kontrolní rostliny byly kultivovány v Bilajově živném médiu s upravenou koncentrací sacharidů. Biotest byl hodnocen po 10 dnech. Hodnotila se hmotnost rostlin a změny habitu podle pětibodové stupnice (Nedělník, v tisku).

Buněčná suspenzní kultura

Pro selekce byla užita vysoce embryogenní suspenze *Medicago sativa* L. ($2n = 4x = 32$) označená G13/K5. Detaily o odvození, udržování i růstové charakteristiky suspenze jsou v pracích Binarová, Novák (1985) a Binarová, Doležel (1988). Podobně byly odvozeny i buněčné suspenze označené ADV, NU, DE. Výchozím materiálem byly genotypy odrůd *Medicago sativa* L. Advantage, Nutiva a Derby, vyznačující se sníženou náchylností vůči *Fusarium oxysporum* (Nedělník, 1988a).

Selekce *in vitro*

Buněčná suspenze, nacházející se v exponenciální fázi růstu o hustotě asi $2-10 \cdot 10^4$ živých buněk na 1 ml byla vysévána na Petriho misky. Užili jsme metody rozlivu podle Hughese (Hughes, 1984) s použitím média BL 5/1 (Blaydes, 1966) s $5 \mu\text{M}$ 2,4 D a $1 \mu\text{M}$ KIN. Filtráty používané k selekcím byly před přidáním do média sterilizovány filtrací přes bakteriologický filtr.

Pokus A

U pěti izolátů tří druhů *Fusarium* spp. byla zjištěna virulence pro vojtěšku. Z těchto izolátů byly výše popsaným způsobem získány filtráty, jejichž fytoxicita

byla ověřena biotestem. K selekci v buněčné suspenzi náchylného genotypu G13/K5 byly jednotlivé filtráty užity v 10% koncentraci.

Inhibiční vliv filtrátů na dělení buněk a růst buněčných kolonií je vyjádřen údajem relativní efektivity výsevu (REV). Výchozí hodnotou pro výpočet REV je efektivnost výsevu (EV), dosahovaná na půdě kontrolní, která je vypočtena obvyklým způsobem

$$EV = \frac{\text{počet kolonií}}{\text{počet vysetých jednotek}} \cdot 100$$

Životnost buněk před výsevem byla zjišťována barvením fluorescein diacetátem (Widholm, 1972). REV pak vyjadřuje snížení EV v procentech na půdách s toxickými filtráty. Počet kolonií na půdách kontrolních i selekčních byl počítán po třech týdnech.

Pokus B

Buněčná suspenze odvozená z genotypu G13/K5 náchylného vůči *Fusarium oxysporum* a buněčné suspenze, odvozené z genotypů se sníženou náchylností (ADV, NU, DE) byly vysévány na půdy obsahující 10% filtrátu *F. oxysporum*, izolát 170. Toxicita filtrátu pro jednotlivé buněčné suspenze byla opět vyjádřena údajem REV. Veškeré experimenty byly zakládány minimálně ve třech nezávislých opakováních.

Pokus C

Pokus byl zaměřen na získání co nejvyššího počtu regenerovaných rostlin po selekcích. Vysoce embryogenní buněčná suspenze G13/K5 byla užita k selekcím na rezistenci k filtrátům *Fusarium oxysporum* (170) a *F. solani* (147). Toxická koncentrace, dále užívaná k selekcím, byla vždy pro nový filtrát stanovena jako koncentrace redukující růst buněčných kolonií 500–1000krát (tj. REV = 0,1–0,2%). Pro jednotlivé filtráty se tato toxická koncentrace pohybovala od 5 do 20%.

Po třech týdnech kultivace na selekčních půdách byly rezistentní buněčné linie přenášeny na standardní médium BL 5/1 a zde kultivovány dva až tři měsíce. Po této době byla část kalusu znovu umístěna na médium s toxiny ke zjištění stability rezistence. Toto bylo ověřováno jako přírůstek čerstvé hmoty zjišťovaný po třech týdnech kultivace. Další část kalusu byla přenesena na médium BL bez růstových regulátorů, kde docházelo k diferenciaci somatických embryí. Regenerované rostliny byly postupně převáděny do půdy. U některých rostlin byl zjišťován v kořenových špičkách počet chromozómů, a to barvením karbol fuchsinem (Carr, Walker, 1961).

U regenerovaných rostlin odvozených z rezistentních a kontrolních buněčných linií byla testována jejich náchylnost k použitým izolátům *Fusarium* spp. Rostliny byly před inokulací vyjmuty z půdy, po omytí kořenů destilovanou vodou byly seříznuty kořenové špičky a rostliny ponořeny do inokula (titr 5.10⁶ spor na 1 ml) na dobu 24 hodin. Poté byly individuálně přesazeny do propařené zeminy. Kultivace rostlin probíhala ve skleníku při teplotách 22–30°C. Kritériem hodnocení byl počet rostlin rostoucích i po infekci a zdravotní stav kořenového systému osm týdnů po inokulaci.

Rostliny s rezistentní reakcí byly vegetativně namnoženy a jsou sledovány v polních podmínkách.

VÝSLEDKY

Pokus A

Ukázalo se, že filtrát *Fusarium solani*, izolátu 143, vyznačující se nejvyšší virulencí (PSN = 2,8) je v biotestech nejtoxičtější (tab. I). Rovněž v buněčné suspenzi inhiboval filtrát tohoto izolátu dělení buněk nejsilněji. Na půdách vyrostlo asi 50krát méně buněčných kolonií než na půdách kontrolních. Podobný kladný vztah mezi virulencí a fyto-toxicitou byl prokázán i pro ostatní izoláty (143, 157, 158). Výjimku tvoří izolát *F. oxysporum* 170, jehož virulence je poměrně nízká, ale už

I. Srovnání virulence několika izolátů *Fusarium* spp. a toxicity jejich kultivačních filtrátů pro rostliny a buněčné suspenze vojtěšky — Comparison of virulence of several *Fusarium* spp. isolates and toxicity of their culture filtrates for the plants and cellular suspensions of lucerne

Druhy rodu <i>Fusarium</i>	Izolát č.	PSN	Toxicita filtrátu pro rostliny		Toxicita 10% filtrátu v buněčné suspenzi G13/ /K5 [RPE %]
			PSN	redukce hmotnosti	
<i>F. solani</i>	143	2,80	5,00	-45,1	1,80
<i>F. solani</i>	147	2,80	5,00	-35,3	5,18
<i>F. avenaceum</i>	157	2,16	3,83	-32,6	3,70
<i>F. avenaceum</i>	158	2,10	3,50	-33,3	9,60
<i>F. oxysporum</i>	170	1,53	3,67	-41,7	1,20

v biotestech na rostlinách a ještě markantněji při selekcích v buněčné suspenzi se projevila vysoká fytoxicita filtrátu.

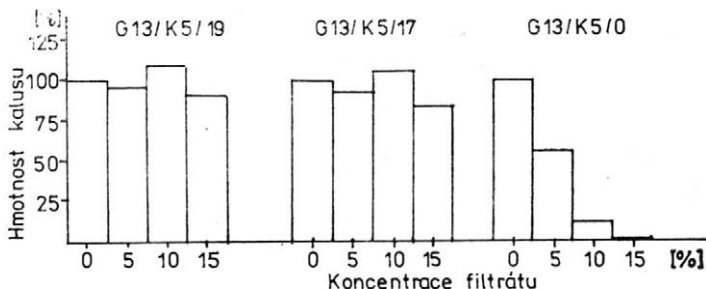
Pokus B

V tomto pokusu byly sledovány rozdíly v náchylnosti k filtrátu *F. oxysporum* v buněčných kulturách odvozených z genotypů vojtěšky lišících se náchylností k tomuto patogenovi (tab. II). U buněčné suspenze, odvozené z náchylného genotypu G13/K5, vyrostlo na půdě s 10 % filtrátu přibližně 20 až 100krát méně kolonií než na půdě kontrolní. Buněčné suspenze odvozené z genotypů se sníženou náchylností vůči *F. oxysporum* snášely toxický filtrát lépe. Na půdě s 10 % filtrátu vyrostlo pouze tři až šestkrát méně kolonií než na půdě bez filtrátu.

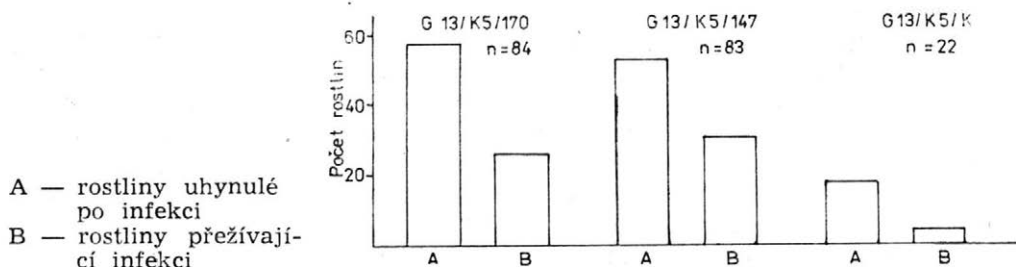
Variabilita výsledků u REV jednotlivých buněčných suspenzí (tj. schopnosti buněk dělit se po výsevu na agar) závisí na momentálním fyziologickém stavu buněk a i při dodržení konstantních experimentálních podmínek může značně kolísat (u vojtěšky v rozpětí 1—7 %). Z tohoto důvodu se vždy hodnotilo několik nezávislých pokusů, které vyloučily nahodilost v interpretaci výsledků.

II. Toxicita filtrátu *Fusarium oxysporum*, izolát 170, pro buněčné suspenze odvozené z genotypů lišících se náchylností k *F. oxysporum* — *Fusarium oxysporum* filtrate toxicity, isolate 170, for cellular suspensions derived from lucerne genotypes, with difference in susceptibility to *F. oxysporum*

Buněčná suspenze	PSN	Relativní efektivita výsevu (%)		
		1.	2.	3.
G13/K5	2,67	5,9	0,79	2,26
NU	1,17	30,9	—	—
DE	1,13	20,5	—	5,58
ADV	2,12	15,6	3,5	—



1. Redukce hmotnosti kalusů ze selektovaných a neselektovaných buněčných linií po třech týdnech kultivace na BL 5/1 médiu obsahujícím 5, 10, 15 % filtrátu *Fusarium* spp. (G13/K5/19 — buněčná linie 19 selektovaná na filtrátu *F. solani* 147; G13/K5/17 — buněčná linie 17, selektovaná na filtrátu *F. oxysporum* 170; G13/K5/0 — neselektovaná buněčná linie) — Reduction in the weight of calluses from selected and nonselected cell lines after three weeks of cultivation in BL 5/1 medium containing 5, 10, 15 % *Fusarium* spp. filtrate (G13/K5/19 — cell line 19 selected in *F. solani* 147 filtrate; G13/K5/17 — cell line 17, selected in *F. oxysporum* 170 filtrate; G13/K5/0 — nonselected cell line)



2. Reakce rostlin regenerovaných po selekci k filtrátům *F. oxysporum* a *F. solani* na infekci těmito patogeny (buněčné linie selektované na filtrátu: G13/K5/170 *F. oxysporum* 170; G13/K5/147 *F. solani* 147; G13/K5/K — kontrolní buněčné linie) — Reaction of the plants regenerated after selection to *F. oxysporum* and *F. solani* filtrates to infection by these pathogens (cell lines selected in filtrate: G13/K5/170 *F. oxysporum* 170; G13/K5/147 *F. solani* 147; G13/K5/K — control cell lines)

Pokus C

Celkově bylo izolováno v devíti nezávislých experimentech 63 rezistentních buněčných linií. Po dvouměsíční kultivaci na standardním médiu byly části kalusů přeneseny na médium s filtrátem. Ukázalo se, že 52 linií bylo stabilně toxin-rezistentních (obr. 1).

Regenerační schopnost byla u jednotlivých rezistentních linií snížena v různé míře oproti kontrole. Postupně bylo regenerováno asi 500 rostlin. Počet rostlin se značně změněnou morfologií byl mezi regeneranty z rezistentních linií vyšší než počet rostlin podobného typu mezi regeneranty z buněčných linií kontrolních. Při analýze počtu chromozómů jsme nenašli u těchto rostlin změněný počet. Při testech rezistence k *F. oxysporum* a *F. solani* tyto fenotypově odlišné rostliny v žádném případě nepřežily infekci.

Výsledky zjištěné při sledování reakce regenerovaných rostlin na infekci *F. oxysporum* a *F. solani* jsou uvedeny na obr. 2. Dosud bylo

testováno 167 rostlin. Z buněčné linie selektované na filtrát *F. oxysporum* (170) bylo regenerováno 84 rostlin, z nichž u 30,95 % byla zjištěna snížená náchylnost k tomuto izolátu. Z 83 rostlin regenerovaných z buněčné linie toxin-rezistentní k *F. solani* (147) bylo se sníženou náchylností k patogenovi hodnoceno 37,35 %. U kontrolních rostlin byla tato reakce zaznamenána pouze u 18,18 % jedinců. Znamená to tedy, že z toxin-rezistentních linií bylo získáno o 12–20 % více rostlin se sníženou náchylností k daným patogenům. U žádné z těchto rostlin nebyla nalezena změna ploidie.

DISKUSE

Mnozí autoři připouští, že selekce na rezistenci k filtrátům patogenů *in vitro* mohou vést k získání rezistentních rostlin, i když přesně nevíme, které toxiny jsou ve filtrátech obsaženy a jakou roli v patogenезi hrají (Behnke, 1980; Sacristan, 1982; Ling et al., 1985). To je případ i filtrátů *Fusarium oxysporum* užitých úspěšně k selekcím v kalusových kulturách vojtěšky (Hartman et al., 1984; Arcioni et al., 1987).

V našem pokusu A byla zjištěna kladná korelace mezi stupněm virulence daného izolátu a mírou toxicity jeho filtrátu jak pro rostliny, tak pro buňky kultivované *in vitro*. Protikladné jsou výsledky zjištěné pouze u izolátu *F. oxysporum* vyznačujícího se nízkou virulencí, ale vysokou fytotoxicitou filtrátu. Podobně Manka, Chelkowskí (1985) a Nedělník (1988b) zjistili v testech na rostlinách, že ne vždy nižší virulence znamená i nízkou úroveň toxicity filtrátů.

U druhů rodu *Fusarium* je v současnosti popsáno přes 100 toxických metabolitů strukturálně patřících do skupiny trichothecénů a zearalenonu (Mirocha, Christensen, 1986). Úroveň znalostí o roli těchto látek v patogenезi stejně jako o dalších fyziologických a biochemických základech interakce *Fusarium* × rostliny je zatím nedostatečná. Předpokládá se, že místem působení toxinů jsou tři buněčné komponenty: buněčné membrány, mitochondrie a specifické enzymy. Z dílčích poznatků je zřejmé, že fusariotoxiny působí změny permeability membrán rostlinné buňky a inhibici některých jejich základních funkcí, mj. oddělují transport elektronů od fotofosforylace, narušují syntézu proteinů, působí inhibici DNA proteosyntézy, hydrolýzu proteinů apod. (Tatsuno et al., 1973; Vianello, Macri, 1978; Michalíková, 1988).

Výsledky pokusu B ukazují, že u buněk kultivovaných *in vitro*, odvozených z genotypů náchylných a rezistentních k *Fusarium* spp., existují mnohonásobné rozdíly ve schopnosti růst a dělit se v přítomnosti toxických filtrátů. Podobně v experimentech, které popsali Arcioni et al. (1987), byly kalusy odvozené z rezistentního materiálu vojtěšky schopny růst na vyšších koncentracích toxinů než kalusy z materiálu náchylného.

Pro experimenty se selekcí na rezistenci k filtrátům *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis* u vojtěšky byly prozatím užity pouze kalusové kultury (Hartman et al., 1984; Arcioni et al., 1987). My jsme již v předchozích pokusech poznali výhody užití embryogenní buněčné suspenze pro selekci *in vitro* (Binarová et al., 1989). Jsou to především možnost využít mutageneze, vystavit selekci vysoký počet bu-

něk a získat velký počet regenerantů. Buněčné suspenzní kultury umožňují také za standardních podmínek testovat toxicitu filtrátů, která je u jednotlivých izolátů, ale i jednotlivých šarží filtrátu, značně variabilní. Určení vhodné růstově inhibiční koncentrace filtrátu pak zvyšuje pravděpodobnost získání stabilně toxin-rezistentních linií (v našich pokusech tvořily 89 % z celkového počtu po selekci získaných linií).

Právě regenerace z velkého počtu takto získaných rezistentních buněčných linií poskytuje možnost získat o 12—20 % více rostlin se sníženou náchylností k *Fusarium* spp. než v souboru rostlin regenerovaných bez selekce. Zda se u některé z těchto rostlin jedná o geneticky založenou rezistenci, jak ji dokumentuje Hijaño et al. (1983), musí prokázat až genetické analýzy semenného potomstva.

Často je diskutován vliv k selekcím užitých toxických filtrátů na změny ploidie regenerovaných rostlin. Např. Hartman et al. (1984) našli mezi regeneranty z filtrát-rezistentních kalusů rostliny polyploidní, vyznačující se zvýšenou rezistencí *in vivo*. Že zvýšená ploidie může hrát roli v rezistenci k patogenům uvádějí i Latunde — Dada, Lucas (1983). V jejich experimentech s vojtěškou nízká hladina rezistence k *Verticillium albo-atrum* u rodičů byla jednoduše amplifikována u polyploidních somaklonů.

V našich pokusech nebyla zvýšená ploidie nalezena u žádného z regenerantů vyznačujících se nižší náchylností vůči *Fusarium* spp. *in vivo*, ani žádná z rostlin získaných po regeneraci z rezistentních buněčných linií, které byly fenotypově silně změněny, ale k infekci *Fusarium* spp. náchylné, neměla změněnou ploidii. Základy změny habitu, s níž se setkáváme, i když méně často, i mezi regeneranty kontrolními, mohou být pouze fenologické. Rovněž Arcioni et al. (1987) nenalezli mezi regeneranty po selekci k *Fusarium oxysporum* zvýšení ploidie. Kromě délky působení toxických filtrátů hraje zřejmě roli i výchozí genotyp. Jak dokládají např. Alicchio et al. (1984), toxiny patogenů mohou ovlivňovat počet chromozómů kultivovaných buněk v interakci s jejich genotypem. V našich experimentech byla užitá buněčná suspenze G13/K5, vyznačující se vysokou stabilitou „normálního“ tetraploidního obsahu jaderné DNA, a to jak v průběhu dlouhodobé kultivace, tak i v průběhu diferenciaci (Binarová, Doležal, 1988). Tento fakt může být příčinou karyologické stability i při selekcích k toxickým filtrátům.

Výsledky provedených pokusů podporují možnost využití technik buněčných kultur pro zvýšení rezistence rostlin k *Fusarium* spp. Zároveň však ukázaly na nutnost prohloubit znalosti o biochemických a fyziologických základech interakce patogen X rostlina *in vivo* a buněčná kultura *in vitro*. Některé biochemické analýzy v tomto směru u nás již probíhají.

Literatura

ALICCHIO, R. — ANTONIOLO, C. — PALENZONA, D.: Karyotypic variability in plants of *Solanum melongena* regenerated from callus grown in presence of culture filtrate of *Verticillium dahliae*. Theor. appl. Genet., 67, 1984, s. 267-271.

ARCIONI, S. — PEZZOTTI, M. — DAMIANI, F.: *In vitro* selection of alfalfa plants resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis*. Theor. appl. Genet., 74, 1987, s. 700-705.

BEHNKE, M.: General resistance to late blight of *Solanum tuberosum* plants re-

- generated from callus resistant to culture filtrates of *Phytophthora infestans*. Theor. appl. Genet., 56, 1980, s. 151-152.
- BILAJ, V. I.: Fusarii. Kijev 1977, 442 s.
- BINAROVÁ, P. — NOVÁK, F. J.: A study on embryogenesis in two different types of cell culture of *Medicago sativa*. Acta Univ. agric. (Brno) XXXII, 1985, č. 3, s. 293-297.
- BINAROVÁ, P. — DOLEŽAL, J.: Alfalfa embryogenic cell suspension culture: growth and ploidy level stability. J. Pl. Physiol., 133, 1988, s. 561-566.
- BINAROVÁ, P. — NOVOTNÝ, F. — NEDBÁLKOVÁ, B.: Selekcce *in vitro* na rezistenci k lyzinu + treoninu v embryogenních buněčných kulturách vojtěšky (*Medicago sativa* L.). Genet. a Šlecht., 25, 1980, č. 2, s. 95-103.
- BLAYDES, J. F.: Interaction of kinetin and various inhibitors of the growth of soybean tissue. Physiol. Plant., 19, 1966, s. 748-753.
- CARR, D. H. — WALKER, J. E.: Carbol fuchsin as a strain for human chromosomes. Stain Techn., 36, 1961, s. 233-236.
- HARTMAN, C. L. — McCOY, T. J. — KNOWS, T. R.: Selection of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cell lines and regeneration of plants resistant to the toxins produced by *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis*. Pl. Sci. Letters, 34, 1984, s. 183-194.
- HARTMAN-MITCHELL, C. — KNOWS, T. R. — McCOY, T. J.: Toxic components produced by *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis* and their use in alfalfa cell culture selection techniques. Phytopathology, 73, 1983, s. 829.
- HIJANO, E. H. — BARNES, D. K. — FROSHEISER, F. I.: Inheritance of resistance to *Fusarium* wilt in alfalfa. Crop Sci., 23, 1983, s. 31-34.
- HUGHES, K.: Selection for herbicide resistance. In: EVANS, D. J. — SHARP W. R. — AMIRATO, P. V. — YAMADA, Y. (Eds.): Handbook of plant cell culture. Vol. 1, New York, MacMillan Publ. Co. 1984, s. 441-459.
- LATUNDE-DADA, A. O. — LUCAS, J. A.: Somaclonal variation and reaction to *Verticillium* wilt in *Medicago sativa* L. plants regenerated from protoplast. Pl. Sci. Letters, 32, 1983, s. 205-211.
- LING, D. H. — VIDHYASEHARAN, P. — BORROMEO, E. S. — ZAPATA, F. J. — MEW, T. W.: *In vitro* screening of rice germplasm for resistance to brown spot disease using phytotoxin. Theor. appl. Genet. 71, 1985, s. 133-135.
- MANKA, M. — CHELKOWSKI, J.: Phytotoxicity and pathogenicity of *Fusarium nivale* towards cereal seedlings. Phytopathol. Z., 114, 1985, s. 1-5.
- MICALÍKOVÁ, A.: Toxické mikromycety a hostitelské rostliny. Huba proti hube. Slovosivo III, 1988, s. 15-16.
- MIROCHA, T. J. — CHRISTENSEN, T. M.: Mycotoxins and the fungi that produce them. Proc. Amer. Phytopathol. Soc., 3, 1986, s. 110-125.
- NEDĚLNÍK, J.: Toxinogenní vlastnosti *Fusarium* spp., jejich detekce a možnosti využití. Ochr. Rostl., 23, 1987, s. 229-230.
- NEDĚLNÍK, J.: Rezistence některých odrůd *Medicago* L. vůči *Fusarium oxysporum* Schlecht. Ochr. Rostl., 24, 1988a, s. 191-197.
- NEDĚLNÍK, J.: Patogenita a fytotoxicita kultivačních filtrátů druhů rodu *Fusarium* Link. ex Fr. Proc. XIth Czechoslov. Pl. Prot. Conf., Nitra 1988b, s. 65-66.
- NEDĚLNÍK, J.: Produkce fytotoxických metabolitů *Fusarium oxysporum* Schlecht. a *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. v tekutých médiích. (V tisku).
- SACRISTAN M. D.: Resistance responses to *Phoma lingam* of plants regenerated from selected cell and embryogenic cultures of haploid *Brassica napus*. Theor. appl. Genet., 61, 1982, s. 193-200.
- SCHEFFER, R. P.: Toxins as chemical determinants of plants disease. In: DALY, M. — DEVERALL, B. J. (Eds): Academic Press New York 1983, s. 1-40.
- TATSUNO, T. — OHTSUBO, K. — SAITO, M.: Chemical and biological detection of 12, 13-epoxytrichothecenes isolated from *Fusarium* species. Pure appl. Chem., 35, 1973, s. 309-313.
- VIANELLO, A. — MACRI, F.: Inhibition of plant cell membrane transport phenomena induced by zearalenone (F-2). Planta, 143, 1978, s. 51-57.
- WIDHOLM: The use of fluorescein diacetate and phenosafranine for determining viability of cultured plant cells. Stain Techn., 47, 1972, s. 189-195.

Došlo dne 20. 6. 1989

НЕДЕЛНИК, Я. — БИНАРОВА, П. — НЕДБАЛКОВА Б. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт кормопроизводства, Тршебско; Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Оломоуц): **Селекция *in vitro* *Medicago sativa* L. на резистентность к фитотоксинам *Fusarium* spp.** Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 1-9.

Для селекции *in vitro* на резистентность против токсических фильтратов *Fusarium* spp. использовали высокоэмбриогенную суспензию из клеток *Medicago sativa* L., выведенную из генотипа предрасположенного к *Fusarium oxysporum*. При селекции получили 63 клеточных линий, из которых 52 было стабильно резистентных против токсина. Из этих линий регенерировали свыше 500 растений. Среди 167, в оранжерии аттестированных регенерантов нашли на 12—20% больше растений с пониженной предрасположенностью к патогенам, чем в совокупности растений регенерированных без селекции. Далее установили, что клеточные суспензионные культуры, выведенные из генотипа люцерны с пониженной предрасположенностью к грибам *Fusarium* spp. лучше перенесли токсические фильтраты.

Fusarium spp.; культивационные фильтраты; *Medicago sativa* L.; эмбриогенная клеточная суспензия; селекция на резистентность

NEDĚLNÍK, J. — BINAROVÁ, P. — NEDBÁLKOVÁ, B. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Fodder Crop Growing, Troubsko; Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Olomouc): *In vitro* selection of *Medicago sativa* L. for resistance to *Fusarium* spp. phytotoxins. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 1-9.

For *in vitro* selection for the resistance to toxic *Fusarium* spp. filtrates a highly embryogenic cellular *Medicago sativa* L. suspension derived from a genotype susceptible to *Fusarium oxysporum* was used. During selections 63 cell lines were obtained, out of which 52 were constantly resistant to toxin. From these lines over 500 plants were regenerated. Among 167 already tested regenerated plants in a greenhouse, by 12—20% more plants were found with lower susceptibility to pathogens than in the set of plants regenerated without selection. Besides, cellular suspension cultures derived from lucerne genotypes with lower susceptibility to *Fusarium* spp. fungi were found to have better tolerance to toxic filtrates.

Fusarium spp.; culture filtrates; *Medicago sativa* L.; embryogenic cellular suspension; selection for resistance

NEDĚLNÍK, J. — BINAROVÁ, P. — NEDBÁLKOVÁ, B. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko; Institut für experimentelle Botanik der ČSAV, Olomouc): *Selection in vitro* der Luzerne (*Medicago sativa* L.) auf Resistenz gegenüber Phytotoxinen von *Fusarium* spp. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 1-9.

Für die Selektion *in vitro* auf Resistenz gegenüber toxischen Filtraten von *Fusarium* spp. benutzten wir eine hochembryogene Zellsuspension der Luzerne, die vom zum *Fusarium oxysporum* anfälligen Genotyp abgeleitet worden war. Bei der Selektion wurden 63 Zellenlinien gewonnen, von denen 52 eine stabile Resistenz dem Toxin gegenüber aufwiesen. Aus diesen Linien sind über 500 Pflanzen regeneriert worden. Unter den 167 im Glasshaus getesteten Regeneranten wurden um 12—20% mehr Pflanzen mit verminderter Anfälligkeit gegenüber den Pathogenen als in der Gruppe der ohne jede Selektion regenerierten Pflanzen ermittelt. Es wurde ferner festgestellt, dass die von den Luzernegentypen mit verminderter Anfälligkeit zum *Fusarium* spp. abgeleiteten Zellsuspensionskulturen die toxischen Filtrate besser tolerierten.

Fusarium spp.; Kultivierungsfiltrate; *Medicago sativa* L.; embryogene Zellsuspension; Selektion auf Resistenz

Adresy autorů:

RNDr. Jan Nedělník, RNDr. Božena Nedbálková, CSc., OSEVA — koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna
RNDr. Pavla Binarová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Sokolovská 6, 772 00 Olomouc

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

ZA PROFESOREM GEORGES VIENNOT-BOURGINEM

Považuji za nutné, i když se značným zpožděním, uvědomit širokou odbornou veřejností o úmrtí jednoho z nejpřednějších evropských a světových fytopatologů prof. G. Viennot — Bourgina. Je tomu již tři roky, co dne 8. února 1986 náhle zemřel ve věku osmdesáti let. Prof. G. Viennot — Bourgin byl významnou vůdčí osobností v mykologii, rostlinné patologii a ochraně rostlin. Jeho osobnost a dílo bylo známo a uznáváno v celé Evropě i ve světě a svou tvůrčí činností ovlivnil vývoj odborných disciplín v řadě zemí.

Již od mládí měl jmenovaný těsný vztah a lásku k přírodě a inklinoval k přírodním vědám. Vystudoval VŠZ (École national d'agriculture) v Grignonu v roce 1927 a jako inženýr zde působil jako stážista později jako stálý pracovník oddělení botaniky a rostlinné patologie. V roce 1930 se stal vedoucím uvedeného oddělení. V roce 1948 byl po konkursním řízení jmenován přednášejícím na VŠZ v Paříži (Institut national agronomique), kde se stal v roce 1951 profesorem. Od roku 1950 byl pověřen vedením výzkumné laboratoře INRA (Institut National de la Recherche d'Agronomie) a šéfem oddělení rostlinné patologie. Od té doby až do odchodu do důchodu úspěšně rozvíjel pedagogickou činnost jako profesor na uvedené VŠZ v Paříži, jakož i výzkumnou činnost na úseku rostlinné patologie. Od roku 1960 byl pověřen přednáškami na Pasterově institutu (Institut Pasteur) a od roku 1963 na Vysoké škole zahradnické (Ecole nationale supérieure d'horticulture). V roce 1962 působil jako profesor na Agronomickém ústavu v Tunisu a v roce 1969 na Agronomickém a veterinárním ústavu Hassana II. v Maroku. V letech 1959—1967 zastával funkci vedoucího oddělení fytoosanitního výzkumu Orstom.

Profesor G. Viennot — Bourgin byl členem nebo předsedou mnoha mezinárodních i národních vědeckých společností, dlouhá léta byl předsedou Francouzské mykologické společnosti (La Société mycologique de France), předsedou Středomořského fytopatologického svazu (Union phytopathologique méditerranéenne), předsedou Francouzské společnosti fytiatrie a fytofarmacie. Byl také zakládajícím členem a prvním předsedou Francouzské fytopatologické společnosti. Po řadu let byl předsedou Zemědělské akademie, členem Nejvyšší rady INRA a komise rostlinné biologie při CNRS.

Profesor G. Viennot — Bourgin nejenže neúnavně a intenzivně studoval a bádal v oblasti rostlinné patologie, ale i hodně publikoval. Je autorem více než 210 publikací, jak v časopisech tuzemských i v zahraničních, tak i knižních. Fundamentální vědecko-výzkumné práce se týkají hlavně popisu mnoha nových fytopatogenních druhů, jejich systematického zařazení, poznání jejich biologie, biologických cyklů apod. Zvláštní pozornost věnoval studiu houbové půdní mikroflóry, mikroflóry semen a zejména vzájemným vztahům parazitů a hostitelů. Významné jsou jeho poznatky o druhovém zastoupení a biologii plísní, padlí, snětí, rzí aj. ve Francii i v jiných státech Evropy a světa. Byl autorem několika souborných děl o rostlinné patologii. Z nich nejdůležitějším a nejvýznamnějším dílem je *Les champignons parasites des plantes cultivées* (Parazitní houby na pěstovaných rostlinách) vydané ve dvou dílech v roce 1949 v Paříži.

Bilance jeho obdivuhodné činnosti by nebyla úplná, kdyby nebyla pozitivně zhodnocena jeho výchovně-vzdělávací činnost jako vysokoškolského učitele. Úspěšně rozvíjel všechny základní složky rostlinolékařství na úseku výzkumu i pedagogiky a dospěl k specializaci jednotlivých součástí. Vychoval bezpočet studentů, kteří se stali významnými vědci, výzkumníky a jeho úspěšnými následovníky. Vytvořil tak významnou fytopatologickou školu, která je celosvětově uznávána. Pozitivně ovlivnil svou erudicí, širokými a hlubokými znalostmi, a především kolegiálním a přátelským přístupem všechny početné zahraniční stážisty z řady zemí.

Sdílime s širokou odbornou francouzskou veřejností zármutek nad odchodem tohoto významného a celosvětově uznávaného mykologa, prof. G. Viennot — Bourgina.

Prof. ing. Zdeněk Č a č a, DrSc.

NÁLEZ Y VIRU BRAMBORU V SOUVISLOSTI S PŘÍZNAKY MOZAIKY SLUNEČNICE

J. Chod, V. Škaloud, M. Jokeš

CHOD, J. — ŠKALOUĐ, V. — JOKEŠ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Nález Y viru bramboru v souvislosti s příznaky mozaiky slunečnice*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 11-16.

Z listů slunečnice s příznaky mozaiky z lokality Břeclav a Praha - Ruzyně se podařilo inokulovat mechanicky indikátorové rostliny: *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, *Chenopodium quinoa* Willd., *C. amaranticolor* L., *Helianthus annuus* L. hybrid Rempol 7 a *Physalis floridana* L., na kterých se vytvořily lokální nekrotické léze. Pouze na rostlinách tabáku a slunečnici se vytvořily ještě systémové příznaky na starších listech. Elektronmikroskopickým vyšetřením listů slunečnice a indikátorových rostlin byla zjištěna přítomnost flexibilních částic o průměrné délce 755 nm. Koncentrace částic byla nejvyšší v preparátech připravených z listů tabáku. V sérologickém kapkovém precipitačním testu reagovala krátce odstředěná šťáva pozitivně s antisérem proti Y viru bramboru. Na základě výsledků mechanického přenosu viru na indikátorové rostliny a na nich vyvolaných symptomech a na základě elektronmikroskopického a sérologického vyšetření je možné považovat vyšetřovaný izolát za Y virus bramboru. Při mechanické inokulaci vybraných hybridů a odrůdy slunečnice se podařilo inokulovat pouze odrůdu Peredovik a hybrid slunečnice Viky.

mozaika slunečnice; Y virus bramboru; sérologická a elektronmikroskopická analýza; indikátory; odrůdy

Příčinou různých typů mozaiky a skvrnitostí slunečnice se zabývala řada autorů, např. v SSSR Jagodkina (1941) a v Jižní Americe Marengo, Carera (1932). Žlutou skvrnitost na listech slunečnice pozorovali v Indii Batu a Phatak (1965). Arnott, Smith (1967) a Russel et al. (1975) uvádějí jako příčinu mozaiky spojenou s deformací listů, virus ze skupiny Potyvirů. Pop (1985) zjistil v Rumunsku na listech slunečnice chlorotickou mozaiku virové etiologie. Virus se mu podařilo mechanicky přenést na indikátorové rostliny *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* a *C. murale*, na kterých se po infekci vytvářely chlorotické skvrny na listech. Na indikátorové rostlině *N. tabacum* cv. Xanthi se vytvářely na listech prstencovité žluté kroužky. Bližší zařazení viru nebylo však provedeno.

V ČSSR jsme nacházeli příznaky difúzní mozaiky spojené s nekrotizací žilek na některých lokalitách Čech a Moravy. Příznaky jsme pozorovali již na mladých rostlinách slunečnice ve vegetativní fázi, většinou na prvním nebo druhém páru listů. V některých případech docházelo i k jejich deformaci. Na starších rostlinách ve fázi hvězdičky jsme pozorovali příznaky již vzácně.

Cílem naší práce bylo ověřit etiologii rostlin s příznaky mozaiky, pokusit se o izolaci původce a ev. přezkoušet citlivost některých odrůd slunečnice, pocházejících z geograficky odlišných oblastí.

MATERIÁL A METODY

Listy slunečnice s příznaky mozaiky jsme homogenizovali ve vychlazeném HEPES pufru s přidáním merkptoetanolu (Casper et al., 1971). K mechanické inokulaci jsme použili vzorky listů rostlin slunečnice z lokalit Břeclav, Nymburk a Praha - Ruzyně. Z lokality Břeclav jsme vybrali rostliny s příznaky žlutých skvrn o průměru 1 až 2 mm a z dalších dvou lokalit rostliny s příznaky difúzních žlutých skvrn na listech.

K mechanickému přenosu viry jsme použili indikátorové rostliny *Nicotiana tabacum* L. cv. Samsun, *Chenopodium quinoa* Willd., *C. amaranticolor* L., *Helianthus annuus* L. hybrid Rempol 7 a *Physalis floridana* L.

Pro elektronomikroskopické vyšetření byly odebrány smáčecí metodou preparáty z rostlin slunečnice, *C. quinoa* a *P. floridana*. Preparáty byly vyšetřovány elektronovým mikroskopem Tesla 500 při přímém zvětšení 20 000krát.

Pro sérologický test byla odebrána šťáva z listů slunečnice a indikátorových rostlin se systémovými i lokálními příznaky.

Pro zjišťování citlivosti slunečnice k vyšetřovanému viru byly inokulovány mechanicky odrůdy a hybridy slunečnice ve fázi děložních listů, pocházejících z různých geografických oblastí: Peredovik (SSSR), NS-H-15 (Jugoslávie), Viki (MLR) a Romsun (RSR).

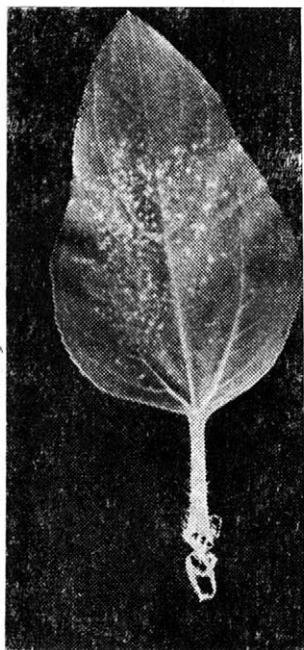
VÝSLEDKY A DISKUSE

Pozitivní mechanický přenos se zdařil na všechny druhy použitých indikátorových rostlin. Inkubační doba se pohybovala od osmi do deseti dnů. U slunečnice vznikaly na inokulovaných listech nekrotické lokální léze (obr. 1), na dalších listech se objevovaly žluté skvrny, které při okrajích nekrotizovaly. Nekrotizované skvrny se spojovaly a pletivo z nich vypadávalo (obr. 2). Na *C. quinoa* a *C. amaranticolor* se objevovaly také lokální léze, na tabáku *N. tabacum* cv. Samsun prosvětlení nervatury a nekróza žilek. Na indikátorové rostlině *P. floridana* vznikaly po infekci na inokulovaných listech nekrotické léze. Z uvedených druhů indikátorových rostlin, které pozitivně reagovaly na infekci, se podařil zpětný přenos na slunečnici. Pozitivní přenos se podařil z rostlin s příznaky mozaiky u slunečnice pouze z lokality Břeclav a Praha - Ruzyně. Z lokality Nymburk se přenos na indikátorové rostliny nezdařil.

Elektronomikroskopickým vyšetřením listů slunečnice a indikátorových rostlin byly zjištěny flexibilní částice o průměrné délce 755 nm. Průměrná délka částic byla propočítána z 50 částic podle standardní délky částic viru mozaiky tabáku (obr. 3). Koncentrace částic byla nejvyšší v listech tabáku (5–10 částic na jedno oko sítky) a nejnižší v preparátech zhotovených z listů *C. quinoa* (jedna až dvě částice na jedno oko sítky). Preparáty zhotovené z listů slunečnice obsahovaly pět až osm částic na jedno oko sítky.

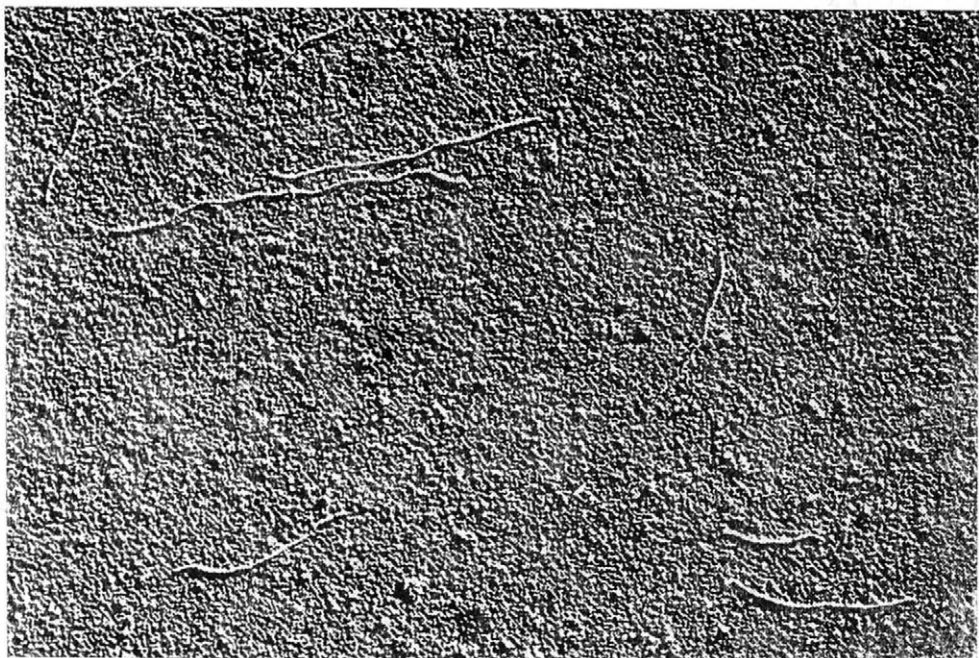
Sérologické testy

Antisérum proti Y viru bramboru reagovalo v precipitačním kapkovém testu pozitivně s vyšetřovaným izolátem do zředění šťávy 1:512,



1. Lokální nekrotické léze na listu slunečnice po infekci Y virem bramboru — Local necrotic lesions in a sunflower leaf after infection by potato Y virus

2. Plošná nekrotizace pletiva listu slunečnice po infekci Y virem bramboru — Areal necrotization of sunflower leaf infection by potato Y virus



3. Elektronogram Y viru bramboru. (Přímé zvětšení 35 000X) — Electronogram of potato Y virus. (Direct enlargement 35 000X)

z listů slunečnice, *C. amaranticolor*, *P. floridana* a *N. tabacum* cv. Samsun.

Z uvedených údajů je možné vyšetřovaný izolát považovat za Y virus bramboru. Příznaky na slunečnici, které popsal Pop (1985), se liší od příznaků, vyvolaných naším izolátem. Jsou však podobné těm, které popsal Kolte (1985) při analýze mozaikového komplexu na slunečnici v USA, které však byly doprovázeny výskytem intracytoplazmatických inkluzí. Přítomnost inkluzí ve vyšetřované slunečnici s příznaky mozaiky, ani v ultratenkých řetězcích, zhotovených z pletiv indikátorových rostlin, na které se přenos podařil, jsme nepotvrdili. Naše výsledky nevylučují i přítomnost jiných virů, které se podílejí na symptomech mozaiky. Při studiu etiologie mozaiky se podařilo vyizolovat i virus mozaiky okurky (Orellana, Quacquarelli, 1968) a virus čárkovitosti tabáku (Dijkstra, 1983).

Pozorování příznaků na vybraných hybridech a odrůdě slunečnice po mechanické inokulaci

Na listech hybridů slunečnice Romsun 58 a NS-H-15 se příznaky neprojeví, na hybridu slunečnice Viki se objevily žluté difuzní skvrny za 12 dní po infekci. Lokální léze se objevily pouze na odrůdě slunečnice Peredovik asi za 14 dnů po infekci. Na odrůdě slunečnice Peredovik a hybridu Viki se objevily příznaky po delší inkubační době než u hybridu Rempol 7. V jejich listech jsme prokázali elektronomikroskopicky také přítomnost flexibilních částic Y viru bramboru.

Literatura

- ARNOTT, H. J. — SMITH, K. M.: Electron microscopy of virus infected flower leaves. *J. Ultrastruc. Res.*, 19, 1967, s. 173-195.
- BATTU, A. N. — PHATAK, H. C.: Observation on a mosaic disease of sunflowers. *Indian Phytopath.*, 18, 1965, s. 317.
- CASPER, R. — ALBRECHTOVÁ, L. — SCHULZE, E.: Untersuchungen über das Prunus necrotic ringspot virus. Partielle Reinigung des Antigens, Antiserumherstellung und Serologischer Test. *Phytopath. Z.*, 72, 1971, s. 225-234.
- DIJKSTRA, J.: Tobacco streak virus in sunflower (*Helianthus annuus*). *Netherl. J. Pl. Path.*, 89, 1983, s. 153-169.
- JAGODKINA, W. R.: Die Viruskrankheiten der Sonnenblume. In: *Plant virus diseases and their control*. Moskva — Leningrad, Acad. Sci. USSR 1941, 284 s.
- KOLTE, S. J.: Diseases of annual edible oilseed crops. Vol. III. Sunflower, Safflower and Nigersed disease. Florida, 1985, 132 s.
- MARENGO, L. — CARRERA, C.: Parasites vegetables hallados sobre plantas cultivadas en la facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires. *Agronomía*, 25, 1932, s. 39-58.
- MARIČ, A. — ČAMPRAG, D. — MAŠIREVIC, S.: Bolesti i štetocine suncokreta i njihovo suzbijanje. *Nolit* (Beograd), 1988, s. 378.
- ORELLANA, R. G. — QUACQUARELLI, A.: Sunflower mosaic caused by a strain of cucumber mosaic virus. *Phytopathology*, 58, 1968, s. 1439-1440.
- POP, I.: O viroza noua identificata in culturile de floreasoareliu (*Helianthus annuus* L.) in Romania. *Bul. Protec. Plant.*, 1/2, 1985, s. 15-19.
- RUSSEL, G. E. — COOK, P. H. L. — BUNTING, E. S.: And aphid - transmitted yellowing virus disease of sunflower. *Pl. Path.*, 24, 1975, s. 58-59.

Došlo dne 2. 8. 1989

ХОД Й. — ШКАЛОУД, В. — ЙОКЕШ, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): **Открытие Y-вируса картофеля в соответствии с признаками мозаики подсолнечника.** Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 11-16.

Из листьев подсолнечника с признаками мозаики из местонахождения Бржецлав и Прага-Рузыне удалось механически инокулировать растения-индикаторы: *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, *Chenopodium quinoa* Willd., *C. amaranticolor* L., *Helianthus annuus* L. гибрид Rempol 7 и *Physalis floridana* L., на которых образовались локальные некротические пятна. Только на растениях табака и подсолнечника в добавок еще образовались на более старших листьях системные признаки. Электромикроскопическим обследованием подсолнечника и растений-индикаторов установили присутствие гибких частиц средней длины 755 нм. Концентрация частиц была наиболее высокой в препаратах, подготовляемых из табака. В серологическом, капельном преципитатном тесте реагировал центрифужированный (короткое время) сок положительно с антисерумом против Y-вируса картофеля. На основании результатов механического переноса вируса на растения-индикаторы и на них вызванных симптомов и электромикроскопических и серологических обследований обследуемый изолят можно считать Y-вирусом картофеля. При механической инокуляции отобранных гибридов и сорта подсолнечника удалось инокулировать только сорт Передовик и гибрид подсолнечника Viky.

мозаика подсолнечника; Y-вирус картофеля; серологический и электромикроскопический анализы; индикаторы; сорта

CHOD, J. — ŠKALOUD, V. — JOKEŠ, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): **Finding of the potato Y virus in the connection with sunflower mosaic symptoms.** Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 11-16.

We succeeded in mechanical inoculating of the following indicator plants from sunflower leaves with mosaic symptoms from the Břeclav and Praha-Ruzyně localities: *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, *Chenopodium quinoa* Willd., *C. amaranticolor* L., *Helianthus annuus* L. hybrid Rempol 7 and *Physalis floridana* L., on which local necrotic lesions appeared. Only on tobacco and sunflower plants the system symptoms were produced in older leaves in addition. A presence of flexible particles with an average length of 775 nm was found with the help of electromicroscopic examination of sunflower leaves and indicator plants. The concentration of particles was highest in preparations made of tobacco leaves. The serologic drop precipitation reaction of shortly centrifuged sap with an antibody to potato Y virus was positive. On the basis of the results of mechanical virus transmission to the indicator plants and of the symptoms evoked on these plants and on the basis of electromicroscopic and serologic examination it is possible to consider the isolate to be potato Y virus. During mechanical inoculation of selected hybrids and sunflower varieties, the experiment was successful in inoculation only the Peredovik variety and the Viky sunflower hybrid.

sunflower mosaic; potato Y virus; serologic and electron-microscopic analysis; indicators; varieties

CHOD, J. — ŠKALOUD, V. — JOKEŠ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion Praha - Ruzyně): **Nachweis von Y-Virus der Kartoffeln im Zusammenhang mit Symptomen der Mosaikkrankheit bei Sonnenblumen.** Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 11-16.

Es gelang uns aus den Sonnenblumenblättern mit Symptomen der Mosaikkrankheit aus den Lokalitäten Břeclav und Praha-Ruzyně folgende als Indikator dienende Pflanzen mechanisch zu inokulieren: *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, *Chenopodium quinoa* Willd., *Ch. amaranticolor* L., *Helianthus annuus* L. hybrid Rempol 7 und *Physalis floridana* L., auf denen sich lokale nekrotische Läsionen herausgebildet hatten. Nur auf den Tabak- und Sonnenblumenpflanzen bildeten sich noch System-symptome auf fast allen älteren Blättern heraus. Durch elektronenmikroskopische Untersuchung der Sonnenblumenblätter und der sog. Indikatorpflanzen konnte das Vorkommen flexibler Teilchen mit einer durchschnittlichen Länge von 755 nm festgestellt werden. Die höchste Konzentration dieser Teilchen stellten wir in den aus den Tabakblättern hergestellten Präparaten fest. Im serologischen Tropfpräzipitationstest reagierte der kurz zentrifugierte Saft positiv mit dem Antiserum gegen

das Y-Kartoffelvirus. Aufgrund der Ergebnisse der mechanischen Übertragung des Virus auf die sog. Indikatorpflanzen sowie der auf ihnen hervorgerufenen Symptomen und aufgrund der elektronenmikroskopischen und serologischen Untersuchung ist es möglich, das untersuchte Isolat für das Y-Kartoffelvirus zu halten. Bei mechanischer Inokulation der ausgewählten Sonnenblumenhybriden und -sorten gelang es uns nur die Sorte Federovik und die Hybride Viky zu inokulieren.

Sonnenblumemosaik; Y Kartoffelvirus; serologische und elektronenmikroskopische Analyse; Indikatoren; Sorten

Adresy autorů:

Ing. Jiří Chod, DrSc., ing. Vojtěch Škaloud, CSc, Milan Jokeš, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ČESNÁČEK LÉKAŘSKÝ SPONTÁNNÍM HOSTITELEM VIRU ŽLUTÉ MOZAIKY VODNICE

J. Pelikánová

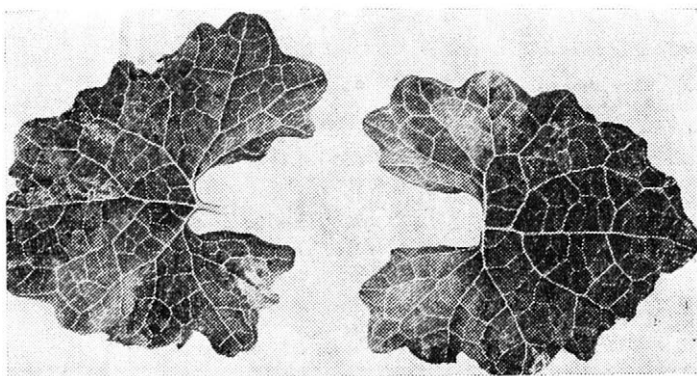
PELIKÁNOVÁ, J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, České Budějovice): *Česnáček lékařský spontánním hostitelem viru žluté mozaiky vodnice*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 17-22.

Infekční rostliny česnáčku lékařského (*Alliaria petiolata* Cavara et Grande) byly nalezeny na ruderálním stanovišti ve Zlaté Koruně. Na základě reakcí diferenčních hostitelských rostlin, sérologických testů dvojité difúze v agaru a elektronomiskopického vyšetření byla v tomto hostiteli dokázána přítomnost viru žluté mozaiky vodnice (turnip yellow mosaic virus — TYMV). Jedná se o první nález tohoto viru v planě rostoucí vegetaci na území ČSSR. Virus byl zjištěn nejen v listech, ale i v semenech česnáčku. Experimentálně byl stanoven 2,3% přenos TYMV semeny *A. petiolata*.

virus žluté mozaiky vodnice; česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*); přenos viru semenem

Česnáček lékařský (*Alliaria petiolata* Cavara et Grande) byl popsán jako spontánní hostitel několika virů. Nález viru mozaiky okurky (cucumber mosaic virus — CMV) v česnáčku učinili poprvé U s c h d r a w e i t a V a l e n t i n (1956). Tito autoři popsali také spontánní infekci česnáčku virem černé kroužkovitosti zelí (cabbage black ring virus — CBRV); nový název původce tohoto onemocnění je virus mozaiky vodnice (turnip mosaic virus — TuMV). Další, ale blíže neurčené virové onemocnění česnáčku lékařského popsali M i l i č i č et al. (1958). B r č á k a P o l á k (1963) při identifikaci virů vyvolávajících mozaikové onemocnění česnáčku ve středních Čechách zjistili výskyt CMV, TuMV i směsnou infekci oběma viry. P e l i k á n (1983) uvádí nález viru mo-

1. Symptomy onemocnění česnáčku lékařského virem žluté mozaiky vodnice — The symptoms of turnip yellow mosaic virus infection in hedge garlic



zaiky tabáku (tobacco mosaic virus — TMV) v *Alliaria officinalis* Andr. (syn. *A. petiolata* Cavara et Grande).

Při fyto-virologickém výzkumu planě rostoucí vegetace byly v roce 1988 v obci Zlatá Koruna v Jihočeském kraji na ruderálním stanovišti nalezeny nemocné rostliny česnáčku lékařského s nápadnou žluto-zelelou mozaikou, prosvětlením žilnatiny, deformací listů a zakrslostí (obr. 1). Předložená práce pojednává o identifikaci původce tohoto onemocnění.

MATERIÁL A METODY

Diferenční hostitelské rostliny použité k identifikaci viru žluté mozaiky vodnice (turnip yellow mosaic virus — TYMV) (tab.I) byly inokulovány šťávou z infekčních rostlin česnáčku získanou homogenizací listů či semen s 0,1M fosfátovým pufrům pH 7,0 v poměru 1 : 1 (g/ml).

Pro sérologické testy dvojitě difúze v agaru bylo použito antisérum připravené ing. J. Polákem, CSc., z VÚRV Ruzyně. Při přípravě agaru, pufru a antigenů byl použit postup, který navrhli Polák a Špak (1987).

Elektronomikroskopická vyšetření šťávy z infekčních rostlin česnáčku a inokulovaných rostlin pekingského zelí byla provedena metodou negativního kontrastování 2% molybdenanem amonným pH 7,0.

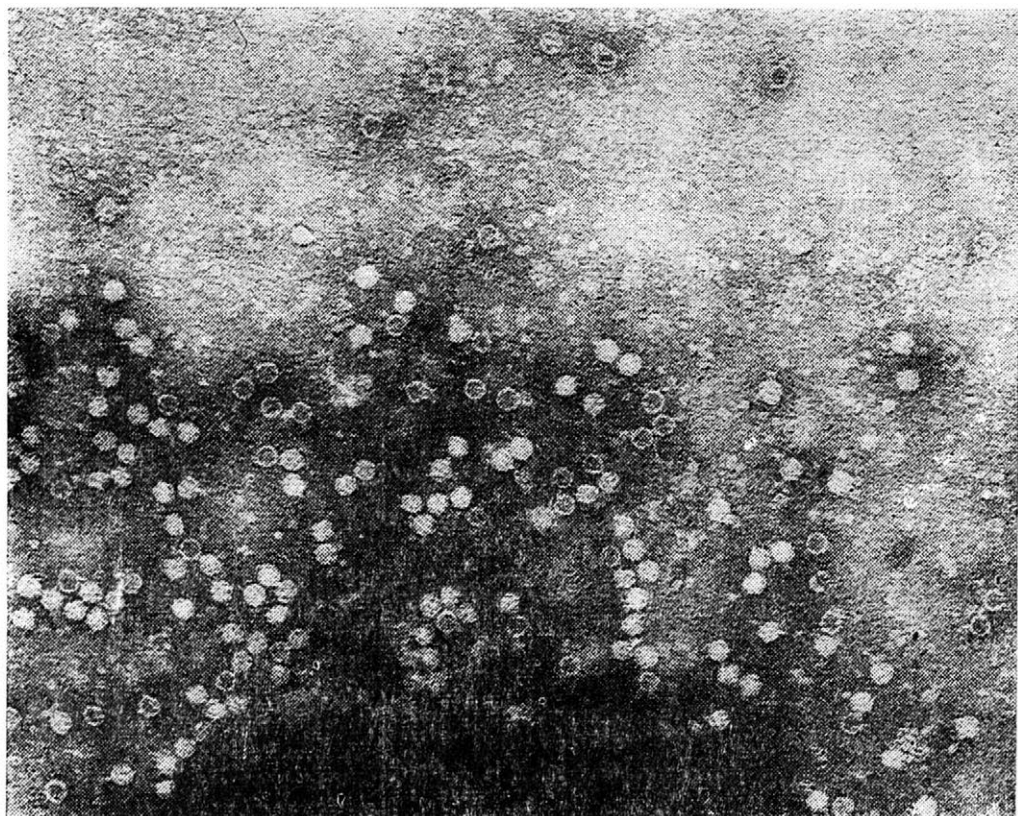
Možnost přenosu TYMV semeny česnáčku byla zjišťována výsevem semen sebraných na lokalitě, kde se vyskytovaly infekční jedinci *A. petiolata*. Semena byla vyseta na povrch vlhkého písku do Petriho misek umístěných v chladničce při teplotě 2—4 °C. Po vyklíčení semen byly semenáčky zasazeny do sterilní zeminy. Po osmi týdnech ve stadiu šesti pravých listů byly rostliny podrobeny sérologickému vyšetření na přítomnost TYMV. Stupeň přenosu viru semeny vyjádřený v procentech byl stanoven z celkového počtu 350 rostlin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Reakce diferenčních hostitelských rostlin po inokulaci šťávou z infekčních rostlin česnáčku je uvedena v tab. I.

I. Reakce diferenčních hostitelských rostlin mechanicky inokulovaných šťávou z infekčních rostlin *A. petiolata* — Reaction of differential host plants inoculated mechanically by a sap from infectious *A. petiolata* plants

Hostitelská rostlina	Infekce	
	primární	systémová
<i>Nicotiana tabacum</i> L. cv. Samsun	—	—
<i>Nicotiana tabacum</i> L. cv. Xanthi-nc.	—	—
<i>Nicotiana tabacum</i> L. cv. White Burley	—	—
<i>Petunia hybrida</i> Hort ex. Vilm	—	—
<i>Cucumis sativus</i> L.	—	—
<i>Brassica pekinensis</i> (Lour.) Rupr. cv. Nozaki	chlorotické léze	systémová mozaika
<i>Brassica pekinensis</i> (Lour.) Rupr. cv. Nagaoka	chlorotické léze	systémová mozaika
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	—	—



2. Sférické částice viru žluté mozaiky vodnice o průměru 30 nm — Spherical particles of turnip yellow mosaic virus — diameter 30 nm

TYMV byl dokázán sérologickým testem dvojité difúze v agaru přímo v infekčních jedincích *A. petiolata* z přírody, v inokulovaných rostlinách *B. pekinensis*, v semenech česnáčku a v rostlinách vyklíčených z infekčních semen.

Při elektronomikroskopickém vyšetření šťávy z infekčních rostlin česnáčku a inokulovaných rostlin pekingského zelí byly zjištěny sférické částice o průměru 30 nm [obr. 2].

Vysetá semena *A. petiolata* vyklíčila za 49 až 56 dní. Lhotská (1975) uvádí delší dobu stratifikace semen česnáčku, a to 75 až 90 dní při teplotě 1–6 °C. Stobbs a Van Schagen (1987) zjistili dokonce osmiměsíční dobu stratifikace semen při teplotě 2 °C potřebnou k jejich vyklíčení.

Již po měsíci se na prvních semenáčcích objevily příznaky virového onemocnění. Po dvou měsících byl pokus vyhodnocen. Z celkového počtu 350 rostlin jich osm vykazovalo žluto-zelenou mozaiku, tj. 2,3 %. Sérologicky byla zjištěna přítomnost TYMV pouze v rostlinách s virotickými příznaky.

Virus žluté mozaiky vodnice nebyl zatím z *A. petiolata* izolován. O spontánním výskytu TYMV v planě rostoucí vegetaci není dosud mnoho údajů. Schmelzer a Hartleb (1977) uvádí tyto spontánní

planě rostoucí rostlinné druhy, které se zároveň vyskytují v květeně Československa (Dostál, 1982): *Arabis jacquinii* Beck, *Biscutella laevigata* L., *Draba fladnizensis* Wulf., *Lunaria annua* L. Tomlinson (1986) popisuje výskyt TYMV v *Cardamine hirsuta* L. V planě rostoucí vegetaci na území ČSSR nebyl dosud TYMV vůbec nalezen.

Také nález viru žluté mozaiky vodnice v kulturních rostlinách u nás pochází teprve z nedávné doby. První nález TYMV na území ČSSR byl uskutečněn v roce 1984 u Dobříše (Špak, Polák, 1985) v řepici ozimé *Brassica napus* L. var. *silvestris* (Lam.) Briggs. Později byl virus identifikován v pekingském zelí *B. pekinensis* (Lour.) Rupr. v Praze-Ruzyni (Polák, 1986). Špak a Polák (1988) uvádějí nálezy TYMV z dalších lokalit a popisují jejich příslušnost ke třem sérologicky odlišným kmenům viru.

Co se týká údajů o přenosu TYMV semenem, většinou se jedná o hodnoty zjištěné u uměle infikovaných rostlin: 9,5% přenos u inokulovaného pekingského zelí, 2,2% přenos u brokolice *Brassica oleracea* L. var. *asparagoides* (DC.), 2,7% přenos u katránů španělského *Crambe hispanica* L. (Benetti, Kaswalder, 1983); 9,5—19,7% přenos u lničky seté *Camelina sativa* (L.) Crantz (Hein, 1984). U přirozeně infikovaných brokolice uvádějí Benetti a Kaswalder (1983) 1,2% přenos viru semenem.

Nález viru žluté mozaiky vodnice v planě rostoucí vegetaci vyvolává nutnost paralelního výzkumu rozšíření TYMV v brukvovitých plodinách a planě rostoucích rostlinných druzích. Další výzkum bude zaměřen na studium virulence izolátů viru z planě rostoucích rostlin vůči brukvovitým plodinám a na možnosti přenosu.

Poděkování: Děkuji ing. J. Polákovi, CSc., za poskytnutí antiséra proti viru žluté mozaiky vodnice.

Literatura

- BENETTI, M. P. — KASWALDER, F.: Transmissione per seme del virus del mosaic giallo del rapa. Ann. Inst. sper. Patol. Veget., 8, 1982/1983, s. 67-70 (Cit. Rev. Pl. Path., 63, 1984, č. 5595).
- BRČÁK, J. — POLÁK, Z.: Identification of the viruses responsible for the mosaic disease of *Alliaria officinalis* Andr. in Central Bohemia. Preslia, 35, 1963, s. 110-117.
- DOSTÁL, J.: Seznam cévnatých rostlin květeny československé. Praha-Troja, Pražská botanická zahrada 1982.
- HEIN, A.: Übertragung des Turnip yellow mosaic-Virus durch Samen von *Camelina sativa* (Leindotter). Z. Phytopath. Pfl.-Schutz, 91, 1984, s. 549-551.
- LHOTSKÁ, M.: Notes on the ecology of germination of *Alliaria petiolata*. Folia Geobot. Phytotax., 10, 1975, s. 179-183.
- MILIČIČ, D. — PANJAN, M. — BILANOVIČ, D. — KATIČ, B.: Virus-krankheit von *Alliaria officinalis* Andr. Acta bot. croat., 17, 1958, s. 159-176.
- PELIKÁN, E.: An unusual isolate of a virus of Tobamo group associated with garlic mustard (*Alliaria officinalis* Andr.). In: Plant Virology. Proc. 9th Czechoslov. Plant Prot. Conf., Brno, 1983, s. 219-220.
- POLÁK, J.: Purifikace viru a příprava antiséra proti viru žluté mozaiky vodnice. Zahradnictví, 13, 1986, č. 1, s. 59-63.
- POLÁK, J. — ŠPAK, J.: The incidence of two serologically distinct strains of turnip

yellow mosaic virus on cultivated cruciferous plants in Czechoslovakia. Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz, 23, 1987, s. 269-274.

SCHMELZER, K. — HARTLEB, H.: Beta- und Brassica-Rüben. In: KLINKOWSKI, M. (Ed.): Pflanzliche Virologie. Band 2. Berlin, Akademie-Verlag 1977, s. 114-143.

STOBBS, L.W. — van SCHAGEN, J. G.: Occurrence and characterization of a turnip mosaic virus isolate infecting *Alliaria petiolata* in Ontario, Canada. Pl. Dis., 71, 1987, s. 965-968.

ŠPAK, J. — POLÁK, Z.: Výskyt virů mozaiky vodnice a žluté mozaiky vodnice na řepkách a řepici ozimé. Ochr. Rostl., 21, 1985, č. 1, s. 13-20.

ŠPAK, J. — POLÁK, J.: Identifikace šesti izolátů náležejících třem sérologicky odlišným kmenům viru žluté mozaiky vodnice na brukvovitých plodinách v Československu. Ochr. Rostl., 24, 1988, č. 4, s. 251-258.

TOMLINSON, J. A.: Virus diseases of watercress. In: 36th Annual Rep. 1985 (National Vegetable Res. Station. Wellesbourne, Warwick), 1986, s. 61-62.

USCHDRAWAIT, H. A. — VALENTIN, H.: Winterwirte des Gurkenmosaiks. Angew. Bot., 30, 1956, s. 73-79.

USCHDRAWAIT, H. A. — VALENTIN, H.: Untersuchungen über ein Kruziferen-Virus. Phytopath. Z., 31, 1957, s. 139-148.

Došlo dne 1. 7. 1989

ПЕЛИКАНОВА, Й. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Чешские Будеевице): Чесночник аптечный в качестве непосредственного растения-хозяина вируса желтой мозаики турнепса. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 17-22.

Инфекционные растения чесночника аптечного (*Alliaria petiolata Cavara et Grande*) были найдены на рудеральном месте произрастания в Злате Коруне. На основании реакции дифференционных растений-хозяев, серологических тестов двойной диффузии в агаре и электромикроскопического исследования было в этом растении-хозяине доказано наличие вируса желтой мозаики турнепса (turnip yellow mosaic virus — TYMV). Речь идет о первом нахождении этого вируса в дикорастущей вегетации на территории ЧССР. Вирус был найден не только в листьях, но и в семенах чесночника. Экспериментально был установлен 2.3% перенос TYMV семенами *A. petiolata*.

вирус желтой мозаики турнепса; чесночник аптечный (*Alliaria petiolata*); перенос вируса семенами

PELIKÁNOVÁ, J. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): Hedge garlic — a spontaneous host of turnip yellow mosaic virus. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 17-22.

Infectious plants of hedge garlic (*Alliaria petiolata Cavara et Grande*) were found at a ruderal site at Zlatá Koruna. Turnip yellow mosaic virus — TYMV — was proved to be present in this host by means of reactions of differential host plants, double-diffusion agar serologic assays and electron-microscopic examination. This is the first finding of this virus in the wildly growing vegetation in the CSSR territory. The virus was detected not only in hedge garlic leaves, but also in seeds. 2.3% TYMV transmission by *A. petiolata* seeds was determined experimentally.

turnip yellow mosaic virus; hedge garlic (*Alliaria petiolata*); virus transmission by seeds

PELIKÁNOVÁ, J. (Institut für experimentelle Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, České Budějovice): Lauchkraut als spontane Wirtspflanze des Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 17-22.

Infektiöse Lauchkrautpflanzen (*Alliaria petiolata Cavara et Grande*) wurden auf einem ruderalen Standort in Zlatá Koruna gefunden. Aufgrund der Reaktionen der differentiellen Wirtspflanzen, der serologischen Tests der Doppeldiffusion im Agar

und der elektronenmikroskopischen Untersuchung konnte in diesen Wirtspflanzen das Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe (turnip yellow mosaic virus — TYMV) nachgewiesen werden. Es geht um den ersten Befund dieses Virus in der wildwachsenden Vegetation auf dem ČSSR-Gebiet. Das Virus wurde nicht nur in den Blättern, sondern auch in den Samen der Lauchkrautpflanzen festgestellt. Versuchsweise wurde eine Übertragung von 2,3 % des Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe mit den Samen von *A. petiolata* ermittelt.

Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe; Lauchkraut (*Alliaria petiolata*); Übertragung des Virus mit dem Samen

Adresa autoroky:

RNDr. Jiřina Pelikánová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

RECENZE

VIRUSURILE PLANTEROL ȘI CIMBATEREA LOR

VIROVÉ CHOROBY ROSTLIN A BOJ PROTI NIM

I. Pop

Editura Ceres Bucuresti 1986, 237 s.

V úvodu je velmi jasně uvedeno poslání příručky. Autor při popisu jednotlivých virů se orientuje nejen na etiologii chorob, ale také na strategii integrované ochrany proti šíření fytovirů, jejímž cílem je omezení škodlivosti při minimálním ohrožení ekologie krajiny. Doporučuje přitom použití chemické ochrany proti přenašečům virů jen ve výjimečných případech, hlavní důraz klade na používání rezistentních odrůd.

Speciální část textu je rozdělena do 10 kapitol. U obilnin a trav autor uvádí 31, u bobovitých 26, u brambor 16, u cukrové řepy 12, u brukvovitých 6, u tabáku 9, u chmele 10 a u zelenin 49 virů. K rumunskému názvu viru je připojen anglický ekvivalent a kryptogram. Popis virového agens je ve sledu: vnější příznaky, morfologie a velikost virových částic, případně výskyt virových inkluzí, indikátorové a hostitelské rostliny. Dále je popsána charakteristika viru včetně vhodných purifikačních postupů, imunogenní vlastnosti a chování viru ve šťávě *in vitro*. U některých virů jsou uvedeny jejich hlavní kmeny. Značná pozornost autora je zaměřena na epidemiologické otázky, včetně experimentálních způsobů přenosu viru, jeho šíření a škodlivosti v přírodě.

Na závěr každého popisu viru je připojena syntéza ochranných opatření vhodných pro šlechtitelskou a zemědělskou praxi. Podrobněji jsou autorem analyzovány viry, které se vyskytují v Rumunsku a na Balkánském poloostrově.

Mnoho zajímavých poznatků naleznou v knize především rostlinní virologové, zajímat bude však i širší fytopatologickou veřejnost.

Ing. Jiří Chod, DrSc.

ROZDÍLY VE VHODNOSTI ODRŮD PŠENICE OZIMÉ PRO VÝVOJ MŠICE STŘEMCHOVÉ, *RHOPALOSIPHUM PADI* (L.)

H. Havlíčková

HAVLÍČKOVÁ, H. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Rozdíly ve vhodnosti odrůd pšenice ozimé pro vývoj mšice střemchové, Rhopalosiphum padi* (L.). Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 23-28.

V klimatizovaných boxech byl sledován růst a vývoj mšice střemchové, *Rhopalosiphum padi* (L.), na 13 odrůdách pšenice ozimé. K posouzení rozdílů ve vhodnosti odrůd pro mšice byly použity tři ukazatele: celkový počet mšic, celková hmotnost sušiny mšic a průměrná hmotnost sušiny virginogenií na rostlinách po 14 dnech od infestace. Výsledky všech tří metod vzájemně statisticky významně korelovaly. Nejlepší výsledky poskytlo vyhodnocení rozdílů mezi odrůdami podle celkové hmotnosti sušiny mšic na rostlinách. Nejvhodnější odrůdou pro mšice byla Super Zlatna, následovaná odrůdami Slavia a Sabina. Nejméně vhodnými odrůdami pro mšice byly podle všech tří ukazatelů odrůdy Mirela a Mara. Získané výsledky jsou diskutovány ve vztahu s rezistencí pšenice vůči mšicím.

odrůdy pšenice; *Rhopalosiphum padi* (L.), vývoj mšic; metody hodnocení

V roce 1988 byl na pokusných pozemcích v Praze-Ruzyni a okolních porostech pšenice zaznamenán mimořádně vysoký stupeň napadení mšicí střemchovou, *Rhopalosiphum padi* (L.). Od roku 1981, kdy zjistil vysoký výskyt *R. padi* na pšenici Šedivý (1982), byla hustota mšice střemchové na pokusných pozemcích pšenice vzhledem k ostatním druhům obilních mšic velmi nízká (Havlíčková, 1989). *R. padi* patří k vážným škůdcům ovsa (Hinz, Daebeler, 1987), ale v některých oblastech působí každoročně značné ztráty i na výnosech pšenice (Rautapää, 1976).

Velká pozornost byla věnována *R. padi* ve vztahu k primárnímu hostiteli (Dixon, 1985). Z údajů týkajících se vztahu této mšice k sekundárnímu hostiteli vyplývá, že *R. padi* reaguje citlivě na kvalitu přijímané potravy a na změny probíhající v rostlinách během růstu (Weibull, 1987; Weibull et al., 1986).

V předchozí práci jsme zjistili, že *R. padi* se množí na mladých rostlinách pšenice rychleji než kyjatka osenní, *Sitobion avenae* (F.), a kyjatka travní, *Metopolophium dirhodum* (Walk.), a působí větší ztráty sušiny nadzemních částí i kořenů rostlin než tyto dva druhy mšic (Havlíčková, 1986). Při testování preference odrůd pšenice mšicemi vykazala *R. padi* vyšší výběrovou schopnost hostitele než *S. avenae* a *M. dirhodum*, a to jak v polních, tak v laboratorních podmínkách (Havlíčková, 1988). Cílem dalších pokusů bylo ověření rozdílů ve vhodnosti 13 odrůd pšenice ozimé pro růst a reprodukci mšic a získání podkladů pro další studium antibioticky a antixenoticky podložené rezistence pšenice vůči tomuto druhu mšice.

MATERIÁL A METODY

Podobně jako v předchozích pokusech (Havličková, 1988, 1989) bylo k pokusům použito 13 odrůd pšenice ozimé — Mironovská 808, Juna, Hela, Vala, Mirela, Kormorán, Zdar, Regina, Slavia, Super Zlatna, Mara, Odra a Sabina. Rostliny byly pěstovány v kontrolovaných podmínkách klimatizovaných boxů ($T = 19 - 21^{\circ}\text{C}$; $\text{RH} = 60 - 70\%$; 7000 lux; osvětlení 16 h), ve skleněných kultivačních nádobách (objem 250 ml, průměr 90 mm) naplněných Knopovým živným roztokem. V každé kultivační nádobě bylo sedm rostlin jedné odrůdy. Ve fázi třetího listu byla na každou rostlinu vysazena jedna mšice střemchová (virginogie získané z udržovacích chovů na pšenici odrůdy Jara). Nádoby se mšicemi byly překryty silonovými izolátory. Po 14 dnech byl pokus ukončen (optimální doba trvání pokusu byla předběžně orientačně zjištěna). Mšice z jednotlivých rostlin byly odebrány, usmrceny parami chloroformu a vysušeny při teplotě 80°C do konstantní hmotnosti. Pokus byl ve stejném rozsahu a za stejných podmínek šestkrát opakován.

K vyhodnocení rozdílů ve vhodnosti odrůd pro mšice byly použity tři ukazatele:

- celkový počet mšic;
- celková hmotnost sušiny mšic;
- průměrná hmotnost sušiny jedné virginogie (20 — 30 mšic z každé odrůdy) na rostlinách jednotlivých odrůd.

Absolutní hodnoty abundance mšic na odrůdách při opakování pokusů kolísaly. Proto byly při hodnocení celého souboru pokusů výsledky z každého pokusu transformovány na procenta podle vzorce:

$$\frac{a_n - a_{\min}}{a_{\max} a_{\min}} \cdot 100$$

kde: a_n — abundance mšic na odrůdě
 a_{\min} — nejnižší abundance
 a_{\max} — nejvyšší abundance

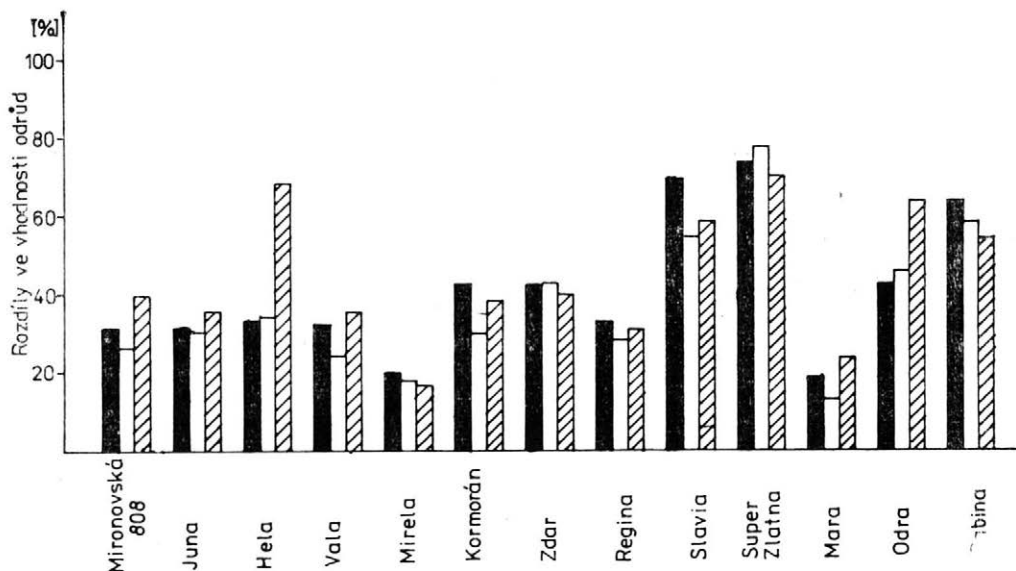
Pro statistické vyhodnocení získaných výsledků bylo použito analýzy rozptylu, t -testu a Pearsonova korelačního koeficientu.

VÝSLEDKY

Údaje získané třemi různými metodami ukázaly, že *R. padi* byla schopna růst a rozmnožovat se na všech testovaných odrůdách pšenice, ale na některých odrůdách se mšice mohly rychleji a dosahovaly vyšší hmotnosti sušiny.

Nejvyšší průměrné relativní hodnoty byly zjištěny ve všech třech postupech u odrůdy Super Zlatna, vyšší než 50 % u odrůd Slavia a Sabina. Nejméně vhodnými pro mšice byly odrůdy Mirela a Mara (obr. 1). Na podkladě průměrné hmotnosti sušiny virginogiení byly získány vysoké hodnoty i u odrůd Hela (65,7 %) a Odra (63,2 %, obr. 1 — šrafovaný sloupec), které se podle celkové hmotnosti sušiny a celkového počtu mšic na rostlinách neodchylovaly výrazněji od průměru (obr. 1 — bílý a černý sloupec). Přes tyto dva rozdílné údaje výsledky všech tří metod vzájemně statisticky vysoce významně korelovaly ($P < 0,001$).

Analýza rozptylu prokázala ve všech třech způsobech hodnocení statisticky významné rozdíly ve vhodnosti odrůd pro mšice. Při hodnocení podle celkového počtu mšic na rostlinách a průměrné hmotnosti jedné virginogie byly rozdíly mezi odrůdami na úrovni 95% pravděpodobnosti ($P < 0,05$, z celkového rozptylu činil v prvním případě podíl na rozdíly mezi odrůdami 39,0 %, v druhém případě 38,7 %). Při hodnocení podle celkové hmotnosti sušiny mšic byly rozdíly mezi odrůdami statisticky vysoce významné ($P < 0,001$), s nejvyšší hodnotou podílu z celkového rozptylu (47,8 %). Rozdíly mezi opakováními pokusů byly ve



1. Relativní rozdíly ve vhodnosti odrůd pšenice ozimé pro *R. padi* podle celkového počtu mšic (černý sloupec), celkové hmotnosti sušiny mšic (bílý sloupec) a průměrné hmotnosti sušiny jedné virginogenie (šrafovaný sloupec) na rostlinách po 14 dnech od infestace — Relative differences in winter wheat suitability for *R. padi* according to the total aphid number (black column), total weight of dry matter of aphid (white column) and average weight of dry matter of one virginogenium (hatched column) on the plants 14 days after infestation

všech třech případech statisticky nevýznamné ($P > 0,1$), s nejvyšší hodnotou podílu na celkovém rozptylu 13,4 % při hodnocení rozdílů podle počtu mšic na rostlinách.

Výsledky statistického hodnocení relativních rozdílů mezi vhodností jednotlivých odrůd pro *R. padi* shrnuje tab. I. Vysoké relativní hodnoty u odrůd Super Zlatna, Slavia a Sabina (obr. 1) byly u odrůdy Super Zlatna ve 29 případech, u odrůdy Slavia ve 28 případech a u odrůdy Sabina ve 20 případech statisticky významně vyšší ($P < 0,05$) než údaje u ostatních odrůd. U odrůd Mirela a Mara, s nízkými hodnotami při všech třech metodách hodnocení (obr. 1), byl prokázán statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) vzhledem k údajům zbývajících odrůd ve 22 případech (tab. I). Vysoké hodnoty průměrné hmotnosti sušiny jedné virginogenie u odrůd Hela a Odra (obr. 1 — šrafovaný sloupec) byly potvrzeny statisticky významným rozdílem ($P < 0,05$) vůči sedmi ze 12 odrůd.

Nejlepší výsledky poskytl hodnocení rozdílů podle celkové hmotnosti sušiny mšic, s nejvyšším počtem statisticky významných rozdílů mezi odrůdami. Nejvíce kolísaly výsledky vycházející z celkového počtu mšic na rostlinách (analýza rozptylu a tab. I).

DISKUSE

Na podkladě výsledků tří metod byly v kolekci 13 odrůd pšenice ozimé zastoupeny vhodnější i méně vhodné odrůdy pro růst a vývoj mšice střemchové. Rozdíly ve vhodnosti různých odrůd pšenice pro tento druh mšice zaznamenalo mnoho autorů, často v souvislosti se studiem antibioticky a antixenoticky podložené rezistence obilnin vůči mšicím (Roberts, Foster, 1983; Niraz et al., 1986).

I. Statistická významnost relativních rozdílů mezi odrůdami pšenice ozimé ve vhodnosti pro vývoj *R. padi* podle celkového počtu mšic (+), celkové hmotnosti sušiny mšic (●) a průměrné hmotnosti sušiny jedné virginogenie (X) na rostlinách; (—) statisticky nevýznamný rozdíl — Statistical significance of relative differences between winter wheat varieties in suitability for *R. padi* development according to the total aphid number (+), total weight of dry matter of aphid (●) and average weight of dry matter of one virginogenium (X) on the plants; (—) statistically nonsignificant difference

	Mironovská 808	Juna	Hela	Vala	Mirela	Kormo- rán	Zdar	Regina	Slavia	Super Zlatna	Mara	Odra
Mironovská 808												
Juna	— — —											
Hela	— — X	— — X										
Vala	— — —	— — —	— — X									
Mirela	— — X	— — X	— ● X	— — X								
Kormorán	— — —	— — —	— — —	— — —	+ ● —							
Zdar	— ● —	— — —	— — X	— ● —	+ ● X	— — —						
Regina	— — —	— — —	— — X	— — —	— — X	— — —	— — —					
Slavia	+ ● X	+ ● X	+ ● —	+ ● X	+ ● X	+ ● X	+ ● X	+ ● X				
Super Zlatna	+ ● X	+ ● X	+ ● —	+ ● X	+ ● X	+ ● X	+ ● X	+ ● X	— ● —			
Mara	— ● X	— ● —	— ● X	— — —	— — —	+ ● —	+ ● —	— ● —	+ ● X	+ ● X		
Odra	— ● X	— — X	— — —	— ● X	+ ● —	— ● —	— — X	— ● X	+ — —	+ ● —	+ ● X	
Sabina	+ ● —	+ ● —	+ ● —	+ ● —	+ ● X	— ● —	— — X	+ ● X	— — —	— — —	+ ● X	+ — —

Při zjišťování rozdílů ve vhodnosti hostitelských rostlin pro mšice se používají různá kritéria, u obilních mšic nejčastěji přírůstek počtu jedinců na rostlinách za určitý časový interval (Weibull, 1987; Acreman, Dixon, 1986). V našich pokusech jsme kromě počtu mšic sledovali ještě celkovou a průměrnou hmotnost sušiny mšic po 14 dnech od infestace rostlin. Výsledky všech tří metod vzájemně statisticky významně korelovaly. Časově nejméně náročné bylo hodnocení celkové hmotnosti sušiny na rostlinách, které současně poskytlo nejlepší výsledky. Proto by mohl tento způsob hodnocení nahradit v pokusech podobného zaměření časově náročnější postupy, především při současném zpracování velkých souborů odrůd.

Porovnání dosažených výsledků s výsledky předchozích pokusů ukázalo značnou shodu mezi vhodností odrůd pro mšice a stupněm napadení odrůd v polních podmínkách (Havlíčková, 1989) a u většiny odrůd i mezi vhodností a preferencí odrůd mšicemi (Havlíčková, 1988). Ale některé odrůdy, opomíjené v polních i laboratorních pokusech, byly při nuceném pobytu mšic na rostlinách průměrně (Mironovská 808, Juna) až vysoce vhodnými hostiteli pro mšice (Super Zlatna). Z toho by bylo možné usoudit, že opomíjení těchto odrůd při volném výběru hostitelů nesouviselo s nedostatkem látek potřebných pro úspěšný vývoj mšic, ale bylo podmíněno jinými faktory, které se mohou v projevu rezistence obilnin vůči mšicím uplatnit (Acreman, Dixon, 1986; Niraz et al., 1986).

Zjištění rozdílů ve vhodnosti odrůd pšenice ozimé pro *R. padi* je dalším příspěvkem k prohloubení poznatků o vzájemných vztazích mezi obilními mšicemi a jejich hostitelskými rostlinami. I když je třeba mít na zřeteli rozdíly v toleranci odrůd vůči poškození mšicemi (Niraz et al. 1984), lze očekávat, že odrůdy vhodnější pro vývoj mšic budou v důsledku vyššího napadení více poškozeny a současně i vyšším potenciálním zdrojem pro šíření virových onemocnění obilnin (McPherson et al., 1986).

Poznání a využití příčin antibiomy a antixenoticky podložené rezistence rostlin vůči hmyzu je v současné době vysoce perspektivní směr v ochraně kulturních plodin vůči škůdcům (Kogan, 1982). Jak uvádí Acreman (1984) představuje v budoucnu aplikace těchto poznatků v ochraně obilnin vůči mšicím optimální cestu ke snížení výnosových ztrát vyvolaných přemnožením mšic na obilninách.

Literatura

- ACREMAN, T. M.: The potential of antibiosis for reducing outbreak of *Sitobion avenae* on wheat. IOBC WRPS/Shol Bull., 1984, č. 4, s. 17-18.
- ACREMAN, T. M. — DIXON, A. F. G.: The role of awns in the resistance of cereals to the grain aphid *Sitobion avenae*. Ann. appl. Biol., 109, 1986, s. 375-381.
- DIXON, A. F. G.: Aphid ecology. Glasgow and London, Blakie 1985, 157 s.
- HAVLÍČKOVÁ, H.: Reprodukce obilních mšic na dvou odrůdách ozimé pšenice. Ochr. Rostl., 22, 1986, č. 3, s. 223-229.
- HAVLÍČKOVÁ, H.: Unvernalized seedling in screening of cereal aphid preferences for winter wheat cultivars. J. appl. Ent., 106, 1988, s. 432-436.
- HAVLÍČKOVÁ, H.: Rozdíly ve stupni napadení odrůd pšenice ozimé obilními mšicemi v polních podmínkách. Ochr. Rostl., 25, 1989, č. 1, s. 53-58.
- HINZ, B. — DAEBELER, F.: Untersuchungen zur Präzisierung des Bekämpfungswertes für die Haferblattlaus, *Rhopalosiphum padi* (L.), an Hafer. Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz, 23, 1987, č. 4, s. 307-313.
- KOGAN, M.: Plant resistance in pest management. In: METCALF, R. L. —

HUCKMAN, W. H. (Eds): Introduction to insect pest management. New York, 1982, s. 93-134.

McPHERSON, R. M. — STARLING, T. M. — CAMPER, H. M. Jr.: Fall and early spring aphid (*Homoptera: Aphididae*) populations affecting wheat and barley production in Virginia. *J. econ. Ent.*, 79, 1986, s. 827-832.

NIRAZ, S. — LESZCZYŃSKI, B. — CIEPIELA, A. — URBANSKA, A. — WARCHOL, J.: Ocena odporności odmian pszenicy ozimej na mszyce zbozowe we wschodnim rejonie kraju. *Ochr. Rośl.*, 28, 1984, č. 5, s. 3-4.

NIRAZ, S. — LESZCZYŃSKI, B. — URBANSKA, A. — CIEPIELA, A. — WARCHOL, J.: Niektóre aspekty badań w zakresie biochemicznych mechanizmów odporności pszenic ozimych na mszyce. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.*, 329, 1986, s. 93-106.

RAUTAPÄÄ, J.: Population dynamics of cereal aphids and method of predicting population trends. *Ann. Agric. Fenn.*, 15, 1976, s. 272-293.

ROBERTS, J. J. — FOSTER, J. A.: Effect of leaf pubescence in wheat on the bird cherry oat aphid. *J. econ. Ent.*, 76, 1983, s. 1320-1322.

ŠEDIVÝ, J.: Přelet a výskyt mšic na ozimé pšenici. *Ochr. Rostl.*, 18, 1982, č. 4, s. 267-276.

WEIBULL, J. H. W.: Seasonal changes in the free amino acids of oat and barley phloem sap in relation to plant growth stage and growth of *Rhopalosiphum padi*. *Ann. appl. Biol.*, 111, 1987, č. 3, s. 729-737.

WEIBULL, J. H. W. — BRISHAMMAR, S. — PETERSSON, J.: Amino acid analysis of phloem sap from oats and barley: A combination of aphid stylet excision and high performance liquid chromatography. *Ent. exp. appl.*, 42, 1986, s. 27-30.

Došlo dne 26. 5. 1989

ГАВЛИЧКОВА, Г. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Разницы в пригодности сортов пшеницы озимой для развития тли черемуховой, *Rhopalosiphum padi*. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1) : 23-28.

В климатизированных боксах наблюдали за ростом и развитием тли черемуховой, *Rhopalosiphum padi* (L.) на 13 сортах пшеницы озимой. Для оценки разниц в пригодности сортов для тлей использовали три показателя: общее число тлей, общая масса сухого вещества тлей и средняя масса сухого вещества партенокарпических самок на растениях после 14 дней от поражения тлей. Результаты всех трех методов взаимно статистически значимо коррелировали. Самыз лучше результаты дала статистическая оценка разниц между сортами о общей массе сухого вещества на растениях. Наиболее пригодным сортом для тлей был сорт Super Zlatna, за ним последовали сорта Slavia и Sabina. Самыми неподходящими сортами для тлей по всем трем показателям были сорта Mirela и Mara. Полученные результаты дискутируются по отношению с резистенцией пшеницы против тлей.

сорта пшеницы; *Rhopalosiphum padi* (L.); развитие тлей; методы оценки

HAVLÍČKOVÁ, H. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): Differences in suitability of winter wheat varieties for the development of bird-cherry aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.). *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1) : 23-28.

In air-conditioned boxes growth and development of bird-cherry aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.), were examined in 13 winter wheat varieties. In order to estimate the differences in variety suitability for aphid development three following characteristics were used: total aphid number, total weight of dry matter of aphid and an average weight of dry matter of virginogenia on plants 14 days after infestation. The mutual correlations between the results of all three methods were statistically significant. The evaluation of differences between varieties according to the total weight of dry matter of aphid on plants gave the best results. The Super Zlatna variety, followed by the Slavia and Sabina varieties, were the most suitable ones for aphid development. The Mirela and Mara varieties showed to be the least suitable ones for aphid according to all three parameters. The results are discussed in relation to wheat resistance to aphid.

wheat varieties; *Rhopalosiphum padi* (L.); aphid development; evaluation methods

Adresa autorky:

RNDr. Helena Havlíčková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**SKÚSENOSTI S VYPÚŠŤANÍM TRICHOGRAMY HNEDEJ,
TRICHOGRAMMA EVANESCENS, PROTI VIJAČKE KUKURIČNEJ,
OSTRINIA NUBILALIS, NA CUKROVEJ KUKURICI**

H. Bírová, J. Brestovský, P. Jakubčín, J. Longauerová

BÍROVÁ, H. — BRESTOVSKÝ, J. — JAKUBČÍN, P. — LONGAUEROVÁ, J. (Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, Ivanka pri Dunaji; Združenie pre realizáciu biotechnológií, Nitra; SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Skúsenosti s vypúšťaním trichogamy hnedej, Trichogramma evanescens, proti vijačke kukuričnej, Ostrinia nubilalis na cukrovej kukurici*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 29-36.

V predloženej práci sú výsledky použitia trichogamy hnedej, *Trichogramma evanescens* Westwood, proti vijačke kukuričnej, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), na štyroch hektároch cukrovej kukurice odrody Delicates. Prvý raz v Československu sa použila trichograma domácej proveniencie vyprodukovaná vo výrobnnej jednotke Združenia pre realizáciu biotechnológií v Nitre. V štyroch termínoch sa aplikovala trichograma v dávke 260—280 tisíc jedincov na hektár metódou kartónových rámkov (Hassan et al., 1984). Účinnosť trichogamy sa prejavila na parazitácii vajčiek vijačky kukuričnej od 6,5 do 62,7 % na ploche ošetrenej trichogramou oproti 1,9 a 7,1 % na kontrole. Priemerná parazitácia vajčiek trichogramou počas celej ovipozície vijačky kukuričnej dosiahla 28,8 % na ploche ošetrenej trichogramou a 2 % pri kontrole. Pri výskyte húseníc v rastlinách sa dosiahla biologická účinnosť 53 % v čase mliečnej zrelosti a 56 % v čase plnej zrelosti šúľkov. Na ploche ošetrenej trichogramou bolo 61 a 57 % zdravých šúľkov oproti 20,5 a 36,5 % zdravých šúľkov na kontrole. Pri pozberovom hodnotení kvality zrna sa zistila priemerná hmotnosť zrna zo zdravých šúľkov na ošetrenej ploche o 28 % a hmotnosť tisíc zrn o 22 % vyššia ako na kontrole.

Ostrinia nubilalis (Hübner); *Trichogramma evanescens* Westwood; vypúšťanie trichogamy; cukrová kukurica; poľný pokus

Trichograma ako biologický činiteľ v ochrane rastlín sa používa proti rozličným druhom škodcov na poľnohospodárskych plodinách niekoľko desaťročí v mnohých štátoch sveta, ale najmä v ZSSR a v USA. Popularitu získala táto metóda v posledných 15 rokoch predovšetkým pri ochrane kukurice pred vijačkou kukuričnou v západnej Európe a v Bulharsku (Bigler, 1983, 1986; Hassan et al., 1984; Hassan, 1985; Karadžov, 1978 a i.) Tiež v Československu získali prvé skúsenosti s vypúšťaním trichogamy proti vijačke kukuričnej na južnej Morave v 1984 pracovníci ÚKZÚZ OKOR v Brne v spolupráci s JZD Agrokombinát Slušovice. Použili pritom trichogramu sp. dovezenú z Francúzska od firmy Limagrain. Pri vyhodnotení pokusu zistili účinnosť trichogamy na ošetrenej ploche oproti kontrole 46,7 % pri napadnutí rastlín, 41,5 % pri výskyte húseníc v steblo pod šúľkom a 60 % pri výskyte húseníc v steblo nad šúľkom (Lokaj, Vaňurová, 1986).

Použitie trichogramy ako biologického činiteľa na ochranu kukurice pred vijačkou kukuričnou v praxi bolo možné po zriadení masového chovu tohto parazitoïda v 1987 a jeho produkciu v Združení pre realizáciu biotechnológií pri Spoločnom poľnohospodárskom liahárenskom podniku v Nitre v úzkej spolupráci s Ústavom experimentálnej fytopatológie a entomológie CBEV SAV v Ivanke pri Dunaji. V roku 1988 sme preto mohli pristúpiť k prvým poľným pokusom s materiálom trichogramy domácej proveniencie, vyprodukovaným v zariadeniach domácej výroby na chov psoty obilnej, *Sitotroga cerealella* (Olivier), a na množenie parazitoïda trichogramy hneď v uvedenom Združení pre realizáciu biotechnológií.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusná a kontrolná plocha

Na pokus s vypúšťaním trichogramy sme vybrali 10hektárovú množiteľskú plochu cukrovej kukurice odrody Delicates na JRD Družba v Piešťanoch. Vypúšťanie trichogramy sme uskutočnili na štyroch hektároch vytýčených na tejto ploche viac menej v strede. Kontrolná plocha sa nachádzala na tom istom pozemku a bola vzdialená od konca pokusnej plochy asi 100 m.

Použitá trichograma a spôsob aplikácie

Použili sme trichogramu hneď, *Trichogramma evanescens* Westw., získanú z vajíčok mory kapustovej, *Mamestra brassicae* L., na kapustovinách v Ivanke pri Dunaji v 1987. Trichogramu sme premnožili v Ústave experimentálnej fytopatológie a entomológie. Z tohto kmeňového materiálu trichogramy sa namnožilo celé potrebné množstvo na vypúšťanie v Združení pre realizáciu biotechnológií. Trichograma sa rozmnožovala vo vajíčkach psoty obilnej. Parazitované vajíčka psoty obilnej sme nalepili na kartónové rámy, ktoré sme vešali na kukuričné rastliny na 50 miest na jednom hektári podľa metódy, ktorú opísali H a s s a n et al. (1984).

Dávka trichogramy a dátum aplikácie

Na jeden hektár kukurice sme použili množstvo 260 — 280 tisíc trichogram, a to v štyroch termínoch (po 65—70 tisíc v jednom termíne na hektár). Prvú aplikáciu trichogramy sme uskutočnili 16. 6. 1988, druhú 26. 6. 1988, tretiu 4. 7. 1988 a štvrtú 11. 7. 1988.

Monitorovanie vijačky kukuričnej

Napriek tomu, že sa značná pozornosť venuje výskumu a použitiu feromónov pre monitorovanie vijačky kukuričnej najmä v USA, pre sledovanie populácií, resp. biotypov vijačky kukuričnej, vyskytujúcich sa na území Československa, neboli doteraz k dispozícii formulácie syntetických feromónov (H r d ý et al., 1986). Ďalšia možná metóda monitorovania vijačky kukuričnej — použitie neoplodných volajúcich samičiek (H r d ý et al., 1986) — je technicky náročná, preto sme zvolili sledovanie výskytu motýľov vijačky kukuričnej podľa náletu do svetelného lapača.

Z technických príčin sa nám nepodarilo zabezpečiť monitorovanie priamo na pokusnom poli (ani v jeho blízkosti), preto sme použili údaje zo svetelného lapača ÚKSÚP v Bratislave, inštalovaného v Novej Trstenej, okr. Hurbanovo. Podľa údajov Hydrometeorologického ústavu v Bratislave je priemerná mesačná teplota v Piešťanoch v mesiacoch jún, júl a august o 0,8 °C nižšia ako priemerná mesačná teplota v týchto mesiacoch v Hurbanove podľa 30ročných priemerov (1931—1960). Let motýľov vijačky kukuričnej mohol byť preto o niekoľko dní oneskorený oproti letu motýľov v Hurbanove.

Výskyt vajíčkových znášok

Vajíčkové znášky sme zisťovali prezeraním spodnej strany listov 50 — 100 kukuričných rastlín. Ako na ošetrenej, tak aj na kontrolnej ploche sa výskyt vajíčkových znášok zisťoval vizuálne, zaznamenal sa ich počet, ale znášky vajíčok sa ponechali na rastlinách. Počet vajíčok sme zistili vynásobením počtu znášok 17, čo je priemerný počet vajíčok v jednej znáške (B í r o v á, 1962). Medzi neparazitované vajíčkové znášky sme počítali biele, s pokročilým embryonálnym vývojom, s presvitajúcimi čiernymi hlavičkami, ako aj vyliahnuté znášky. Medzi parazitované trichogramou sme počítali čierne znášky, ktoré sa dobre dajú odlišiť od neparazitovaných.

Hodnotenie účinnosti vypustenej trichogramy

Účinnosť vypustenej trichogramy sme hodnotili počas ovipozície vijačky kukuričnej podľa parazitácie vajíčok na ploche ošetrenej trichogramou a na ploche kontrolnej. Napriek tomu, že sa jednalo o množiteľskú plochu cukrovej kukurice, pri ktorej sa uskutočňuje zber v čase plnej zrelosti šúľkov, využili sme tento pokus na to, že sme urobili rozbor rastlín v čase mliečnej zrelosti šúľkov 5. 8. 1988) a druhý rozbor (25. 8. 1988) v čase plnej zrelosti šúľkov, deň pred skutočným zberom šúľkov. Kontrolovali sme 100 rastlín (po 25 rastlín za sebou vždy v inom rade), každú napadnutú rastlinu sme rozrezali od vrcholu až po koreň stebľa, pričom sme vybrali všetky húsenice vijačky kukuričnej a zaznamenali sme ich počet. Rovnako sme prezreli všetky šúľky po odstránení obalov, zaznamenali sme počet húseníc, počet zdravých a napadnutých šúľkov. Rovnaký rozbor sme urobili na ploche kontrolnej.

Okrem hodnotenia účinnosti trichogramy priamo na poli sme zisťovali hmotnosť zrna zo zdravých šúľkov z prezretých 100 rastlín na ošetrenej ploche ako aj hmotnosť zrna zo zdravých šúľkov na kontrole bežnou metódou (pri 14% vlhkosti zrna). Po vysušení zrna sme zisťovali hmotnosť tisíc zrn zo zdravých šúľkov z pokusnej, ošetrenej aj kontrolnej plochy.

Z hodnôt získaných rozborom rastlín na ploche ošetrenej trichogramou a na kontrole sme vypočítali biologickú účinnosť trichogramy v percentách podľa vzorca:

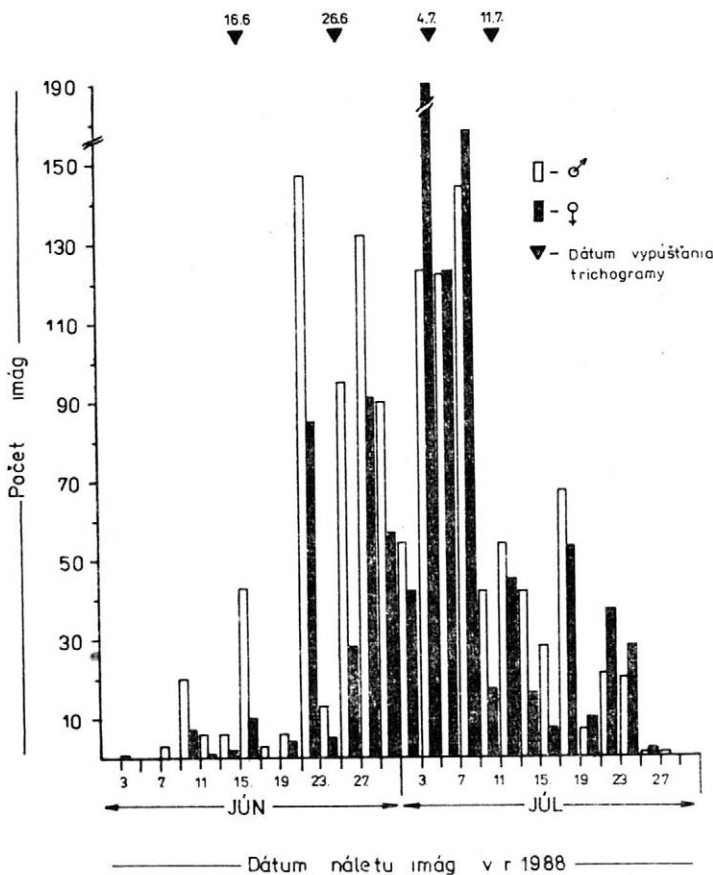
$$\% = \frac{A - B}{A} \cdot 100$$

kde: A — počet napadnutých rastlín na kontrole

B — počet napadnutých rastlín na ošetrenej ploche (H a s s a n et al., 1984)

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výskyt vijačky kukuričnej na ploche cukrovej kukurice na pozemku JRD Družba v Piešťanoch bol veľmi vysoký, ako vidno z prehľadu výskytu vajíčok v tab. I a podľa rozboru rastlín v tab. II. Vypúšťanie trichogramy sme orientovali podľa náletu imág vijačky kukuričnej, ako ho zaznamenali na pozorovacej stanici ÚKSÚP v Novej Trstenej, okr. Hurbanovo (obr. 1). Prvý samček naletel do svetelného lapača 3. júna 1988, prvých sedem samičiek 10. júna 1988. Podľa viacročných skúseností nemeckých autorov (H a s s a n et al., 1984) sa prvé vypúšťanie trichogramy, nachádzajúcej sa v štádiu neskorej kukly v hostiteľskom vajíčku, má uskutočniť v zápätí po naletení prvých samičiek vijačky kukuričnej do svetelného lapača. Predpokladá sa, že trichogramy z parazitovaných vajíčok psoty obilnej sa budú liahnúť na druhý až štvrtý deň po aplikácii, v závislosti od poveternostných podmienok, kedy sa očakáva tiež výskyt vajíčkových znášok vijačky kukuričnej. V súlade s metodikou, v ktorej sme použili skúsenosti uvedených autorov, sme prvú aplikáciu urobili 16. 6. 1988, keďže samičky vijačky kukuričnej lietali už týždeň. Pri prezeraní 100 rastlín v deň pred aplikáciou trichogramy sa nám nepodarilo nájsť vajíčkové znášky vijačky kukuričnej. Nálet motýľov vijačky kuku-



1. Dvojdenné úlovky motýľov vijačky kukuričnej, *Ostrinia nubilalis* do svetelného lapača v Novej Trstenej, okr. Hurbanovo v 1988 — Two daily catches of butterflies of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* into the light traps in Nová Trstená, district Hurbanovo in 1988

ričnej do svetelného lapača sa zintenzívnili a do 25. júna naletelo 20 % z celkového počtu motýľov vijačky kukuričnej.

Druhá aplikácia trichogramy sa uskutočnila 26. 6. 1988 v rovnakej dávke a tým istým spôsobom ako prvá aplikácia. Pred vypúšťaním trichogramy sme na 100 rastlinách kukurice zistili tri znášky vajíčok vijačky kukuričnej, všetky biele (krátko po vykladení).

Tretie vypúšťanie trichogramy sme uskutočnili 4. júla 1988, kedy sme prezreli 100 rastlín na kontrolnej ploche. Zistili sme spolu 48 znášok, väčšinou bielych alebo na začiatku embryonálneho vývoja (z dvoch znášok sa začali liahnúť húsenice vijačky kukuričnej počas kontroly na liste).

Štvrté vypúšťanie trichogramy nasledovalo 11. júla 1988. Ako vidno na obr. 1, maximum motýľov vijačky kukuričnej naletelo do svetelného lapača medzi 3. a 8. júlom 1988, čo predstavovalo 36,2 % z celkového počtu samičiek a 48 % z celkového počtu naletených imág (samičiek a samčekov) a čomu zodpovedal aj výskyt vajíčkových znášok.

Hodnotenie účinnosti trichogramy podľa parazitácie vajíčok

Pri kontrole výskytu vajíčkových znášok vijačky kukuričnej na oboch plochách (ošetrenej trichogramou a kontrolnej) sme na ploche ošetrenej trichogramou našli prvé parazitované znášky (celé čierne) 11. júla 1988. Pri ďalších kontrolách výskytu vajíčkových znášok na

ošetrenej ploche počet parazitovaných vajíčok vijačky kukuričnej stúpil, a to od 6,5 % 11. júla 1988 do 62,7 % 25. júla 1988. Na ploche kontrolnej bola parazitácia vajíčok minimálna, a to od 1,9 do 7,1 % (tab. I). I keď kontrolná plocha kukurice bola na tom istom pozemku ako plocha, ktorá sa ošetrovala trichogramou (vzdialená asi 100 m od konca ošetrenej plochy), môžeme pokladať parazitáciu vajíčok vijačky kukuričnej na kontrolnej ploche za prirodzenú parazitáciu. Podobne nízku prirodzenú parazitáciu vajíčok vijačky kukuričnej trichogramou sme pozorovali v 70. rokoch, ale presnejšie údaje sme získali v 1980—1985, kedy na južnom Slovensku v mesiacoch jún a júl sa nezistila žiadna alebo len nízka parazitácia vajíčok (od 0 do 11 %) (Bírová, 1988). Ako jednu z príčin tohto prudkého zníženia parazitácie vajíčok vijačky kukuričnej trichogramou v porovnaní s vysokou prirodzenou parazitáciou 34,5 až 72 %, zistenou v rokoch 1956—1959 na južnom Slovensku (Bírová, 1988), môžeme pokladať neuvážené aplikácie insekticídov do porastov kukurice.

Hodnotenie účinnosti trichogamy podľa napadnutia rastlín a výskytu húseníc v rastlinách

Ako sa dalo očakávať podľa výskytu vajíčok vijačky kukuričnej na ploche ošetrenej i kontrolnej (tab. I), napadnutie rastlín bolo vysoké a účinnosť trichogamy pri tomto ukazovateli bola nízka (tab. II). Taktiež výskyt húseníc v rastlinách bol veľmi vysoký. Na ploche ošetrenej

I. Výskyt vajíčok vijačky kukuričnej, *Ostrinia nubilalis* a ich parazitácia trichogramou na 100 rastlinách cukrovej kukurice ošetrenej trichogramou (A) a na kontrole (B) — Occurrence of eggs of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* and its parasitisation on 100 plants of sweet corn treated with *Trichogramma* (A) and untreated (B)

Plocha	Dátum kontroly	Počet			Priemerná parazitácia [%]
		vajíčkových známk	vajíčok	parazitovaných vajíčok [%]	
A	16. 6. 1988	0	0	0	28,8
	27. 6. 1988	3	51	0	
	7. 7. 1988	85	1445	0	
	11. 7. 1988	31	527	34 (6,5)	
	13. 7. 1988	44	748	187 (25,0)	
	18. 7. 1988	54	918	408 (44,4)	
	25. 7. 1988	75	1275	799 (62,7)	
B	4. 7. 1988	48	816	0	2,0
	7. 7. 1988	46	782	0	
	11. 7. 1988	30	510	0	
	13. 7. 1988	54	918	17 (1,9)	
	18. 7. 1988	42	714	51 (7,1)	
	25. 7. 1988	34	578	17 (2,9)	

II. Rozbor 100 rastlín cukrovej kukurice ošetrenej trichogramou (A) a na kontrole (B) — Analysis of 100 plants of sweet corn treated with *Trichogramma* (A) and untreated (B)

Plocha	Ukazovatele	V čase mliečnej zrelosti 9. 8. 1988	Účinnosť [%]	V čase plnej zrelosti 25. 8. 1988	Účinnosť [%]
A	Napadnuté rastliny	75	24,2	82	16,3
	Húsenice v stebľách (min. a max. v jednom)	237 (1–8)	53,0	178 (1–9)	56,0
	Zdravé šúľky [%]	97 (61,0)		71 (57,0)	
	Napadnuté šúľky [%]	63 (39,4)		53 (42,7)	
	Húsenice v šúľkoch	77 (0–5)		17 (1–2)	
B	Napadnuté rastliny	99		98	
	Húsenice v stebľách	504 (1–17)		405 (1–15)	
	Zdravé šúľky [%]	25 (20,5)		42 (36,5)	
	Napadnuté šúľky [%]	97 (79,5)		73 (63,5)	
	Húsenice v šúľkoch	116 (1–5)		8 (0–1)	

trichogramou sme na 100 rastlín zistili 237 húseníc, čo bol 18 rás vyšší počet ako zistili L o k a j a V a ň u r o v á (1986) a na kontrole 504 húseníc, čo bolo o 23,3 razy viacej ako uvádzajú spomínaní autori pri pokuse s vypúšťaním trichogramy na JZD Spytihněv v 1985 na ploche zrnovej kukurice LG 11. Účinnosť trichogramy bola pri tomto ukazovateli podstatne vyššia, a síce 53 % v čase mliečnej zrelosti a 56 % v čase plnej zrelosti šúľkov.

Ďalším ukazovateľom účinnosti vypustenej trichogramy bol výskyt zdravých šúľkov vyjadrený v percentách. Zatiaľ čo na ploche ošetrenej trichogramou sme zistili na 100 rastlinách 61 % zdravých šúľkov v čase mliečnej zrelosti a 57 % v čase plnej zrelosti, na kontrole iba 20,5 % v čase mliečnej a 36,5 % v čase plnej zrelosti šúľkov.

Hodnotenie účinnosti trichogramy podľa kvality zrna kukurice

Hodnotenie kvality zrna cukrovej kukurice z plochy ošetrenej trichogramou a z kontroly ukázalo ďalšiu účinnosť trichogramy (tab. III).

III. Pozberové hodnotenie zrna zo zdravých šúľkov zo 100 rastlín cukrovej kukurice ošetrenej trichogramou (A) a na kontrole (B) — Postharvest evaluation of the corn from healthy maize ears on 100 plants of sweet corn treated with *Trichogramma* (A) and untreated (B)

Plocha	Počet zdravých šúľkov [%]	Priemerná hmotnosť zrna [g]	Rozdiel [%]	Hmotnosť tisíc zrn [g]	Rozdiel [%]
A	71 (57,0)	33,8		161	
B	42 (36,5)	24,4	28,0	125	22,0

Jasne sa ukázali rozdiely v hmotnosti zrna zo zdravých šúľkov na ploche ošetrenej a na kontrole. Vyšší výskyt húseníc vijačky kukuričnej v kontrolných rastlinách, kde bolo 98 a 99% napadnutie rastlín, znížil hmotnosť zrna zo zdravých šúľkov o 28 % a hmotnosť tisíc zrn o 22 % oproti hmotnosti zrna zo zdravých šúľkov na ošetrovaných rastlinách.

Uvedené výsledky sú dôkazom, že trichograma použitá ako biologický činiteľ proti vijačke kukuričnej má svoje miesto v ochrane rastlín a je alternatívou, ktorú už dlhé roky naša prax očakáva. Sú však potrebné ďalšie dôkazy o jej účinnosti, tzv. ďalšie použitie na cukrovej kukurici, ale aj na semenárskych množiteľských plochách kukurice, v ovocných sadoch, vo vinohradoch, na kapustovinách a pod. pri použití rozličných modifikácií dávok trichogramy a spôsobov aplikácie.

Podakovanie

Za pomoc pri rozборе rastlín ďakujeme Ing. E. Pelešovej z ÚKSÚP v Bratislave a za technickú pomoc počas celého pokusu Jarke Burskej zo Slovensko — Výskumný ústav kukurice, Trnava, Monike Janásovej a Mariane Janoškovej zo Združenia pre realizáciu biotechnológií v Nitre.

Literatúra

- BIGLER, F.: Erfahrungen bei der biologischen Bekämpfung des Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) mit *Trichogramma*-Schlupfwespen in der Schweiz. Mitt. Schweiz. Landw., 31, 1983, č. 1/2, s. 14-22.
- BIGLER, F.: Mass production of *Trichogramma maidis* Pint. et Voeg. and its field application against *Ostrinia nubilalis* Hbn. in Switzerland. J. appl. Ent., 101, 1986, s. 23-29.
- BÍROVÁ, H.: Niektoré výsledky štúdia bionómie vijačky kukuričnej (*Pyrausta nubilalis* Hbn.) v oblasti najintenzívnejšieho pestovania kukurice v ČSSR. In: Práce Laboratória ochrany rastlín. Bratislava, SAV 1962, s. 85-102.
- BÍROVÁ, H.: Doterajšie poznatky s využitím vajcového parazita *Trichogramma* sp. v boji proti vijačke kukuričnej (*Ostrinia nubilalis*). In: Zbor. Aplikácia biologickej ochrany rastlín. Banská Bystrica, Dom techniky ČSVTS 1988, s. 82-92.
- HASSAN, S. A.: Massenzucht und Anwendung von *Trichogramma*: 7. Siebenjährige Erfahrungen bei der Bekämpfung des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis* Hübner. Gesun Pfl., 37, 1985, č. 5, s. 197-202.
- HASSAN, S. A. — KOCH, F. — NEUFFER, G.: Maiszünslerbekämpfung mit *Trichogramma*. R. A.: Angew. Wissenschaft. č. 299, Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag 1984, 35 s.
- HRDÝ, I. — HUBAISHAN, M. A. — MAREK, J. — POSPĚCH, L. — POVOLNÝ, D. — VALLO, V. — ŽDÁREK, J.: První zkušenosti s monitorováním zavíječe kukuričného, *Ostrinia nubilalis*, v Československu feromonovými lapáky. Ochr. Rostl., 22, 1986, č. 2, s. 129-140.
- KARADŽOV, S.: Trichogrammata za biologična borba s nepriatelite na selskostopanske kulturi. Sofia, Zemizdat 1978, 109 s.
- LOKAJ, Z. — VAŇUROVÁ, E.: Možnosť použitia chalcidek *Trichogramma* sp. v ČSSR. Agrochémia (Bratislava), 26, 1986, č. 4, s. 2-4.

Došlo dňa 15. 8. 1989

БИРОВА, Х. — БРЕСТОВСКИ Й. — ЯКУБЧИН, П. — ЛОНГАУЕРОВА Й. (Институт экспериментальной фитопатологии и энтомологии САН, Иванка при Дунае; Объединение по реализации биотехнологии. Нитра; Словоживо — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Опыт применения трихограммы, *Trichogramma evanescens* против кукурузного мотылька, *Ostrinia nubilalis* на сахарной кукурузе. Ochr. Rostl., 26, 1989 (1): 2-36.

V predloženej práci sú uvedené výsledky použitia trihoграммы, *Trichogramma evanescens* Westwood proti kukuruznému motýľku, *Ostrinia nubilalis* (Hüb-

per), на четырех гектарах сахарной кукурузы Деликатес. Первый раз в Чехословакии применили трихограмму отечественного происхождения, произведенную в производственной единице Объединения по реализации биотехнологии в г. Нитра. Трихограмму в дозе 260—280 тыс/га применяли в четырех сроках методом картонных рамок по Hassan et al. (1984). Эффективность трихограммы проявилась в паразитации яиц кукурузного мотылька с 6,5—62,7% на площади с выпуском трихограммы в сравнении с 1,9—7,1% на контроле. Средняя паразитация яиц кукурузного мотылька трихограммой во время всей яйцекладки достигла 28,8% на трихограммированной площади и 2% на контроле. При наличии гусениц в растениях, биологическая эффективность достигла 53% в период молочной спелости початков и 56% в период полной спелости. Количество незараженных початков составляло 61 и 57% на трихограммированной площади в сравнении с 20,5 и 36,5% на контроле. При послеуборочной оценке качества зерна определили среднюю массу зерна из незараженных початков на трихограммированной площади на 28% и массу 1000 семян на 22% выше, чем на контроле.

Ostrinia nubilalis (Hübner); *Trichogramma evanescens* Westwood; выпуск трихограммы; сахарная кукуруза; полевой опыт

BÍROVÁ, H. — BRESTOVSKÝ, J. — JAKUBČÍN, P. — LONGAUEROVÁ, J. (Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Association for Realization of Biotechnologies, Nitra; SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Experience with release of Trichogramma evanescens against Ostrinia nubilalis on sweet corn*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 29-36.

The present work reveals results of using the *Trichogramma evanescens* Westwood against *Ostrinia nubilalis* (Hübner) on 4 ha of sweet corn cv. Delicates. It is for the first time that in Czechoslovakia *Trichogramma* of the own provenance produced at the production unit „Association for the Realization of Biotechnologies, Nitra, was used. At four dates *Trichogramma* was applied in an amount of 260—280 thousand/ha by using the cardboardframe method according to Hassan et al. (1984). The effectiveness of *Trichogramma* was manifested on the eggs parasitization of *Ostrinia nubilalis* ranging from 6.5 to 62.7% on an area where *Trichogramma* was released in comparison with 1.9 to 7.1% on the control area. The average parasitization of eggs throughout oviposition reached 28.8% on the treated area and 2% on the control area. By the occurrence of caterpillars on plants biological effectiveness reached 53% during milk ripeness and 56% during the harvest of maize ears. On the area treated with *Trichogramma* 61 and 57% healthy maize ears were recorded in comparison with the control area with 20.5 and 36.5% of healthy maize ears. After the postharvest evaluation of the corn quality it turned out that the average weight of corn of healthy maize ears was by 28% and the weight of thousand corn by 22% higher on the treated area than on the control area.

Ostrinia nubilalis (Hübner); *Trichogramma evanescens* Westwood; release of *Trichogramma*; sweet corn; field trials

Adresy autorov:

Ing. Helena Bírová, CSc., Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie CBEV SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

RNDr. Jozef Brestovský, Ing. Pavol Jakubčín, Združenie pre realizáciu biotechnológií pri Spoločnom poľnohospodárskom liahárenskom podniku, Párovské háje, 949 01 Nitra

Ing. Johana Longauerová, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

SLEDOVÁNÍ VÝSKYTU MŠICE BROSKVOŇOVÉ, *MYZUS PERSICAE* SULZ., NA ROSTLINÁCH TECHNICKÉ CUKROVKY

J. Beránková, F. Kocourek

BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Sledování výskytu mšice broskvoňové, Myzus persicae Sulz., na rostlinách technické cukrovky*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 37-44.

V průběhu tří let byla sledována populační dynamika mšice broskvoňové (dále MB) v porostech technické cukrovky. Byly zjištěny značné rozdíly jak v intenzitě výskytu, tak i v termínech vrcholů výskytu mezi jednotlivými roky sledování. Byly zjištěny vzory distribuce MB na rostlině a v porostu cukrovky. Vzor distribuce mšic v porostu je rovnoměrný a není významně ovlivněn velikostí souboru hodnocených rostlin. K odhadu hustoty populace MB v praxi jsou pro jeden vzorek na okraji pole a pro jeden vzorek ve středu pole dostačující soubory po deseti hodnocených rostlinách. V době maxima výskytu se průměrný počet mšic na jednu rostlinu pohyboval v rozmezí 3,0 — 12,8 při napadení porostu virovými žloutenkami v rozmezí 6,3 — 15,6 %. Na základě studia byla pro zemědělskou praxi navržena vhodná metoda sledování MB na cukrovce. mšice broskvoňová; populační dynamika; vzory distribuce; virové žloutenky; cukrovka

V podmínkách ČSSR vznikají v některých letech značné ztráty na cukrovce vlivem virových žloutenek, jejichž nejvýznamnějším přenašečem je mšice broskvoňová. V zemědělské praxi je tato mšice přehlížena, neboť její zjišťování na cukrovce je obtížnější než zjišťování mšice makové. Mšice broskvoňová je nazelenalé barvy, splývá s barvou listů, netvoří početné kolonie a na cukrovce má nižší hustotu populace než mšice maková. Rovněž nedostatečné poznatky o bionomii, které byly doplněny až v posledních letech (Beránková, Kocourek, 1989; Kocourek, Beránková, 1989), znesnadňovaly u nás sledování jejího výskytu.

V současné době se u nás doporučuje proti přenašečům virových žloutenek cukrovky provádět ochranná opatření na základě hodnocení symptomů chorob v porostech (Anonym, 1988). V zemích západní Evropy se signalizuje ošetření podle intenzity výskytu přenašečů, zejména mšice broskvoňové. Zjišťování intenzity výskytu zahrnuje sledování počtu jedinců na rostlinách a monitorování letové aktivity. Ochranná opatření zabráňují šíření viróz a jsou směřována na redukci populace mšic. Metody ochrany jsou v převážné míře založeny na zjišťování počtu mšic v porostech (Bagger, Stapel, 1977; Cooke et al., 1984; Thornhill, 1987), v posledních letech se objevuje možnost řídit ochranu porostů podle údajů o odchytu mšic žlutými miskami (Fritsche et al., 1986).

Cílem práce bylo na základě studia populační dynamiky mšice broskvoňové na cukrovce ověřit způsoby sledování jejího výskytu a navrhnout metodu vhodnou pro zemědělskou praxi v ČSSR.

MATERIÁL A METODY

Populační dynamiky a vzory distribuce mšice broskvoňové na cukrovce jsme zjišťovali na pokusných pozemcích VÚRV v Praze-Ruzyni v letech 1985 až 1987 a v Sedlci v roce 1987. Stanoviště Praha-Ruzyně: odrůda Dobrovická A; plocha 0,4 ha; hnojení 80 kg P₂O₅; 100 kg K₂O, 150 kg N (ve formě síranu amonného a ledku amonného s vápencem) na 1 ha. Stanoviště Sedlec, okr. Praha-východ: odrůda Semona; plocha 7 ha; hnojení kompost 50 t, 270 kg P₂O₅, 400 kg K₂O, 80 kg N (ve formě síranu amonného) na 1 ha.

Výskyt mšic jsme zjišťovali na 5 × 10 rostlinách cukrovky šachovnicovitě rozmístěných po ploše pozemku ve všech letech v jednom opakování, v roce 1986 v Praze-Ruzyni ve dvou opakováních. Na spodní i svrchní straně listů jsme počítali bezkřídlé i okřídlené mšice v týdenních intervalech, a to od prvních výskytů na cukrovce až k úplnému vymizení mšic z porostů. Zjišťovali jsme výskyt na všech listech rostliny pomocí lupových brýlí při zvětšení 3,5krát. Při grafickém znázornění hustoty populace v závislosti na datu jsme počty mšic na 100 rostlinách vyjádřili v přirozených logaritmech.

Závislost mezi intenzitou výskytu mšic na jednotlivých typech listů (vrcholových, středně starých, starých) a intenzitou výskytu mšic na celých rostlinách jsme hodnotili lineární regresí. Ve všech variantách byla intenzita výskytu vyjádřena jako průměrný počet mšic na 100 rostlinách (ze souboru 50 hodnocených rostlin).

Pro stanovení vhodného počtu rostlin potřebného k objektivnímu posouzení hustoty populace mšice broskvoňové jsme použili souboru prvotních dat z předchozího sledování. Pro každý termín sledování byl vypočítán průměrný počet mšic na jednu rostlinu (\bar{x}) odděleně pro soubory 10, 20, 30, 40 a 50 rostlin. U každého souboru byl dále vypočítán rozptyl (σ). Průměrné počty rostlin i rozptyl byly vyjádřeny v logaritmech. Pomocí lineární regrese jsme zjišťovali závislost mezi $\log \bar{x}$ a $\log \sigma$ (Taylor, 1961).

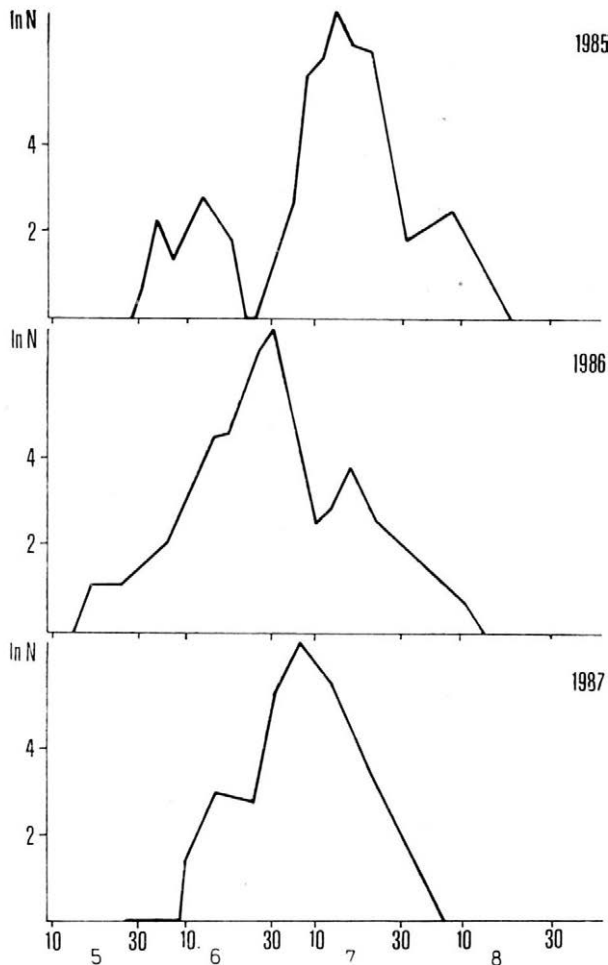
VÝSLEDKY

Sledování populační dynamiky mšic v porostech

Hustota populace mšice broskvoňové na cukrovce byla v průběhu vegetační sezóny jednotlivých let dosti proměnlivá. Také rozdíly mezi lety sledování byly značné (obr. 1). Např. rozdíl mezi termíny výskytu prvních okřídlených jedinců na cukrovce v letech 1986 a 1987 byl 22 dní. Maxima výskytu dosahovala bezkřídlá populace mšic v průběhu let sledování v rozmezí od konce června do poloviny července. Nárůst populace nebyl ve všech letech plynulý. Poklesy v hustotě populace byly způsobeny průběhem meteorologických podmínek, zejména srážek. Např. 22. 6. 1985 poklesla hustota populace mšic po prudkých bouřkových deštích téměř k nule (16,0 mm srážek).

Ve všech letech docházelo na cukrovce k silnému poklesu populační hustoty mšic v průběhu měsíce července. V tomto období jsme zaznamenávali hromadný vývoj okřídlených jedinců (exules). Pokles populační hustoty bezkřídlých mšic byl spojen s nástupem vysokých teplot. V roce 1985 se vyskytovaly denní maximální teploty nad 25 °C po několik dní za sebou v době od 13. do 20. 7., v roce 1986 od 26. 6. do 5. 7. a v roce 1987 v době od 11. 7. do 16. 7. Ve všech případech došlo krátce po tomto období k trvalému poklesu populační hustoty. Termín

1. Hustota populace mšice broskvoňové na cukrovce (Praha-Ruzyně, 1985 až 1987) $\ln N$ — průměrný počet mšic na 100 rostlinách řepy ke každému datu sledování vyjádřený v přirozených logaritmech — Population densities of green peach aphids in sugar beet stands (Praha-Ruzyně, 1985—1987 $\ln N$ — average number of aphids per 100 beet plants relating to all dates of observation and expressed in natural logarithms



poklesu nebyl závislý na počtu generací, které se vyvinuly do vrcholu výskytu bezkřídlé populace mšice broskvoňové na cukrovce (Beránková, Kocourek, 1989).

Sledování mšic na rostlinách

Pro hodnocení distribuce mšice broskvoňové na rostlinách jsme listy cukrovky rozdělili do tří kategorií: a) vrcholové listy — ne zcela vyvinuté, svinuté listy, b) starší listy — nejspodnější listové patro, c) středně staré listy — ostatní listy řepy.

Závislost mezi intenzitou výskytu mšice broskvoňové na jednotlivých typech listů a intenzitou výskytu na celé rostlině jsme vyjádřili lineární regresí (tab. I). Při hodnocení závislosti mezi intenzitou výskytu mšice broskvoňové na vrcholových listech a na celé rostlině (tab. I) nebyly korelační koeficienty ve všech případech statisticky významné. Výskyt mšic na vrcholových listech neodpovídal stupni napadení celé rostliny v případech, v nichž byla hustota populace velmi nízká. Obdobně při hodnocení závislosti mezi napadením starých listů a napadením celé rostliny nebyly korelační koeficienty ve všech případech statisticky významné (tab. I). Intenzita výskytu mšice broskvoňové se na

I. Intenzita výskytu mšic na jednotlivých typech listů (Praha-Ruzyně, Sedlec, 1985 až 1987). Regresní vyjádření vztahu mezi intenzitou výskytu mšice: A — na vrcholových listech (x) a na celé rostlině (y); B — na starých listech (x) a na celé rostlině (y); C — na středně starých a starých listech (x) a na celé rostlině (y) — The intensity of aphid occurrence in different types of leaves (Praha-Ruzyně, Sedlec, 1985—1987). Regression expression of relationships between the intensity of aphid occurrence: A — in top leaves (x) and in the whole plant (y); B — in old leaves (x) and in the whole plant (y); C — in medium old and old leaves (x) and in the whole plant (y)

	Lokalita	Rok	Parametry		Korelační koeficient (r)	Počet sledování (n)
			(a)	(b)		
A	Ruzyn:	1985	0,109	5,788	0,910**	14
	Ruzyně	1986a	-0,293	12,178	0,741*	10
	Ruzyně	1986b	-0,124	5,765	0,931**	13
	Ruzyně	1987	2,223	3,955	0,757	5
	Sedlec	1987	9,091	1,974	0,514	5
B	Ruzyně	1985	0,015	6,690	0,917**	14
	Ruzyně	1986a	2,019	1,229	0,107	10
	Ruzyně	1986b	0,309	8,591	0,582*	13
	Ruzyně	1987	2,164	8,881	0,925**	5
	Sedlec	1987	6,132	2,161	0,520	5
C	Ruzyně	1985	0,066	1,160	0,997**	14
	Ruzyně	1986a	0,114	1,042	0,999**	10
	Ruzyně	1986b	0,093	1,171	0,996**	12
	Ruzyně	1987	1,004	1,145	0,990**	5
	Sedlec	1987	0,293	1,103	0,959**	5

* $0,01 < p \leq 0,05$; ** $p < 0,01$

starých listech měnila jak v jednotlivých letech, tak i v průběhu vegetační sezóny. V některých případech byl i při silném napadení celé rostliny výskyt mšic na starých listech nízký. Příčinou mohly být změny v kvalitě potravy spojené s dynamikou metabolismu.

Při hodnocení závislosti mezi intenzitou výskytu mšic na středně starých a starých listech celkem (tab. I) a napadením celé rostliny byly korelační koeficienty ve všech případech vysoce významné ($p < 0,01$). Z hodnocení vyplynulo, že napadení středně starých a starých listů je dostatečně reprezentativní pro posouzení celkového stupně napadení porostu. Podle parametru b regresní rovnice je dokonce možné dosti spolehlivě odhadnout napadení vrcholových listů. Procento napadení vrcholových listů lze vypočítat ze vztahu

$$P = (\emptyset b - 1) \cdot 100$$

V našich pokusech bylo podle zjištěných regresí napadení celé rostliny o 4—17 % (\emptyset 12,4 %) vyšší než zjištěné hodnoty výskytu mšic na středně starých a starých listech.

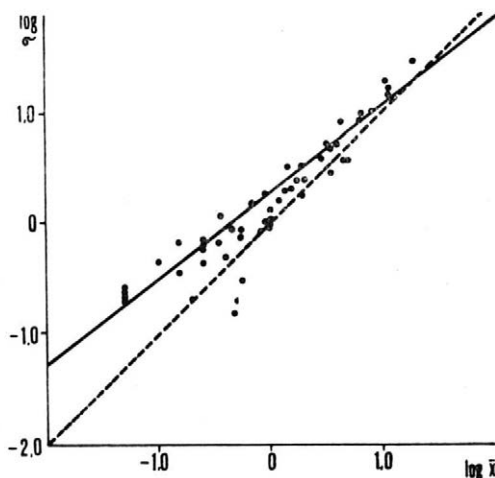
II. Regresní vyjádření lineárních závislostí mezi průměrným počtem jedinců mšice broskvoňové na rostlinách (x) a rozptylem (y) (Praha-Ruzyně, Sedlec, 1985 až 1987) — Regression expression of linear dependences between the average number of green peach aphids in the plants (x) and the variance (y) (Praha-Ruzyně, Sedlec, 1985—1987)

Počet hodnocených rostlin	Parametry		Korelační koeficient (r)	Počet sledování (n)
	(a)	(b)		
10	0,212	0,757	0,956**	47
20	0,280	0,786	0,939**	50
30	0,280	0,768	0,977**	53
40	0,290	0,762	0,980**	50
50	0,296	0,753	0,981**	51

** — $p < 0,01$

Distribuce mšic v porostech

Vzor distribuce mšice broskvoňové na cukrovce jsme určovali metodou, kterou navrhl Taylor (1961), při níž se předpokládá, že logaritmus rozptylu vzrůstá lineárně v závislosti na logaritmu průměrného napadení. Na vzor distribuce se usuzuje podle parametru b regresní rovnice této závislosti. Je-li $b > 1$ má druh rozmístění shloučené, je-li $b < 1$ má rozmístění pravidelné. Regresní rovnice jsme počítali odděleně pro soubory 10, 20, 30, 40 a 50 hodnocených rostlin (tab. II). Ve všech případech byl parametr b výrazně menší než jedna a korelační koeficienty byly vysoce významné ($p < 0,01$). Výsledky ukazují, že vzor distribuce mšice broskvoňové na cukrovce je rovnoměrný a není významně ovlivněn velikostí souboru hodnocených rostlin. Hustotu populace škůdce lze odhadovat již ze souboru deseti hodnocených rostlin. Chyba v odhadu může být vyšší jen při velmi nízké hustotě populací, v nichž rozptyl dosahuje nejvyšších hodnot (obr. 2).



2. Závislost mezi průměrným počtem mšic na rostlinách ($\log \bar{x}$) a rozptylem ($\log \sigma$) při hodnocení souboru 20 rostlin cukrovky (Praha-Ruzyně, Sedlec, 1985 až 1987) — Dependence between the average number of aphids on beet plants ($\log \bar{x}$) and variance ($\log \sigma$) for an evaluation of the set of 20 sugar beet plants (Praha-Ruzyně, Sedlec, 1985—1987)

Pro ilustraci je na obr. 2 znázorněna závislost mezi průměrným počtem mšic (log) na jednu rostlinu a rozptylem (log) u souboru 20 rostlin. Je zřejmé, že se vzrůstající hustotou populace hodnoty rozptylu nevzrůstají. Mšice broskvoňová nemá na cukrovce shloučený výskyt ani při vysokých hodnotách hustoty populací.

DISKUSE

Na základě získaných výsledků doporučujeme pro naše podmínky sledovat počet jedinců mšice broskvoňové (okřídlených i neokřídlených) na deseti v řádku sousedících rostlinách cukrovky na okraji pole a na deseti rostlinách ve středu pole. Při kontrole porostu se prohlížejí jednotlivé listy po rubu i lici a vrcholové listy se z hodnocení zcela vynechávají. Celkový počet mšic na rostlinách se potom zvyšuje o 12 %. Termín první kontroly porostu je určen sumou 533,5 °C efektivních teplot nad prahem vývoje 3,1 °C (Beránková, Kocourek, 1989). Porost cukrovky se prohlíží dvakrát týdně. Pozorování se ukončí k 15. 7.

V našich sledováních přesahoval značně výskyt mšice broskvoňové na cukrovce prahu škodlivosti doporučované v současné době. Podle našich i zahraničních autorů se cukrovka má ošetřit při výskytu 0,20 až 0,25 jedinců mšice broskvoňové na jedné rostlině (Bagger, Stapel, 1977; Řimsa, 1983; Thornhill, 1987). Přesto, že jsme pokusné porosty chemicky neošetřovali, nepřesáhlo průměrné napadení před sklizní ekonomicky škodlivý výskyt, tj. 20 % rostlin infikovaných virovými žloutenkami. V roce 1985 bylo při průměrném počtu mšic na jednu rostlinu 12,8 v době maxima výskytu zjištěno 8% napadení porostu virovými žloutenkami, v roce 1986 při výskytu 11,4 mšic 15,6% napadení a v roce 1987 při výskytu 3,0 mšic 6,3% napadení.

Využívání dosud doporučovaných „prahů škodlivosti“ u mšice broskvoňové v praxi by vedlo k ekonomicky nezdůvodněným aplikacím pesticidů. Proto je nezbytné kritický počet pro signalizaci ošetření cukrovky pro podmínky ČSSR zpřesnit. Navržená metoda monitorování výskytu mšice broskvoňové na cukrovce umožní na základě pozorování v polních podmínkách stanovit vztah mezi intenzitou výskytu mšice a virovými žloutenkami pro konkrétní oblasti.

Literatura

- ANONYM: Metodiky prognózy, signalizace a evidence. Brno, ÚKZÚZ, správa ochrany rostlin 1988, 255 s.
- BAGGER, O. — STAPEL, CH.: Verslingstjenesten for bekaempelse of bladlus og virusgulsot i bederoemarker, 1957 — 1976. Tidsskr. Land., 2, 1977, s. 116-143.
- BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F.: Životní cyklus mšice broskvoňové, *Myzus persicae* Sulz. Ochr. Rostl., 25, 1989, č. 4, s. 279-288.
- COOKE, D. et al.: Pest and disease incidence and pesticide usage. Brit. sugar Beet Rev., 52, 1984, s. 25-28.
- FRITSCHKE, R. et al.: Methoden der Signalisation und schlagbezogenen Bekämpfungsentscheidung für die Vektorbekämpfung in Zuckerrübenbeständen. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz. DDR, 40, 1986, s. 171-174.
- KOCOUREK, F. — BERÁNKOVÁ, J.: Temperature requirements for development and population growth of the green peach aphid, *Myzus persicae* Sulz. on sugar beet. Acta ent. bohemoslov., 86, 1989, s. 349-355.

RIMSA, V.: Výzkum faktorů ovlivňujících škodlivost nejdůležitějších virových chorob cukrovky v ČSSR — část B. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1983, 62 s.

TAYLOR, L. R.: Aggregation, variance and the mean. *Nature* (London), 189, 1961, s. 732-735.

THORNHILL, A.: Green aphids: their importance and how to identify them. *Brit. sug. Beet Rev.*, 54, 1987, č. 1, s. 40-42.

Došlo dne 20. 9. 1989

БЕРАНКОВА, Я. — КОЦОУРЕК, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Наблюдение наличия тли персиковой *Myzus persicae* Sulz. на растениях свеклы фабричной. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1) : 37-44.

В течение трех лет наблюдалась популяционная динамика тли персиковой (далее ТП) в посевах свеклы фабричной. Были установлены значительные различия как в интенсивности наличия, так и в терминах наивысшей границы наличия между отдельными годами наблюдения. Были установлены образцы дистрибуции ТП на растении и в посевах свеклы. Образец дистрибуции тлей в посевах является равномерным и значительно не овлывнен количеством оцениваемых растений. Для определения густоты популяции ТП в практике хватает для одного образца на краю поля и для одного образца в середине поля совокупности по десяти оцениваемых растений. Во время максимального наличия среднее количество тли на одно растение колебалось в пределах 3,0—12,8 при нападении посева вирусными желтухами в пределах 6,3—15,6%. На основании изучения был для сельскохозяйственной практики предложен метод наблюдения ТП на свекле.

тля персиковая; популяционная динамика; образцы дистрибуции; вирусные желтухи; свекла

BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): Monitoring the occurrence of green peach aphid *Myzus persicae* Sulz. in the plants of industrial sugar beet. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1) : 37-44.

Population densities of green peach aphid (GPA) were investigated in the stands of industrial sugar beet during three years. Great differences were observed in the intensity of occurrence, and in the dates of peak occurrence between the years of observation. The patterns of GPA distribution in the plant and in the sugar beet stand were determined. The pattern of aphid distribution in the stand is uniform and is not significantly influenced by the size of the set of evaluated plants. To estimate GPA population densities in practical conditions the sets of ten evaluated plants are large enough for one sample to be taken in the field margin and for one sample to be taken in the field middle. In the time of the maximum occurrence the average aphid number per plant ranged from 3.0 to 12.8 in the stand with the yellows virus infection percentage from 6.3 to 15.6. Applying results, of this study a feasible method of GPA monitoring in sugar beet stands has been proposed for practical farming conditions.

green peach aphid; population densities; distribution patterns; yellows viruses; sugar beet

BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): Auftreten der Pfirsichlaus (*Myzus persicae* Sulz) auf den Pflanzen der technischen Zuckerrübe. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1) : 37-44.

Wir untersuchten drei Jahre lang die Populationsdynamik der Pfirsichlaus in den Beständen der technischen Zuckerrübe. Dabei wurden bedeutende Unterschiede sowohl in der Vorkommensintensität als auch in den Terminen der einzelnen Vorkommensgipfel zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren festgestellt. Es wurden die sog. Distributionsmuster für das Auftreten der Pfirsichlaus auf der Pflanze und im Zuckerrübenbestand ermittelt. Das Distributionsmuster der Pfirsichläuse im Bestand ist regelmässig und wird durch die Grösse der Gesamtzahl von bewerteten Pflanzen nicht beeinflusst. Für die Bewertung der Populationsdichte der Pfirsich-

läuse in der Praxis sind für ein Muster am Rande des Feldes und für ein Muster im Mittel des Feldes Gruppen von zehn bewerteten Pflanzen vollkommen genügend. Zur Zeit des höchsten Auftretens schwankte die durchschnittliche Zahl der Läuse je Pflanzen von 3,0 bis 12,8 bei einem Befall des Bestandes von Virusvergilbungen von 6,3 bis 15,6 %. Im Ergebnis der Untersuchungen konnte für die landwirtschaftliche Praxis eine geeignete Methode zur Untersuchung des Auftretens der Pflirsichläuse auf der Zuckerrübe vorgeschlagen werden.

Pflirsichläuse; Populationsdynamik; Distributionsmuster; Virusvergilbungen; Zuckerrübe

Adresa autorů:

Ing. Jana Beránková, RNDr. ing. František Kocourek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

OBHÁJENÉ DISERTAČNÍ PRÁCE

SLOVÁKOVÁ, L.: *Skúmanie možnosti indukovanej rezistencie jarného jačmeňa cv. Emir voči múčnatke trávovej (Erysiphe graminis f. sp. hordei rasa C 48)*. Ivanka pri Dunaji, Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie CBEV SAV (Obhajoba 13. 4. 1989).

Cieľom dizertačnej práce bolo prispieť k rozšíreniu a prehĺbeniu poznatkov o možnosti indukovanej rezistencie jačmeňa voči múčnatke trávovej.

Pri sledovaní vplyvu jednotlivých induktorov na priebeh patogenézy a fyziologické prejavy hostiteľa sa ako pokusný materiál používali jarný jačmeň (*Hordeum sativum* L.) cv. Emir a virulentná rasa múčnatky trávovej (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* rasa C 48). Ako induktory „čistočnej rezistencie“ sa používali avirulentné rasy patogenov (konídie *E. graminis* f. sp. *tritici* rasa 7671 a uredospóry *Puccinia recondita* rasa UN-3-61 SaBa) a extrakty zo spór a mycelia *E. graminis* f. sp. *hordei* rasa C 48, *E. graminis* f. sp. *tritici* rasa 7671 a *Fusarium culmorum* F 163. Extrakty sa pripravili homogenizáciou mycelia v tlmivom fosfátovom roztoku ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) pH 7,0.

Z hľadiska predpokladanej indukcie „rezistencie“ použitých induktorov možno konštatovať, že metabolické procesy hostiteľského jačmeňa najvýraznejšie ovplyvnila aplikácia extraktu z mycelia *F. culmorum*, ktoré nie je patogénom listov jačmeňa. Vysoká aktivita peroxidázy a zvýšená intenzita respirácie ošetrovaných rastlín nasvedčuje tomu, že boli zvýšené požiadavky na energiu. Pozorovaná retardácia rastu virulentnej rasy *E. graminis hordei* inokulovanej na ošetrované listy nasvedčuje tomu, že aktivácia metabolizmu bola pravdepodobne navodená smerom k aspoň čiastočnej indukovanej „rezistencii“. Retardácia rastu sekundárnych hýf patogéna v počiatočných štádiách patogenézy mohla byť spôsobená zvýšenou lignifikáciou bunkovej steny a obmedzením prísunu živín z hostiteľa do patogéna.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že rastliny jačmeňa reagovali na ošetrovanie induktormi určitými zmenami vo svojich metabolických procesoch, čoho dôkazom bola zvýšená intenzita respirácie a silne zvýšená aktivita enzýmu peroxidázy. Tento „stresový“ enzým je súčasťou metabolických procesov v rastlinnom organizme, ktoré by mohli vyúsťovať v navodených obranných reakciách. Dôkazom týchto reakcií by mohlo byť obmedzenie rastu a vývinu virulentnej rasy patogéna.

Získané výsledky naznačujú, že po ďalšom rozšírení a dôkladnejšom výskume tohto problému väčšou skupinou pracovníkov by bolo možné spomenuté metódy využiť v ochrane poľnohospodárskych plodín proti patogénnym hubám. Po dôkladnej analýze účinných látok z induktorov zodpovedných za indukciu rezistencie a ich príprave vo veľkých množstvách, by bolo možné v poľnohospodárstve podstatne obmedziť dosiaľ používané chemické prípravky ochrany poľnohospodárskych plodín.

MONITOROVÁNÍ LETOVÉ AKTIVITY MŠICE BROSKVOŇOVÉ, *MYZUS PERSICAE* SULZ., V POROSTECH TECHNICKÉ CUKROVKY

F. Kocourek, J. Beránková

KOCOUREK, F. — BERÁNKOVÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Monitorování letové aktivity mšice broskvoňové, Myzus persicae Sulz., v porostech technické cukrovky*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 45-52.

Ve tříletých pokusech byla sledována letová aktivita mšice broskvoňové (dále MB) pomocí žlutých misek. Mezi celkovými počty jedinců MB zachycenými miskami v jednotlivých letech a maximální intenzitou výskytu mšic na rostlinách nebyla přímá závislost. Termíny prvních náletů i období hromadných náletů do misek byly v jednotlivých letech rozdílné. Úlovky MB v době primární migrace byly ve všech letech nízké. Období sekundární migrace bylo v jednotlivých letech značně rozvleklé. Největší úlovky v miskách byly zaznamenány v období od poloviny června do poloviny července. V roce, kdy byl hromadný přelet mšic nejčasnější, bylo zjištěno i nejvyšší napadení porostů žloutenkami. Teplotní práh pro vyhledávací let MB byl pro jedince 15,3 °C a pro hromadný přelet v populaci 21,5 °C. Pro zemědělskou praxi bylo navrženo k monitorování letové aktivity MB používat na jednom pozorovacím bodě dvou Lambersových misek pro okraj a střed pole. Bylo prokázáno, že nejvhodnější je umístit misky do porostu cukrovky na malý úhor tak, aby dno misky bylo vždy těsně nad porostem.

mšice broskvoňová; letová aktivita; žluté misky; virové žloutenky; cukrovka

Viry žloutenek cukrovky jsou do porostů přenášeny okřídlenými mšicemi při migracích. Z rezervoárů virů mohou mšice získat infekci bezprostředně po přeletu ze zimních hostitelů ještě před počátkem rozmnožování. Při primárních migracích dochází k šíření mšic na velké vzdálenosti několika desítek až stovek kilometrů. Ochranná opatření proti mšici broskvoňové v tomto období zabraňují zavlékání virů do porostů. Při sekundárních migracích dochází zejména k hromadnému šíření virů v porostech.

Při hodnocení výskytu okřídlených jedinců mšic se používají různé způsoby monitorování jejich letové aktivity. Pro tyto účely se dá použít buď nasávacích pastí, do kterých jsou mšice aktivně odchyťovány (Taylor, 1973; Taylor, French, 1973), nebo optických lapačů. Údaje z nasávacích pastí jsou využitelné k oblastní prognóze a nedají se použít pro signalizaci ošetření jednotlivých polí (Tatchell, 1982). Z optických lapačů se k odchytu mšice broskvoňové používají buď žluté lepopové pásy (Heathcote, 1974; Řimsa et al., 1984 aj.), nebo žluté misky naplněné vodou či fixační tekutinou (Rasocha, 1973; Boiteau, Parry, 1985; De Bokx, Piron, 1985). Vzhledem k obtížné determinaci mšic na deskách se v posledních dobách dává přednost miskám.

Optické lapače umístěné v porostech nebo v jejich blízkosti odchyťávají mšice v době aktivního vyhledávání hostitelských rostlin. Někteří autoři uvádějí, že počet jedinců mšice broskvoňové zachycených žlutými deskami je v úzkém vzta-

hu ke stupni napadení porostu virovými žloutenkami (Heathcote, 1974). Údaje o odchytu mšice broskvoňové žlutými miskami je možné využít pro signalizaci ošetření (Fritsche et al., 1986).

Cílem této části práce bylo ověřit spolehlivost metody monitorování letové aktivity mšice broskvoňové pomocí žlutých misek a navrhnout způsob využití uvedené metody v systému řízení ochrany cukrovky proti virovým žloutenkám.

MATERIÁL A METODY

Letovou aktivitu mšice broskvoňové jsme sledovali v letech 1985 až 1987 ve VÚRV v Praze-Ruzyni na stejných pozemcích jako výskyt mšic na rostlinách (Beránková, Kocourek, 1990). Část sledování v roce 1987 proběhla i na pozemku v Sedlci, okr. Praha-východ.

Pokusy se stanovením optimální velikosti, tvaru a způsobu umístění žlutých misek k odchytu mšic zahrnovaly pět pokusných variant:

1. Srovnávali jsme účinnost odchytu kulatou miskou o průměru 30 cm s obdélníkovou miskou podle Lamberse o rozměrech 49,5 × 32,5 × 8 cm a úhlu bočních stěn 45°. Misky byly rozmístěny těsně nad porostem cukrovky.

2. Srovnávali jsme účinnost odchytu kulatými miskami o průměru 30 cm umístěnými v jednom metru nad povrchem půdy s kulatými miskami umístěnými těsně nad povrchem cukrovky.

3. Misky podle Lamberse byly umístěny nad porostem cukrovky a srovnávali jsme účinnost odchytu při jejich umístění na malém úhoru o velikosti 2,5 × 2,5 m a při jejich umístění v zapojeném porostu.

4. Zjišťovali jsme rozdíl mezi počtem mšic zachycených jednou Lambersovou miskou a průměrným počtem mšic zachycených dvěma miskami stejného typu při jejich umístění těsně nad porostem cukrovky.

5. Srovnávali jsme účinnost odchytu Lambersovými miskami při jejich umístění na okraji pole a ve středu pole (Sedlec, 1987, plocha 7 ha cukrovky).

Misky byly naplněny z jedné třetiny vodou s přidáním smáčedla. Hmyz byl vybírán v období od prvních výskytů do konce července třikrát týdně a ukládán do 70% etylalkoholu. Druh použité nátěrové hmoty: Industrol S 2013 (odstín jasně žlutá barva). K hodnocení výsledků jsme použili regresní analýzu. V každé variantě představovala závisle proměnná (y) počet mšic zachycených ke každému termínu sledování miskou s celkově vyšší účinností. Nezávisle proměnná (x) představovala počty mšic zachycených miskou s nižší účinností. Korelační koeficienty (r) byly hodnoceny pro hladinu významnosti 95% a 99% ($0,01 < p \leq 0,05$; $p < 0,01$). Pro každou variantu pokusů bylo vypočteno procento odpovídající odchytu mšic miskou s vyšší účinností. Za 100% byla vzata hodnota celkového počtu mšic zachycených za celé období sledování miskou s nižší účinností.

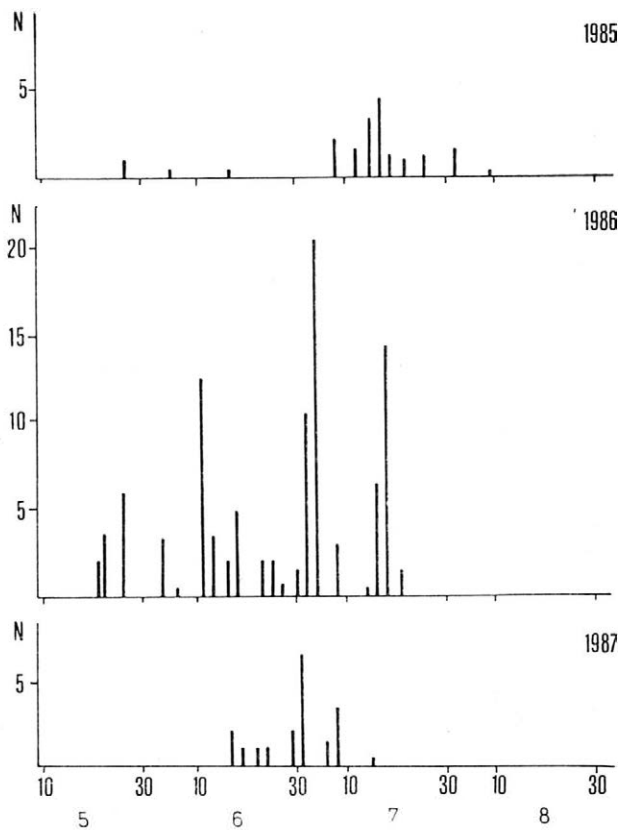
Teplotní podmínky pro let jsme zjistili z údajů o odchytu mšic do žlutých misek. Pozorování proběhla na zvláštním pozemku, který byl vzdálen asi 1 km od ostatních pokusných ploch. Mšice jsme odchyťovali dvěma Lambersovými miskami, které byly umístěny v porostu cukrovky v době od 12. 5. do 9. 8. v roce 1985, od 21. 5. do 1. 8. v roce 1986 a od 24. 5. do 31. 7. v roce 1987. Denní maximální teploty jsme získávali ze stanice ČHMÚ na letišti v Praze-Ruzyni, která je vzdálena asi 1 km od pole.

VÝSLEDKY

Sledování letové aktivity

Výsledky odchytu mšice broskvoňové do žlutých misek jsou znázorněny na obr. 1. Z grafického vyjádření vyplývá, že celkové úlovky mšice broskvoňové byly ve sledovaných letech značně rozdílné. Nej-

1. Letová aktivita mšice broskvoňové v porostech cukrovky (Praha-Ruzyně, 1985 — 1987): N — průměrný počet mšic zachycený jednou žlutou miskou (průměr ze dvou opakování) v každém termínu sledování — The flight activity of green peach aphid in sugar beet stands (Praha-Ruzyně, 1985 — 1987). N — average number of aphids caught in one yellow dish (mean from two replications) at all dates of observation



více jedinců [278] bylo miskami zachyceno v roce 1986, v letech 1985 a 1987 byly úlovky podstatně nižší (31 a 49 jedinců). Ve všech letech nebyly po celé období výskytu bezkřídlých mšic v porostech v lapáčích nalézány okřídlené mšice. Ze srovnání mezi celkovými úlovky okřídlených jedinců v miskách a maximální hustotou populace bezkřídlých mšic na rostlinách je zřejmé, že mezi uvedenými hodnotami není přímá závislost (Beránková, Kocourek, 1990). Zatímco v roce 1986 byly obě sledované hodnoty vysoké a v roce 1987 nízké, v roce 1985 byl při vysoké hustotě populace bezkřídlých mšic v porostech zjištěn slabý nálet okřídlených jedinců do misek.

V roce 1985 byl zjištěn první nálet mšice broskvoňové do misek 27. 5., v roce 1986 již 21. 5. a v roce 1987 až 17. 6. Žluté misky umístěné v porostu signalizovaly nálet mšice broskvoňové v roce 1985 o pět dnů dříve než byl zjištěn jejich výskyt na rostlinách, v roce 1986 byly oba pozorované termíny shodné, v roce 1987 misky signalizovaly výskyt o šest dnů později. Období primární migrace určené podle náletu mšice broskvoňové do žlutých misek v letech 1985 a 1986 odpovídalo termínu odletu třetí generace mšice z broskvoní, v roce 1987 odletu čtvrté generace (Beránková, Kocourek, 1989).

Podle odchyty mšic do misek jsme nemohli ve všech letech odlišit období primární a sekundární migrace. Např. v roce 1985 bylo období primární migrace značně rozvleklé. Okřídlení jedinci byli na rostlinách pozorováni v průběhu 22 dní (období sekundární migrace bylo v tomto roce možné podle odchyty mšic miskami odlišit). Naproti tomu v letech 1986 a 1987 následovaly obě migrace bezprostředně za sebou nebo

se i částečně překrývaly (obr. 1). Ze sledování vyplývá, že již u první partenogenetické generace mšice broskvoňové na sekundárních hostitelích může u malé části populace docházet k vývoji okřídlených jedinců. Podle našich pozorování docházelo k hromadnému vývoji okřídlených mšic na cukrovce ve všech letech až od třetí partenogenetické generace.

Úlovky mšic byly v období primární migrace nízké. Vrchol náletu mšic do misek byl ve sledovaných letech kalendářně posunut, ve všech případech však odpovídal období sekundární migrace. V roce 1985 byl vrchol náletu mšic v polovině července a odpovídal období maximálního výskytu bezkřídлых jedinců na rostlinách. V roce 1986 jsme zaznamenali tři období s vysokou letovou aktivitou. První období v polovině června odpovídalo počátku sekundární migrace, další dvě období byla začátkem července a v polovině července a odpovídala poklesu v populační hustotě bezkřídлых mšic v porostech. V roce 1987 bylo období letové aktivity velmi krátké s vrcholem na počátku července a odpovídalo počátku sekundární migrace v období před dosažením maximální populační hustoty bezkřídлых mšic v porostech.

Teplotní podmínky pro let

Optické lapače zachycují mšice při aktivním vyhledávání hostitelských rostlin, ke kterému dochází v konečné fázi migračního letu, nebo při běžném dispersním letu v porostech. Tato letová aktivita je v úzkém vztahu k intenzitě přenosu virových chorob.

Z údajů o náletech mšice broskvoňové do žlutých misek v letech 1985 až 1987 jsme určili teplotní práh pro aktivitu letu. Hodnota práhu pro let odpovídá nejnižší hodnotě denního teplotního maxima za interval odchyty, při níž byl zjištěn nálet alespoň jedné mšice do misky. Pro mšici broskvoňovou je tato hodnota 15,3 °C. Jestliže za kritérium jednoho jedince v lapači zavedeme kritérium 5 % mšic z počtu jedinců zachycených lapačem za celé vegetační období, můžeme určit hodnotu teplotního práhu pro hromadný vyhledávací let. Pro mšici broskvoňovou je tato hodnota 21,5 °C.

Ověření účinnosti odchyty mšic žlutými miskami

Při srovnání účinnosti odchyty mezi kulatou miskou o průměru 30 cm a miskou podle Lamberse jsme zjistili, že pro mšici broskvoňovou byla v roce 1985 Lambersova miska o 214 % účinnější ($r = 0,647$; $p < 0,01$) než miska kulatá. V roce 1986 byla účinnější o 184 % ($r = 0,536$; $p < 0,01$).

Dále jsme srovnávali účinnost odchyty u misky, která byla umístěna těsně nad porostem cukrovky a u stejné misky, umístěné jeden metr nad povrchem půdy. Miska umístěná těsně nad porostem byla pro mšici broskvoňovou v odchyty o 180 % účinnější ($r = 0,170$; $p > 0,05$) než miska umístěná ve výšce jeden metr. Nízká hodnota korelačního koeficientu ukazuje, že trend účinnosti odchyty nebyl zachován po celé sledované období.

Rozdíly v účinnosti odchyty mšice broskvoňové jsme zjistili také u misek umístěných na malém úhoru oproti miskám umístěným v zapojeném porostu. Miska podle Lamberse umístěná na malém úhoru byla

v roce 1986 v odchyту o 121 % účinnější ($r = 0,764$; $p < 0,01$) než miska umístěná v zapojeném porostu, v roce 1987 byla účinnější až o 211 % ($r = 0,659$; $p < 0,01$).

Dále jsme zjišťovali rozdíly mezi počtem mšic odchytených jednou miskou podle Lamberse a průměrným počtem mšic zachycených dvěma miskami stejného typu. V jednom případě bylo dvěma miskami zachyceno o 16 % více mšic ($r = 0,862$; $p < 0,01$) a ve druhém případě o 14 % méně mšic ($r = 0,956$; $p < 0,01$) než jednou miskou. Vysoké korelační koeficienty svědčí o zachování trendu účinnosti odchytu po celé sledované období. Zjištěné odchylky v procentech odpovídají přirozené variabilitě. Pro monitorování letové aktivity v praxi je použití jedné misky dostačující.

V roce 1987 jsme zjišťovali rozdíl v účinnosti odchytu při umístění misky podle Lamberse na okraji pole a ve středu pole. Miska umístěná na okraji pole zachytila o 67 % více jedinců ($r = 0,257$; $p < 0,05$) než miska umístěná ve středu pole. Statisticky neprůkazný korelační koeficient ukazuje, že odchyt nebyl po celé sledované období rovnoměrný.

DISKUSE

V průběhu sledovaných let se ukázalo, že Lambersovy misky odchyťávají mšici broskvoňovou dostatečně účinně a je možné je doporučit pro praktické využití. Pro jeden pozorovací bod navrhuje používat dvě misky, které se umísťují na malý úhor o velikosti 2,5 X 2,5 m. Po celé období sledování je třeba, aby dno misky bylo ve výši porostu cukrovky. Jedna miska se umístí na okraj pozemku, druhá do středu pole, minimálně 100 metrů od okraje. Na okraj porostu bývá nálet okřídlených jedinců mšice broskvoňové vyšší zejména na počátku výskytu. Rovněž napadení cukrovky žloutenkami je na okrajích vyšší (Ř i m s a, R ý v o v á, 1988) a proto je potřeba okrajům pozemků věnovat zvýšenou pozornost. Termíny počátku a konce sledování náletu mšic do misek jsou shodné s termíny sledování výskytu mšic na rostlinách (B e r á n k o v á, K o c o u r e k, 1990).

V průběhu sledovaných let jsme neprokázali jednoznačnou závislost mezi celkovým počtem mšic zachycených miskami a průměrným napadením porostů virovými žloutenkami. V roce 1987, kdy bylo napadení porostů žloutenkami nejnižší (6,3 %), misky zachytily více mšic než v roce 1985, kdy bylo napadení porostů 8,0 %. Určitý trend závislosti naznačují výsledky z roku 1986, kdy při vysokém počtu mšic v miskách bylo zjištěno nejvyšší napadení porostů žloutenkami (15,6%). Je pravděpodobné, že pro závažnost napadení porostů cukrovky virovými žloutenkami je důležité zejména období hromadného výskytu okřídlených jedinců. V roce 1986 bylo zaznamenáno první období hromadného výskytu okřídlených mšic ve druhé dekádě června, zatímco v ostatních dvou letech až počátkem července.

Získané výsledky svědčí o účelnosti použité metody žlutých misek pro monitorování letové aktivity. Podstatné rozdíly v termínech hromadného výskytu okřídlených jedinců mšice broskvoňové svědčí o tom, že tyto termíny nelze určovat kalendářně. Termín hromadného výskytu okřídlených mšic, který má rozhodující význam pro šíření virových žloutenek, není možné spolehlivě určit ani podle intenzity výskytu mšic na

rostlinách. K hromadnému šíření těchto chorob může v podmínkách ČSSR docházet v období od poloviny června do poloviny července. Pro signalizaci chemického ošetření porostů řepy je nutné v jednotlivých letech i oblastech pěstování uvedený termín určovat podle náletu mšic do žlutých misek.

Pro podmínky Velké Británie prokázal Heathcote (1974) korelaci mezi počty mšic zachycených lepovými deskami a stupněm napadení jednotlivých polí virovými žloutenkami. Práh škodlivosti podle intenzity náletu však nestanovil. Perspektivním směrem při určování prahu škodlivosti mšice broskvoňové na cukrovce je zjišťování stupně promořenosti populace okřídlených mšic viry. Fritsche et al. (1986) doporučují ošetřit cukrovku při zachycení pěti a více okřídlených jedinců mšice broskvoňové jednou miskou při současném zjištění přítomnosti viru mírného žloutnutí řepy (BMYV). Rovněž u nás bude potřebné doplnit navrhované metody sledování výskytu mšice broskvoňové o stanovení infektibility populace metodou ELISA.

Metoda monitorování letové aktivity pomocí žlutých misek doplňuje metodu sledování výskytu mšic na rostlinách. Podle údajů, které budou těmito metodami získány v rámci ČSSR, bude možné určit vztah mezi intenzitou výskytu mšice broskvoňové a stupněm napadení polí virovými žloutenkami v jednotlivých oblastech pěstování řepy. Zjištění těchto informací je nezbytné pro vypracování racionální metody ochrany cukrovky.

Literatura

- BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F.: Životní cyklus mšice broskvoňové, *Myzus persicae* Sulzer. Ochr. Rostl., 25, 1989, č. 4, s. 279-288.
- BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F.: Sledování výskytu mšice broskvoňové *Myzus persicae* Sulz., na rostlinách technické cukrovky. Ochr. Rostl., 26, 1990, č. 1, s. 37-44.
- BOITEAU, G. — PARRY, R. H.: Monitoring of inflights of green peach aphids, *Myzus persicae* (Sulzer), in New Brunswick potato fields by yellow pans from 1974 to 1983: results and degree-day simulation. Amer. Potato J., 62, 1985, č. 9, s. 489-496.
- DE BOKX, J. A. — DE PIRON, P. G. H.: Aphid trapping in potato fields and transmission of potato virus Y^N. Meded. Rijksfac. Landb.-Wet. Gent, 50, 1985, č. 2b, s. 483-492.
- FRITSCH, R. et al.: Methoden der Signalisation und schlagbezogenen Bekämpfungsentscheidung für die Vektorbekämpfung in Zuckerrübenbeständen. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR, 40, 1986, s. 171-174.
- HEATHCOTE, G. D.: Aphids caught on sticky traps in eastern England in relation to the spread of yellowing viruses of sugar beet. Bull. ent. Res., 64, 1974, č. 4, s. 669-676.
- RASOCHA, V.: Studium prognózy výskytu vektorů viróz a zdravotního stavu u brambor. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, Výzk. Úst. bramb., 1973, 64 s.
- ŘIMSA, V. et al.: Výzkum faktorů ovlivňujících škodlivost nejdůležitějších virových chorob cukrovky v ČSSR — část C. [Závěrečná zpráva.] Praha, Vys. Šk. zeměd. 1984, 94 s.
- ŘIMSA, V. — RÝVOVÁ, A.: Škodlivost virových žloutenek řepy a možnost jejich omezení. In: Sbor. Ref. Konf. Ochrana cukrovky proti chorobám, škůdcům a pleveľům. Praha, 1988, 226 s.
- TATCHELL, G. M.: Aphid monitoring and forecasting as an aid to decision making. Proc. Brit. Crop. Prot. Symp., 1982, s. 99-112.
- TAYLOR, C. F.: Monitoring change in the distribution and abundance of insects. Rothamsted Rep. 1973, Part 2., 1973, s. 202-239.
- TAYLOR, L. R. — FRENCH, R. A.: The Rothamsted insect survey. Report (Rothamsted exp. Stat.) Part 1., 1973, s. 195-201.

Došlo dne 20. 9. 1989

КОЦОУРЕК, Ф. — БЕРАНКОВА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Пузыне): *Мониторирование активности полета тли персиковой, Myzus persicae* Sulz., в посевах фабричной свеклы. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1): 45-52.

В трехлетних опытах наблюдалась активность полета тли персиковой (далее ТП) при помощи желтых мисок. Между общими количествами особой ТП уловленными мисками в отдельных полетах и максимальной интенсивностью наличия тли на растениях не было прямой зависимости. Термины первых налетов и период громадных налетов в миски были в разные годы различными. Уловы ТП в период примарной миграции были во все годы низкими. Период секундарной миграции был в отдельные годы значительно растянутым. Наибольшие уловы в мисках были отмечены в период от половины июня до половины июля. В год, когда громадный перелет тли был более частым, было установлено и наибольшее нападение посевом желтухами. Температурный порог для разыскивающего полета ТП был для особи 15,3 °С и для громадного перелета в популяции 21,5 °С. Для сельскохозяйственной практики было предложено для мониторинга активности полета ТП использовать на одной исследовательской точке две Ламберсовы миски для края и середины поля. Было доказано, что наиболее удобно поместить миски в посевах свеклы на паровое поле таким образом, чтобы дно миски было всегда плотно над посевом.

тля; тля персиковая; активность полета; желтые миски; вирусные желтухи; свекла

KOCOUREK, F. — BERÁNKOVÁ, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Monitoring the flight activity of green peach aphid Myzus persicae* Sulz., in the stands of industrial sugar beet. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1): 45-52.

In three-year trials the flight activity of green peach aphid (GPA) was monitored by means of yellow dishes. There was observed no direct dependence between the total numbers of GPA entrapped in dishes in individual years and the maximum intensity of aphid occurrence in the plants. The dates of the first flights and the periods of mass flights in dishes were different in the years of observation. The GPA catches in the time of primary migration were low in all years. The period of secondary migration lasted a long time in the trial years. The largest catches of aphids in dishes were observed from mid-June to mid-July. In the year when the mass flights of aphids were the most earliest, the most severe yellows infection of sugar beet stands was also recorded. The temperature threshold for search flights of green peach aphids was 15.3 °C and for mass flights of the population 21.5 °C. For monitoring the GPA flight activity in practical farming conditions it has been proposed to use at one monitoring site two Lambers dishes for the field margin and middle. It has been demonstrated that the most convenient position of dishes in the sugar beet stand is to place them on small bare ground patches: the dish bottoms should always be close over the stand.

green peach aphid; flight activity; yellow dishes; yellows viruses; sugar beet

KOCOUREK, P. — BERÁNKOVÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Untersuchung der Flugaktivität der Pfirsichläuse (Myzus persicae) Sulz. in den Beständen der technischen Zuckerrübe.* *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1): 45-52.

Bei dreijährigen Versuchen untersuchten wir die Flugaktivität der Pfirsichläuse mit Hilfe von gelben Schalen. Zwischen den Gesamtzahlen der einzelnen Läuse in den gelben Schalen in einzelnen Jahren mit der höchsten Vorkommensintensität der Läuse auf den Pflanzen gab es keine direkte Abhängigkeit. Die Termine der ersten Anflüge und auch der Massenankünfte in die Schalen waren in den einzelnen Jahren unterschiedlich. Die Abfänge der Pfirsichläuse zur Zeit der primären Migration waren in allen Jahren niedrig. Die Periode der sekundären Migration war in den einzelnen Jahren sehr weitläufig. Die höchsten Abfänge in den Schalen wurden von Mitte Juni bis Mitte Juli erzielt. In dem Jahre, wo der Massenankunft der Läuse am häufigsten war, wurde auch der höchste Befall der Bestände von Vergilbungen ermittelt. Die Wärmeschwelle für den Orientationsflug der Pfirsichläuse betrug für die einzelnen Läuse 15,3 °C und für den Massenankunft 21,5 °C. Für die landwirtschaftliche Praxis wurde vorgeschlagen, für die Untersuchung der Flugaktivität der

Pfirsichläuse auf einem Beobachtungsstandort zwei Lambersche Schalen am Rande und im Mittel des Feldes zu benutzen. Es zeigte sich, dass es am geeignetsten ist, die Schalen in den Zuckerrübenbestand auf einer Brache so anzubringen, dass der Schalenboden dicht über dem Bestand liegt.

Myzus persicae Sulz; Flugaktivität; gelbe Schalen; Virusvergilbungen; Zuckerrübe

Adresa autorů:

RNDr. ing. František Kocourek, CSc., ing. Jana Beránková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha6 - Ruzyně

RECENZE

OBECNÁ FYTOPATOLOGIE

V. Kúdela a kol.

Praha, Academia 1989, 377 s. Cena 80,— Kčs.

Provádět a zejména zkvalitňovat ochranu rostlin si vyžaduje stále větší množství znalostí, které jsou zainteresovaným pracovníkům dostupné ve značně omezeném množství. Proto si kolektiv našich předních fytopatologů vedený ing. V. Kúdelou, DrSc., vzal za cíl syntetickým způsobem podat ucelený přehled nejnovějších znalostí vztahu patogen — rostlina — prostředí. Výsledkem jejich úsilí je kniha, která je kompilací, syntézou a kritickým hodnocením nejnovějších poznatků z obecné fytopatologie. Zpracována byla na základě mnohaletého důkladného studia mnoha stovek vědeckých prací a pojednání roztroušených v nejrůznějších zdrojích (z úsporných důvodů je v seznamu literatury uvedeno jen 184 nejnovějších základních knižních publikací) a na základě vlastní vědecké činnosti autorů. Zabývá se poznatky o chorobách způsobovaných biotickými faktory, s výjimkou háďátek, roztočů a hmyzu.

Celá publikace je rozdělena do 12 kapitol. Úvodní kapitoly vymezují pojem a význam fytopatologie (kap. I) a definují a klasifikují chorobu (kap. II). Následuje popis příčin, podmínek a jednotlivých původců chorob rostlin (kap. III). Značná pozornost je věnována biotickým vztahům, zejména parazitismu a patogenismu (kap. IV), infekčnímu cyklu (kap. V) a reakci rostlin na infekci — imunita, náchylnost, rezistence, tolerance, citlivost, polní rezistence (kap. VI). Přehledně a srozumitelně je podána značně komplikovaná genetika vzájemného vztahu hostitele a patogena (kap. VII). Vlivu abiotických a biotických faktorů na výskyt a vývoj chorob je věnována kapitola VIII a epidemiologii kapitola IX. Jen stručné jsou informace o geofytopatologii (kap. X) a ochraně rostlin (kap. XI). Závěrečná kapitola pojednává o patometrii (hodnocení výskytu a škodlivosti chorob).

Celkově hodnoceno, jedná se o publikaci, která předčila veškerá očekávání těch, kteří její vydání netrpělivě očekávali. Svým obsahem a formou je nezbytnou a základní pomůckou pro všechny, kteří se fytopatologií profesionálně zabývají ve všech jejích podobách — ve vědě, výzkumu, zkušebnictví, ve šlechtění rostlin, v praxi a pedagogicky. Všem těmto pracovníkům ušetří obrovské množství času, který by jinak museli věnovat získávání potřebných informací z jiných, méně dostupných a roztržštěných zdrojů. I když kniha není určena začátečníkům, velmi srozumitelnou formou vysvětluje i ty nejsložitější problémy. Proto je velmi cennou pomůckou pro studenty agronomických, lesnických a přírodovědeckých fakult a základní učebnicí pro frekventanty specializovaného studia ochrany rostlin a specializovaných postgraduálních studií. Osobně tuto knihu považuji za to nejzdařilejší, co o fytopatologii v širším pojetí v češtině nebo slovenštině vůbec zatím bylo napsáno.

Ing. Jaroslav Rod, CSc.

MŠICE *MACROSIPHUM ALBIFRONS*, NOVÝ ŠKŮDCE VLČÍHO BOBU (*LUPINUS* SPP.) V ČESKOSLOVENSKU

P. Starý, J. Havelka

STARÝ, P. — HAVELKA, J. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice): Mšice *Macrosiphum albifrons*, nový škůdce vlčího bobu (*Lupinus* spp.) v Československu. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 53-58.

Mšice *Macrosiphum albifrons* byla zjištěna v ČSSR na vlčím bobu mnoholistém (*Lupinus polyphyllus*) v širokém pásu zabírajícím západní a jižní Čechy a část jižní Moravy (1989). Byl pozorován výskyt nízkých populací i ohnisek přemnožení. Chovem mšic sebraných v terénu byla získána řada druhů přirozených nepřátel. Je diskutován hospodářský význam a perspektivy ochrany proti tomuto novému invaznímu škůdci vlčího bobu.

rozšíření; přemnožení; poškození; přirození nepřátelé; predatoři; parazitoidi; patogeny

Všechny druhy vlčího bobu (*Lupinus* spp.), které se v Československu vyskytují, byly k nám v minulosti introdukovány z oblasti Středomoří a ze Severní Ameriky. Velmi hojný je vlčí bob mnoholistý (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) — rostlina severoamerického původu, s níž je možné se setkat na okrajích cest, silnic, lesních a lučních porostů. Řada odrůd je oblíbena mezi zahrádkáři, neboť jde o rostlinu víceletou, nenáročnou, s vysokou dekorativní hodnotou, tvořící často sezónní dominanty okrasné zahrady. Některé druhy vlčího bobu jsou v zahraničí pěstovány jako krmná plodina, jiné, schopné vázat dusík, jsou vhodné pro rekultivaci půd jako zelené hnojivo.

Cizí původ i vysoký obsah alkaloidů v rostlinách mají zřejmě za následek velmi chudou druhovou skladbu společenstev hmyzu vázaných u nás na vlčí bob. Ze mšic se lze běžně setkat s kyjatkou hrachovou, *Acyrtosiphon pisum* (Harr.); jde však spíše o jednotlivě se vyskytující exempláře. I pro tuto mšici, která napadá běžně mnoho druhů vikoovitých rostlin a občas se i přemnožuje, je zřejmě vysoký obsah alkaloidů překážkou pro normální vývoj. Situace u nás zhruba odpovídá situaci v celé Evropě.

Z hlediska ochrany rostlin by bylo tedy možné hodnotit vlčí boby jako rostliny téměř bezproblémové. Zásadní obrat však nastal od roku 1981, kdy byla do Anglie zavlečena mšice severoamerického původu, *Macrosiphum albifrons* Essig. Během několika let se mšice rozšířila do řady zemí Evropy a šíří se stále dál (1983 — NSR, 1984 — Nizozemí a Francie, 1985 — Švýcarsko, atd.). V okolí našich hranic byla nejbližší zjištěna v roce 1986 v Bavorsku (1988).

V roce 1989 jsme zjistili výskyt této mšice v Československu.

MATERIÁL A METODY

V počáteční fázi byl výzkum soustředěn na oblasti podél západní hranice Čech vzhledem k předpokládanému směru šíření mšice. Zjištění výskytu mšice *M. albifrons* v pohraničí západních Čech pak podmínilo rozšíření výzkumu na celé západní a jižní Čechy a na část jižní, střední a východní Moravy; další oblasti nebylo možné pokrýt vzhledem k sezónním podmínkám. Jako hostitelská rostlina pro mšice *M. albifrons* byl sledován *Lupinus polyphyllus* vzhledem k jeho hojnému výskytu v řadě nejrůznějších biotopů (okraje silnic a lesů, paseky, louky, zahrady) i snadnému rozpoznání kvetoucích rostlin na velkou vzdálenost. Nejvhodnější fenologickou fází vývoje včlívho bobu mnoholistého ke zjištění výskytu mšice je období konce kvetení a počátku tvorby lusků. To umožnilo průzkum značně rozsáhlého území během jediné sezóny.

Na každé lokalitě byly rostliny hodnoceny nejprve vizuálně, pak byly oklepány na fotomisku a zjištěný vzorek byl předběžně určen a uložen do 70% etylalkoholu pro konečnou determinaci v laboratoři.

Na lokalitách s masovým výskytem mšice bylo odebráno zhruba 50 stonků včlívho bobu obalených hustě mšicemi a přemístěno do silonem pokrytých izolátorů. Izolátory byly pak převezeny do laboratoře a umístěny při teplotě +18 — 20 °C, cca 70% relativní vlhkosti a 18hodinové fotofázi. Z izolátorů byly pak každodenně odchytávány líhnoucí se parazitoidi, predátoři a odebírání jedinci napadení entomopatogenními organismy.

Veškeré vzorky byly získány v průběhu roku 1989.

VÝSLEDKY

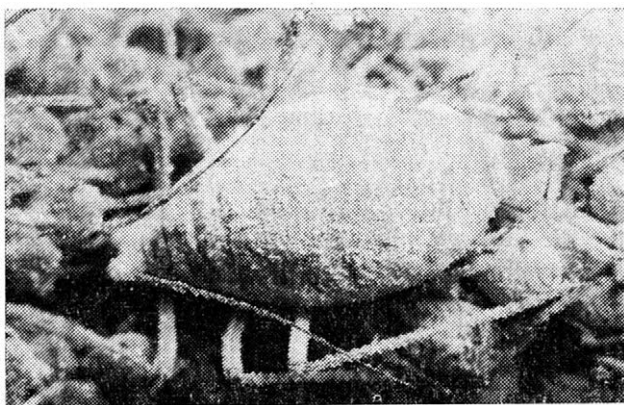
Určovací morfologické znaky mšice *M. albifrons*: Nápadný druh, poměrně dobře rozlišitelný od druhů systematicky blízkých, vyskytujících se na stejných biotopech. Bezkrídle, partenogeneticky se rozmnožující samice mají 4—5 mm dlouhé, zavalité tělo, šedomodrozelené barvy, hustě poprášené voskem (obr. 1). Okřídlené partenogenetické samice jsou pokryty voskem slaběji. Trubičky jsou světle hnědé a na mikroskopickém preparátu u konce sítkované, což je charakteristický znak rodu *Macrosiphum*. Tykadla jsou tmavá.

Ze mšic, které by se mohly vyskytnout na včlívím bobu, by byla možná záměna pouze s kyjatkou hrachovou, *Acyrtosiphon pisum* (Harr.).

I. Rozlišovací znaky bezkrídlejších partenogenetických samic mšice *Macrosiphum albifrons* Essig — Distinguishing traits of wingless parthenogenetic aphid females of *Macrosiphum albifrons* Essig

Znak	<i>M. albifrons</i>	<i>A. pisum</i>
1. Délka těla	4—5 mm	3,5 mm
2. Tvar těla	široce oválný, zavalitý	dlouze oválný, štíhlý
3. Zbarvení těla	šedomodrozelené	světle zelené
4. Pokrytí voskovým práškem	velmi husté a výrazné	chybí
5. Zbarvení trubiček (siphunculi)	světle hnědé	zelenošedé
6. Sítkování konce trubiček (zvětšení 220×)	výrazné	chybí
7. Poměr délky trubiček k délce těla	přibližně 1/4	přibližně 1/3
8. Tvorba kolonií na včlívím bobu <i>L. polyphyllus</i>	ano	ne

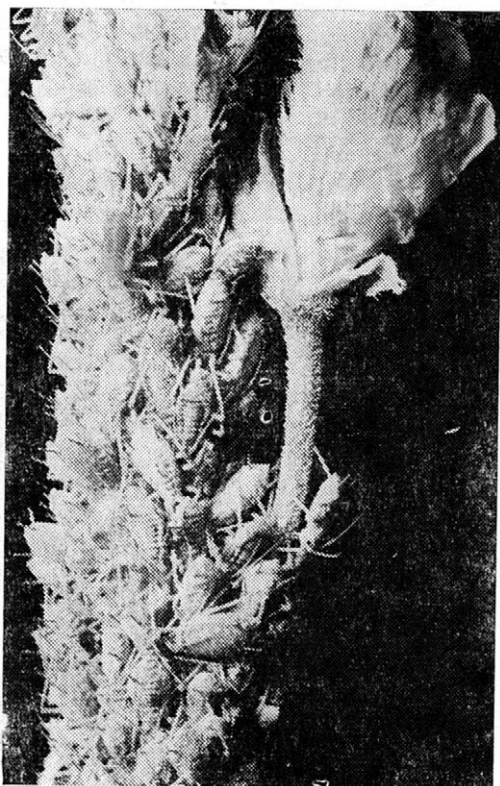
1. Bezkrídlá partenogenetická samice *Macrosiphum albifrons* Essig v kolonii (skutečná velikost 4 — 5 mm) — Wingless parthenogenetic females of *Macrosiphum albifrons* in a colony (real size 4 — 5 mm)



2. Trubičky (sifunculi) mšic na vlčinci (vlevo — *M. albifrons*, vpravo — *A. pisum*) — Aphid siphuncles (sifunculi) in lupine (on the left — *M. albifrons*, on the right — *A. pisum*)



3. Kolonie mšic *M. albifrons* na vlčím bobu mnoholistém (detail) — Aphid colony of *M. albifrons* in Washington lupine (a detail)



Hlavní rozlišovací charakteristiky obou druhů jsou uvedeny v tab. I a obr. 2.

Potravní specializace: *M. albifrons* je oligofágní druh. V ČSSR byl sbírán pouze na vlčím bobu mnoholistém a jeho zahradních odrůdách (obr. 3).

Rozšíření a výskyt: *M. albifrons* byla zjištěna v širokém pásu, zabírajícím nejméně západní a jižní část Čech a zasahujícím až na jih Moravy (Brno). Výskyt mšice v porostu vlčího bobu mnoholistého bylo možné rozdělit do dvou typů: převažující byl rozptýlený výskyt, ale v několika případech byla zjištěna ohniska s vysokým přemnožením. Podle našeho názoru na těchto místech mšice úspěšně prezimovala a množila se již od počátku vegetačního období. Rozptýlený výskyt *M. albifrons* uniká běžné pozornosti a připomíná výskyt kyjatky hrachové. Přemnožení je však velice nápadné a často až ohromující intenzitou růstu populací i negativním dopadem na rostliny.

Poškození rostlin: Napadení rostlin vlčího bobu mnoholistého vykazuje přibližně čtyři fáze. V první fázi se mšice začíná množit v květenství. Další fáze je charakterizována tvorbou husté masy mšic na stonku, provázenou opadem květů a mladých lusků. Ve třetí fázi je stonek hustě pokryt mšicemi a jen u báze zbývá několik poškozených lusků. V poslední fázi stonek a listy rostliny usychají. Mšice pak rostlinu opouštějí a rozlézají se či rozlétají do okolí. Rozmnožovací schopnosti mšice jsou vysoké, a proto je velice rychle dosaženo přemnožení s následným rozšířením po velké ploše. Okolí kolonií mšic je pokryto lepkavou medovicí, kterou však neshírají ani včely, ani mravenci (obr. 4).

Přirození nepřátelé: Mšice *M. albifrons* je novým prvkem naší fauny a komplex jejích přirozených nepřátel se teprve vytváří. Tím je podmíněna námi zjištěná kvalitativní i kvantitativní nevyváženost jejich účinnosti. V koloniích mšic byly zjištěny následující druhy přirozených nepřátel:

Predátoři — Coleoptera, Coccinellidae: *Coccinella septempunctata* L., *Propylea quatuordecimpunctata* L. — Neuroptera, Chrysopidae: *Chry-*



4. Poškození rostlin vlčího bobu mnoholistého mšice *M. albifrons* při jejím přemnožení (vlevo — detail; vpravo — celkový pohled) — Injury of Washington lupine plants by the aphid *M. albifrons* during its mass outbreak (on the left — detail; on the right — overall view)

sopa carnea Steph. — Diptera, Syrphidae: *Scaeva pyrastris* (L.), *S. dignota* Rond., *Epistrophe balteatus* (Deg.), *Metasyrphus corollae* F., *Syrphus ribesii* L.

Parasitoidi — Hymenoptera, Aphidiidae: *Aphidius ervi* Hal.

Patogeny — Entomophthoraceae: *Erynia neoaphidis* T. et H.

DISKUSE

Podle souhlasného názoru řady autorů (např. Carter et al., 1984; Cohen, Mackauer, 1986; Gruppe et al., 1988, Gruppe, Roemer, 1988; Starý, Havelka, 1990) je *M. albifrons* velice rychle se šířícím invazním druhem, který je schopen rychlého přemnožení a těžkého poškození až zániku napadených rostlin.

M. albifrons je oligofágní druh, jeho hostitelskými rostlinami jsou výlučně druhy rodu *Lupinus* (vlčí bob). Pokusně bylo zjištěno (Gruppe, Roemer 1988), že tato úzká potravní specializace je způsobena přítomností alkaloidů typu quinolizidinu, produkovaných chloroplasty vlčího bobu, které *M. albifrons* potřebuje pro svůj vývoj a rozmnožování. U pěstovaných druhů vlčího bobu byly velmi silně napadány „hořké“ odrůdy, s obsahem alkaloidů v živé rostlině nad 0,1 %.

Podle výsledků některých západoněmeckých autorů přenáší *M. albifrons* i některá virová onemocnění (Eppler, Hinz, 1987).

Přirození nepřátelé v Evropě se teprve počínají na tuto mšici adaptovat, jak lze zjistit ze srovnání údajů z NSR (Gruppe, Roemer, 1988) a Československa (Starý, Havelka, 1990). Podle posledních pozorování i laboratorního ověření je *M. albifrons* potravou pro larvy a brouky slunéček jedovatou a při stálém žíru působí jejich úhyn; příčinou je zřejmě vysoký obsah alkaloidů v rostlinách (Gruppe, Roemer, 1988). U jiných přirozených nepřátel je však vývoj normální (Starý, Havelka, 1990).

Rozšiřování *M. albifrons* do dalších oblastí v ČSSR nelze zabránit vzhledem k povaze výskytu vhodných hostitelských rostlin (hlavně *Lupinus polyphyllus*).

Chemická ochrana je údajně snadná a doporučují se přípravky s účinnou látkou pirimikarb (Gruppe, Roemer, 1988). Biologické možnosti ochrany čekají teprve na zhodnocení.

M. albifrons se v našich současných podmínkách může jevit jako škůdce vlčího bobu mnoholistého pěstovaného pro okrasné účely. Pokud bude zahájeno případné pěstování některých dalších druhů jako zemědělských plodin, je nutné počítat se mšicí *M. albifrons* jako s potenciálně vážným škůdcem.

Literatura

- CARTER, C. J. — FORT, D. F. — BARTLETT, P. V.: The lupin aphids arrival and consequences. *Antenna*, 8, 1984, s. 129-132.
- COHEN, M. B. — MACKAUER, M.: Lupine aphid, *Macrosiphum albifrons* (Homoptera: Aphididae): Distribution and hymenopterous parasites in British Columbia. *Env. Ent.*, 15, 1984, s. 719-722.
- EPPLER, A. — HINZ, U.: Die Lupinenblattlaus *Macrosiphum albifrons* Essig, ein neuer Schaderreger und Virusvektor in Deutschland. *J. appl. Ent.*, 104, 1987, s. 510-518.

GRUPPE, A. — HINZ, U. — RÖMER, P. — EPPLER, A.: Zur Ausbreitung der Lupinenblattlaus *Macrosiphum albifrons*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Fortswirtsch., 245, 1988, s. 173-174.

GRUPPE, A. — ROEMER, P.: The lupine aphid (*Macrosiphum albifrons* Essig, 1911) (Hom.; Aphididae) in West Germany. Its occurrence, host plant and natural enemies. J. appl. Ent., 106, 1988, s. 135-143.

STARÝ, P. — HAVELKA, J.: *Marcosiphum albifrons* Essig, an invasive lupine aphid and its natural enemy complex in Czechoslovakia (Homoptera: Aphididae). Acta ent. bohemoslov., 1990 (v tisku).

Došlo dne 25. 8. 1989

СТАРЫ, П. — ГАВЕЛКА, Я. (Институт энтомологии ЧСАН, Чешске Будейовице): Тля *Macrosiphum albifrons* Essing, новый вредитель люпина (*Lupinus* spp.) в Чехословакии. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 53-58.

Тля *Macrosiphum albifrons* была в ЧССР определена на растениях *Lupinus polyphyllus* в широкой полосе В нее можно отнести как минимум западную и южную Чехию и часть Южной Моравии (1989). Установили очаги небольших популяций и очаги массового размножения. Разведением материала тлей отобранных в местности получили ряд видов естественных врагов. Дискутируется хозяйственное значение и перспективы защиты против этого нового инвазионного вредителя люпина.

распространение; массовое размножение; повреждение; естественные враги; предаторы; паразитоиды; патогены

STARÝ, P. — HAVELKA, J. (Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): The aphid *Macrosiphum albifrons*, a new pest of *Lupinus* species in Czechoslovakia. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 53-58.

Macrosiphum albifrons associated with *Lupinus polyphyllus* Lindl. was determined to occur at least in a broad belt covering West and South Bohemia and South Moravia in the course of 1989. Both low populations and outbreaks of *M. albifrons* in the field were found. A number of natural enemies (predators, parasitoids, pathogens) were obtained by rearing of field collected samples. The economic effect and control perspectives of the new invasive pest are discussed.

distribution; outbreak; injury; natural enemies; predators; parasitoids; pathogens

STARÝ, P. — HAVELKA, J. (Entomologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, České Budějovice): Die Blattlaus *Macrosiphum albifrons* Essig, ein neuer Schädling der Lupine (*Lupinus* spp.) in der Tschechoslowakei. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 53-58.

Ermittelt wurde die Blattlaus *Macrosiphum albifrons* in der ČSSR auf den Pflanzen *Lupinus polyphyllus* in einem breiten Streifen, der West- und Südböhmen und einen Teil von Südmähren erfasst (1989). Es konnten Herde niedriger Populationen als auch Herde der Übervermehrung festgestellt werden. Durch die Zucht der im Terrain gewonnenen Blattläuse konnte eine Menge von natürlichen Feinden gewonnen werden. Diskutiert werden die ökonomische Bedeutung als auch Perspektiven des Schutzes gegen diesen neuen Schädling der Lupine.

Vorbereitung; Übervermehrung; Beschädigung; natürliche Feinde; Predatoren; Parasitoiden; Pathogenen

Adresa autorů:

Dr. Petr Starý, DrSc., ing. Jan Havelka, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

DRAVÍ ROZTOČI PHYTOSEIIDAE (ACARI : MESOSTIGMATA) V BIOLOGICKÉ OCHRANĚ SADŮ A VINIC

M. Hluchý, J. Hůrková, O. Pultar, M. Zacharda

HLUCHÝ, M. — HŮRKOVÁ, J. — PULTAR, O. — ZACHARDA, M. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; Biolaboratoře JZD Mír Chelčice; Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice): *Draví roztoči Phytoseiidae (Acari : Mesostigmata) v biologické ochraně sadů a vinic*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (1) : 59-66.

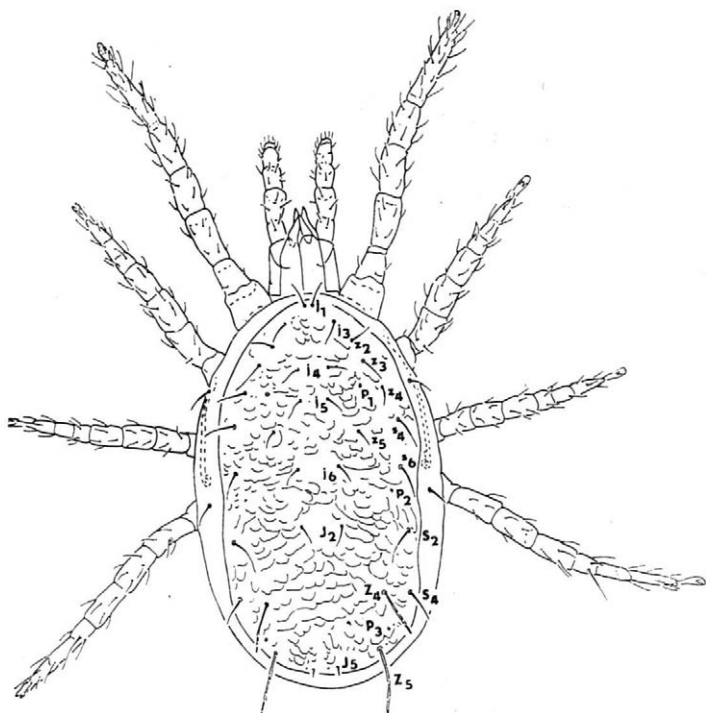
V ČSSR bylo dosud zjištěno 23 druhů dravých roztočů čeledi Phytoseiidae na chemicky neošetřovaných jabloních a révě vinné. Jediným druhem, který je hojný v intenzivních a chemicky ošetřovaných sadech a vinicích je *Typhlodromus pyri*. Byla prokázána rezistence některých populací *T. pyri* z jižních Čech a jižní Moravy vůči aktivním látkám fenitrothion, mevinphos, azinphosethyl, bromopropylate a dicofol. *T. pyri* je také jediný druh dravého roztoče, který je v ČSSR užíván jako prostředek biologické kontroly fytofágních roztočů v intenzivních sadech a vinicích. V práci je připojena diskuse o možnostech praktického využití roztočů Phytoseiidae z domácích přírodních ohnisek jejich výskytu, popřípadě cizích importovaných druhů. Je doporučeno rozšiřovat rezistentní populace *T. pyri* do sadů a vinic specializovanou servisní službou.

Malus pumila Mill.; *Vitis vinifera* L.; Acari; Phytoseiidae; druhové zastoupení; jablonoňové sady a vinice; rezistence populací *T. pyri*

Naléhavost efektivního a účinného boje se škůdci v intenzivních jablonoňových sadech a vinicích vedl v 70. a 80. letech v USA, Austrálii, na Novém Zélandu a v některých zemích západní Evropy k vypracování metod biologické regulace škodlivých fytofágních roztočů, zejména svlušek. Bylo dosaženo pozoruhodných výsledků a byly vyvinuty moderní agrotechnické postupy i agrochemické přípravky, které v systému integrované ochrany napomáhají znovu vytvořit a stabilizovat účinnou přírodní rovnováhu mezi fytofágními roztoči a jejich přirozenými nepřáteli (Croft, Hoyt, 1983; Helle, Sabelis, 1985). Ukázalo se, že z velkého množství různých bioregulatorů fytofágních roztočů (Helle, Sabelis, 1985) mají zásadní význam zejména draví roztoči čeledi Phytoseiidae.

V současné době je známo přes 1200 druhů těchto roztočů, ale jen poměrně velmi málo z nich bylo dosud využito jako účinný prostředek biologického boje v intenzivních sadech a vinicích. Hlavní příčinou je skutečnost, že tyto dravci jsou velice citliví vůči běžně používaným pesticidům, tj. insekticidům, akaricidům, ale i některých fungicidům. V celosvětovém měřítku dosud jen sedm druhů dravých roztočů bylo schopno vyvinout rezistenci vůči pesticidům (Croft, Strickler, 1983). A právě rezistentní populace těchto druhů mají mimořádný význam jako prostředek biologické ochrany, protože mohou snadno přežívat i v prostředí kontaminovaném některými pesticidy. V laboratořích chované kmeny vybraných druhů rezistentních roztočů jsou v současnosti předmětem cílevědomého genetického zlepšování jejich rezistence a celkového přizpůsobení se (fitness) poměrům v chemizované agrocenóze (Hoyt, 1987).

1. Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* Scheuten, samice — The predatory phytoseiid mite *Typhlodromus pyri* Scheuten, female



Z fytofágních roztočů se v Československu jako škůdci rostlin nejvýznamněji uplatňují svlušky (*Tetranychidae*), vlnovníci a hálčivci (*Eriophyidae*), a to zejména v intenzivních jabloňových sadech a vinicích s nadměrnou a nevhodně řízenou chemickou ochranou; jedná se tedy o typické druhotné sekundární škůdce. Jejich kalamitní výskyt prokazatelně souvisí s výživou, chemickou ochranou i odolností nových odrůd jableň a révy vinné (Helle, Sabelis, 1985). Škůdci jableň jsou zejména svluška ovocná *Panonychus ulmi* (Koch), svluška chmelová *Tetranychus urticae* Koch, místy i svluška stromová *Tetranychus viennensis* Zacher. Také vlnovník *Aculus schlechtendali* Nalepa se vyskutekuje na jableň velmi často, v praxi však nebývá proti němu používáno chemických zásahů. Podobně ve vinicích jsou významnými škůdci svluška ovocná a chmelová stejně jako vlnovníci *Colomerus vitis* (Pagenstecher), tvořící listová plstnatá erinacea, či *Phyllocoptes vitis* Nalepa, který způsobuje deformace listů a letorostů révy. Místní populace těchto škodlivých roztočů bývají většinou rezistentní vůči běžně užívaným akaricidům a jejich úplné očištění chemickými prostředky se stalo pro Československé ovocnáře a vinaře značným problémem (Hůrková, Ackermann, 1983; Hluchý, Ackermann, 1986). Naskytlo se však řešení — biologická ochrana pomocí rezistentních populací dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (obr. 1). Tento dravý roztoč nevyhubí škodlivé fytofágní roztoče bezezbytku, dokáže však udržet jejich populaci na nízké úrovni, takže akaricidní zásahy nebývají nutné.

MATERIÁL A METODY

Draví roztoči čeledi Phytoseiidae se v průběhu vegetační sezóny vyskytují na jableň a révě vinné většinou na spodní straně listů a přezimují v puklinách kůry na kmeni či silnějších kosterních větvích. Jejich mikroskopická velikost většinou nedovoluje, aby byli sbíráni v terénu přímo z rostlin. Přímou z rostlinného materiálu lze tyto roztoče sbírat jen za pomoci binokulárního mikroskopu, je to však metoda velmi pracná a zdlouhavá.

Přírodní společenstva roztočů byla sbírána s rostlinným materiálem a v laboratoři byli roztoči separováni z listů či větviček metodou vytřepání do alkoholu (Zacharda et al., 1988). Usmrcení a současně konzervování roztoči byli prosvětleni kyselinou mléčnou v dočasných mikroskopických preparátech (kyselina mléčná : voda = 1 : 1) a mikroskopicky vyšetřeni. Roztoči byli identifikováni podle klíčů, které sestavili Begljarov (1981), Chant, Yoshida-Shaul (1982, 1987) a Karg (1982).

Pro toxikologické testy byl materiál roztočů v letním období získán přímým sběrem z rostlinného materiálu, v zimě extrakcí v Tullgrenových aparátech z plstěných pásů, které byly koncem vegetační sezóny navázány na kmeny a silné větve jabloní a révy a které sloužily roztočům jako zimní úkryty. Před provedením testů byli roztoči z plstěných pásů chováni několik týdnů v laboratoři a krmeni svluškou chmelovou. Rezistence roztočů byla zjišťována metodou testu reziduálního účinku pesticidu. Výkrojky listu fazole byly buďto ponořeny na pět sekund do roztoku pesticidu Gusathion A, nebo postříkány v Potterově sedimentační věži (výška válce 100 cm, průměr 30 cm — vývojové dílny ČSAV) ostatními uvedenými pesticidy. Pesticidem ošetřené listové výkrojky byly umístěny v modifikovaných Mungerových komůrkách (K r a n t z, 1978), kde byly rovněž ošetřeny pesticidem. Do těchto komůrek byli umístěni roztoči, komůrky byly uloženy v termostatu při teplotě 20 °C, 18 hodinách světla a 100% relativní vlhkosti vzduchu. Mortalita roztočů byla odečítána po 24 a 28 hodinách. V Mungerových komůrkách nebyla zjištěna během 72 hodin žádná přirozená mortalita roztočů, nebyla proto prováděna žádná početní korekce. Výsledky testů byly hodnoceny probitovou analýzou a určeny hodnoty LC 50 po údaje odečtené po 24 a 48 hodinách.

V pokusech jsme použili organofosforové insektoakaricity Metation E 50 (fenitrotion), Phosdrin 24 EC (mevinphos), Gusathion A (azinphosethyl) a akaricidy Neoron 500 EC (bromopropylate) a Milbol EC 25 (dicofol).

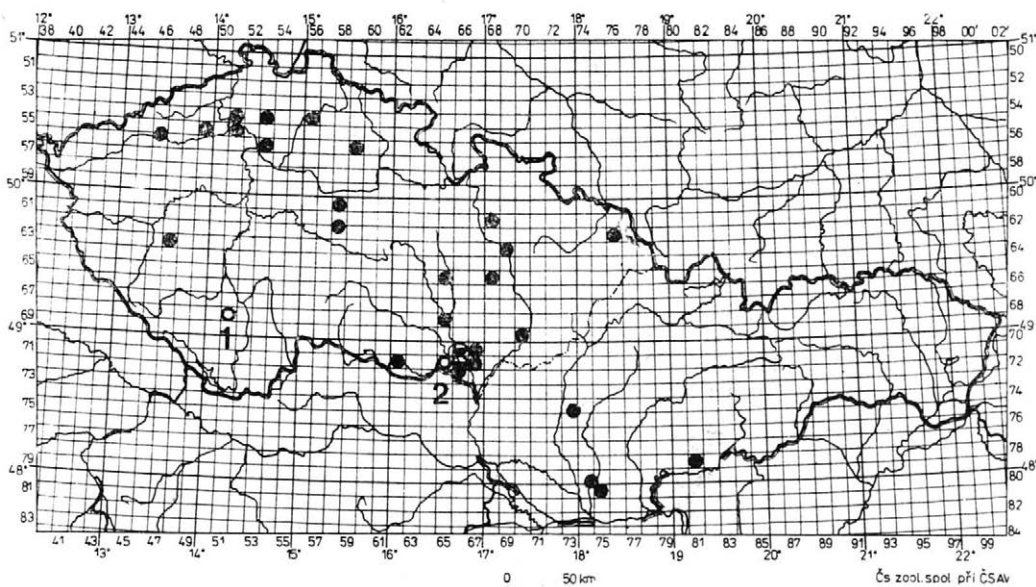
I. Seznam druhů dravých roztočů čeledi Phytoseiidae zjištěných na jabloních a vinné révě v ČSSR (chemicky neošetřované rostliny) — A list of predatory phytoseiid mites (Phytoseiidae) collected on apple trees and vines in Czechoslovakia (chemically untreated plants)

Druh	<i>Malus</i>	<i>Vitis</i>
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	+	—
<i>Amblyseius finlandicus</i> (Oudemans)	+	+
<i>Amblyseius masseei</i> (Nesbitt)	+	—
<i>Amblyseius patellae</i> Karg	+	—
<i>Amblyseius rademacheri</i> Dosse	+	—
<i>Amblyseius reductus</i> Wainstein	—	+
<i>Amblyseius subtilisetosus</i> (Begljarov)	—	+
<i>Anthoseius caudiglans</i> (Schuster)	+	—
<i>Anthoseius verrucosus</i> (Wainstein)	+	—
<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans)	+	+
<i>Phytoseius echinus</i> Wainstein et Arutjunjan	+	+
<i>Phytoseius juvenis</i> Wainstein et Arutjunjan	+	—
<i>Phytoseius severus</i> Wainstein et Vartapetov	+	—
<i>Seiulus tiliarum</i> (Oudemans)	+	—
<i>Typhlodromus andrei</i> Karg	+	—
<i>Typhlodromus corticis</i> Herbert	+	—
<i>Typhlodromus cotoneasteri</i> Wainstein	+	—
<i>Typhlodromus longipilus</i> Nesbitt	+	+
<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten	+	+
<i>Typhlodromus soleiger</i> (Ribaga)	+	+
<i>Typhlodromus talbii</i> Athias — Henriot	+	—
<i>Typhlodromus tiliae</i> Oudemans	—	+
<i>Typhlodromus triporus</i> Chant et Yoshida-Shaul	+	—

VÝSLEDKY

Průzkumem přírodních společenstev dravých roztočů čeledi Phytoseiidae v opuštěných či chemicky neošetřených sadech a vinicích bylo v Československu zjištěno 23 druhů těchto predátorů (tab. I). V intenzivně obhospodařovaných sadech a vinicích, kde jsou často aplikovány pesticidy, však draví roztoči vesměs chyběli nebo se vyskytovali jen ojediněle. Výjimkou jsou však jabloňové sady JZD Mír Chelčice (jižní Čechy) a některé jihomoravské vinice v oblasti Mikulova (obr. 2). Tam jsou bez ohledu na používání pesticidů draví roztoči překvapivě hojní a ukazuje se, že se převážně jedná o jediný druh: *Typhlodromus pyri*.

Skutečnost, že tyto populace přežívají běžné pesticidní zásahy, ukázala na jejich potenciální rezistenci. Tato domněnka byla potvrzena laboratorními toxikologickými testy. Bylo zatím zjištěno, že populace *T. pyri* z chelčických jabloňových sadů je rezistentní vůči organofosforovým insektoakaricidům Metation E 50, Phosdrin 24 EC i ke specifickým akaricidům Neoron 500 EC a Milbol EC 25. Uvedené přípravky jsou v koncentracích doporučených metodikou FMZVŽ pro ochranu sadů netoxické pro chelčickou populaci *T. pyri*. Jihomoravská populace *T. pyri* z vinic v okolí Mikulova prokázala rezistenci vůči organofosforové přípravku Gusathion A. V porovnání s populací *T. pyri* z místa, kde pesticidy nebyly používány, je tato jihomoravská populace 180 až 200krát odolnější a ve vinicích přežívá běžné postřiky přípravky Metation E 50, Soldep (trichlorfon) či Sulikol K (síra). Vyšetření rozsahu a úrovně re-



2. Přirozený výskyt a uměle rozšíření rezistentních populací dravého roztoče *Typhlodromus pyri* Scheuten v ČSSR (1○ — populace „Chelčice“; 2○ — populace „Mikulov“; ● — místa umělého rozšíření populace „Chelčice“ v letech 1984 — 1988; ◐ — místa umělého rozšíření populace „Mikulov“) — The occurrence of resistant populations of *Typhlodromus pyri* Scheuten in Czechoslovakia and localities where the predatory mite has been introduced (1○ — „Chelčice“ population; 2○ — „Mikulov“ population; ● — localities of introductions of the resistant *T. pyri* population „Chelčice“; ◐ — localities of introductions of the resistant population „Mikulov“)

II. Laboratorní toxikologické testy s československými populacemi dravého roztoče *Typhlodromus pyri* — Toxicological bioassays with Czechoslovak populations of the predatory phytoseiid mite *Typhlodromus pyri*

Populace	Způsob ošetření	Přípravek (účinná látka)	LC 50	LC 50
			24 h	48 h
			% aktivní látky	
Rezistentní „Chelčice“	stříkáno v Potterově věži	Metation E 50 (fenitrothion)	—	1,20
		Phosdrin 24 EC (mevinphos)	—	0,20
		Neoron 500 EC (bromopropylate)	—	0,19
		Milbol EC 25 (dicofol)	—	0,23
Rezistentní „Mikulov“	ponožovací test	Gusathion A (azinphosethyl)	0,44	0,26
Citlivá „Boršov“		Gusathion A (azinphosethyl)	0,0019	0,0014

zistence některých československých populací *T. pyri* je v současnosti předmětem dalšího našeho výzkumu. Údaje o zjištěné toxicitě testovaných přípravků uvádí tab. II.

DISKUSE

Naskytá se otázka, zda by bylo možné k biologické ochraně sadů a vinic v ČSSR použít i jiných druhů dravých roztočů čeledi Phytoseiidae, nejenom výše zmíněný druh *T. pyri*. Vždyť jak naše výzkumy ukazují, tyto roztoči jsou na vegetaci téměř všudypřítomní a bylo by jistě snadné přenášet je z přírodních ohnisek výskytu, tj. různých stromů a keřů, přímo do intenzivních sadů a vinic.

Podle našich zkušeností je přenos dravých roztočů čeledi Phytoseiidae z přírodních ohnisek jejich výskytu do agrochemicky ošetřovaných kultur velice problematický. Především přírodní populace těchto roztočů z chemicky neošetřovaných rostlin jsou vesměs velice citlivé vůči běžně používaným pesticidům. Například naše testy ukázaly, že přírodní populace běžně se vyskytujícího dravého roztoče *Amblyseius finlandicus* je tři až čtyřtisíckrát citlivější vůči organofosfátu Gusathion A než rezistentní populace *T. pyri* z jižní Moravy. Podobně jiný druh dravého roztoče *Phytoseius echinus*, který je běžný na neošetřovaných jabloních, je vůči přípravku Gusathion A více než 900krát citlivější. Kromě toho samotný druh *T. pyri* se v ČSSR vyskytuje v přírodních společenstvech poměrně velmi zřídka, nikdy nebývá druhem převládajícím a jeho populace jsou za normálních okolností také velmi citlivé vůči pesticidům. Například vůči přípravku Gusathion A jsme zjistili u populace *T. pyri*, která pochází z míst neošetřovaných pesticidy, 180 až 200krát vyšší citlivost ve srovnání s jihomoravskou rezistentní populací. Proto jestliže přeneseme tyto citlivé populace z přírodních ohnisek jejich výskytu do chemicky ošetřovaného sadu či vinice, jsou jejich šance na přežití, dostatečné rozmnožení a úspěšné potlačení škodlivých fytofágických roztočů minimální.

Podle našich dosavadních poznatků je *T. pyri* jediným druhem dravého roztoče, který v ČSSR vyvinul rezistenci. Evropské zkušenosti ukazují (Solomon, 1984; Solomon, Fitzgerald, 1984; Boller et al., 1988), že orientace na rezistentní populace domácího druhu *T. pyri* je správná a v současnosti skýtá největší záruku úspěšné biologické regulace v intenzívních sadech a vinicích. Byly již podniknuty pokusy použít i amerických dravých roztočů *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt nebo *Amblyseius fallacis* (Garman), jejichž vysoce rezistentní populace jsou součástí moderních zámořských metod integrované ochrany sadů a vinic. V evropských ovocných sadech však tyto snahy nepřinesly pozitivní výsledky, výjimku snad tvoří některé sady černomořské oblasti SSSR (Begljarov, 1981; Fadějev, Novožilov, 1986).

Rezistentní populace *T. pyri* byly dosud známy jen z USA (Watve, Lienk, 1976), Nového Zélandu (Hoyt, 1972), Velké Británie (Solomon, Fitzgerald, 1984; Cranham et al., 1983), Nizozemí (Overmeer, Van Zon, 1983) a Švýcarska (Baillod, Guignard, 1984; Baillod et al., 1985). Rezistence československých populací *T. pyri* je značná a otevírá možnosti jejich uplatnění v praktické biologické ochraně sadů, vinic a možná i dalších kulturních rostlin. Biolaboratoře JZD Mír Chelčice společně s Entomologickým ústavem ČSAV vyvinuly a úspěšně odzkoušely praktické metody zjišťování a sledování populace *T. pyri* v sadech (Zacharda et al., 1988; Zacharda, 1989) a jeho hromadný přenos na letorostech jabloní do sadů v různých klimatických oblastech ČSSR, kde tento roztoč původně chyběl (obr. 2). Ukázalo se, že *T. pyri* je schopen rychle se po přenosu rozmnožit a pokud není zničen nevhodným chemickým zásahem (syntetické pyrethroidy) v průběhu jedné až dvou vegetačních sezón po přenesení úspěšně potlačuje výskyt fytofágních roztočů, takže akaricidní zásahy proti svíluškám jsou spíše výjimkou (Pultar et al., 1987). Stejně slibné jsou dosavadní výsledky umělého rozšiřování rezistentní populace *T. pyri* v jihomoravských vinicích, jak je experimentálně provádí ÚKZÚZ — OZAM SOR Brno ve spolupráci s JZD Mikulov.

Výběr správného druhu dravého roztoče, jeho hromadná produkce, zjišťování a kontrola jeho biologických i ekotoxikologických vlastností, prověření podmínek jeho nasazení, odborné vysazení do sadu či vinice a sledování výsledků jeho bioregulační činnosti včetně doporučení nejvhodnějšího režimu nezbytného chemického ošetření kultury většinou přesahují možnosti běžných ovocnářských a vinařských podniků. Východiskem však je, podobně jako v případě biologické ochrany skleníkových kultur, servisní a poradenská služba, která byla úspěšně vyzkoušena pro jabloňové sady specializovanými biolaboratořemi BIOLA JZD Mír Chelčice u Vodňan. Podobně pro ochranu vinic byla metoda úspěšně zvládnuta pracovníky ÚKZÚZ OZAM SOR Brno a vinařského provozu JZD Mikulov.

K rozšíření biologické ochrany sadů a vinic proti fytofágním roztočům v ČSSR přispívá i ekonomické opatření FMZVŽ, neboť náklady zemědělských podniků spojené s aktivním rozšiřováním rezistentních populací dravého roztoče *T. pyri* jsou dotovány z rozpočtu ministerstva (Pultar et al., 1988).

Literatura

- BAILLOD, M. — GUIGNARD, E.: Résistance de *Typhlodromus pyri* Scheuten à l'azinphos et lutte biologique contre les acariens phytophages en arboriculture. Rev. suisse Vitic. Hort., 16, 1984, s. 156-160.
- BAILLOD, M. — GUIGNARD, E. — GENINI, M. — ANTONIN, P.: Essais de lutte acariens phytophages en vergers de pommiers, sensibilité et résistance aux insecticides de *Typhlodromus pyri* Scheuten. Rev. suisse Vitic Hort., 17, 1985, s. 129-135.
- BEGLJAROV, G. A.: Opredelitel chišěnych klešěej fitosejid (Parasitiformes, Phytoseiidae) fauny SSSR. Inform. Bjull. VPS MOBB, 2—3, 1981, s. 95 a s. 47.
- BOLLER, E. F. — REMUND, U. — CANDOLFI, M. P.: Hedges as potential sources of *Typhlodromus pyri*, the most important predatory mite in vineyards of Northern Switzerland. Entomophaga, 33, 1988, č. 2, s. 249-255.
- CHANT, D. A. — YOSHIDA-SHAUL, E.: A world review of the soleiger species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acarina : Phytoseiidae). Can J. Zool., 60, 1982, č. 12, s. 3021-3032.
- CHANT, D. A. — YOSHIDA-SHAUL, E.: A world review of the pyri species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acarina : Phytoseiidae). Can J. Zool., 65, 1987, č. 7, s. 1770-1804.
- CRANHAM, J. E. — KAPETANAKIS, E. G. — FISHER, A. J.: Resistance to insecticides in the predatory mite *Typhlodromus pyri* and its spider mite prey. Proc. 10th int. Conf. Plant. Prot., 3, 1983, s. 638.
- CROFT, B. A. — HOYT, S. C.: Integrated management of insect pests of pome and stone fruits. New York, A Wiley — Interscience Publication, J. Wiley and Sons 1983, 454 s.
- CROFT, B. A. — STRICKLER, K.: Natural enemy resistance to pesticides : Documentation, characterization, theory and application. In: GEORGIOU, G. P. — SAITO, T.: Pest resistance to pesticides. Plenum Publ. Corp. 1983, s. 669-702.
- FAĐEJEV, J. N. — NOVOŽILOV, K. V.: Integrovaná ochrana rastlín. Bratislava, Příroda 1986, 300 s.
- HELLE, W. — SABELIS, M. W.: World crop pests. Spider mites. Their biology, natural enemies and control. Vol. 1B., Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo, Elsevier Publ. 1985, 458 s.
- HLUCHÝ, M. — ACKERMANN, P.: Současné možnosti účinné ochrany révy vinné proti svluškám. Vinohrad, 24, 1986, s. 81-82, 103, 104, 128.
- HOY, M. A.: Developing insecticide resistance in insect and mite predators and opportunities for gene transfer. In: Le BARON, H. M. — MUMMA, R. O. — HONEYCUTT, R. C. — DUESSING, J. H. (Eds): Biotechnology in agricultural chemistry. Washington D. C., Publ. American Society 1987, s. 125-138.
- HOYT, S. C.: Resistance to azinphosmethyl of *Typhlodromus pyri* (Acarina : Phytoseiidae) from New Zealand. N. Z. J. Sci., 15, 1972, s. 16-21.
- HÚRKOVÁ, J. — ACKERMANN, P.: Účinnost pesticidů na svlušku ovocnou (*Panonychus ulmi*) na révě vinné. Vinohrad, 21, 1983, s. 246-247.
- KAPETANSKIS, E. G. — CRANHAM, J. E.: Laboratory evaluation of resistance to pesticides in the phytoseiid predator *Typhlodromus pyri* from English apple orchards. Ann. appl. Biol., 103, 1983, s. 398-400.
- KARG, W.: Diagnostik und Systematik der Raubmilben aus der Familie *Phytoseiidae* Berlese in Obstanlagen. Zool. Jb., Abt. Syst., 109, 1982, s. 188-210.
- KRANTZ, G. W.: A manual of acarology. 2nd ed. OSU Book Stores, Inc. Corvallis, 1978, 509 s.
- OVERMEER, W. P. — VAN ZON, A. Q.: Resistance to parathion in the predaceous mite *Typhlodromus pyri* Scheuten. Meded. Rijksfac. Lanbd.-Wet. Gent, 48, 1983, s. 247-252.
- PULTAR, O. — ZACHARDA, M. — MUŠKA, J.: Zkušnosti s využitím dravých roztočů čeledi Rhytoseiidae k ochraně jabloní před svluškami. In: Sbor. Biologická ochrana rastlín. Nitra, 1987, s. 77-88.
- PULTAR, O. — PLÍVA, J. — MUŠKA, J.: Dravý roztoč proti svluškám v intenzívních sadech jabloní. Zahradníctvo, 8, 1988, s. 349-350.
- SOLOMON, M. G.: Regulace svlušek v jabloňových sadech. In: Sbor. Integrovaná produkce ovoce. České Budějovice, 1984, s. 110-112.
- SOLOMON, M. G. — FITZGERALD, J. D.: The role of resistant *Typhlodromus pyri* in apple orchards. Proc. 11th Brit. Crop Prot. Conf. Pests and Dis., A-4, 1984, s. 1113-1116.
- WATVE, C. M. — LIENK, S. E.: Toxicity of carbaryl and six organophosphorus in-

secticides to *Amblyseius fallacis* and *Typhlodromus pyri* from New York apple orchards. *Envir. Ent.*, 5, 1976, s. 368-370.

ZACHARDA, M.: Seasonal history of *Typhlodromus pyri* (Acari — Mesostigmata : Phytoseiidae) in a commercial apple orchard in Czechoslovakia. *Exp. appl. Acarol.*, 6, 1989, s. 307-325.

ZACHARDA, M. — PULTAR, O. — MUŠKA, J.: Washing technique for monitoring mites in apple orchards. *Exp. appl., Acarol.*, 5, 1988, s. 181-183.

Došlo dne 10. 1. 1989

ГЛУХЫ, М. — ГУРКОВА, Й. — ПУЛТАР, О. — ЗАХАРДА, М. (Центральный контрольно-испытательный институт по сельскому хозяйству, Брно; Биологическая лаборатория ЕСХК Мир До настоящего времени было обнаружено 23 вида хищных клещей семейства *Phytoseiidae* (Acari: Mesostigmata) в биологической защите садов и виноградников. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1): 59-66.

До настоящего времени было обнаружено 23 вида хищных клещей семейства *Phytoseiidae* (Acari: Mesostigmata) на пестицидами не опрыскиваемых яблоневых деревьях и винограде в Чехословакии. Но в опрыскиваемых садах и виноградниках встречается только один доминирующий вид *Typhlodromus pyri*. Токсикологические тесты показали, что популяции *T. pyri* из южной Чехии и южной Моравии высокоустойчивы к соединениям fenitrothion, phosmet, mevinphos, azinphosethyl, bromopropylate и dicofol. *T. pyri* сейчас является видом, который применяют в некоторых районах Чехословакии как средство биологической защиты яблоневых садов и виноградников против растительноядных клещей. В работе обсуждаются возможности применения естественных сообществ клещей фитосейд из дикорастущих деревьев в агроценозах и также интродуцированных видов *Amblyseius fallacis* и *Typhlodromus occidentalis*. Приведены рекомендации по искусственному расселению устойчивых популяций *T. pyri* осуществляемого биологической лабораторией путём сервиса.

Malus pumila Mill.; *Vitis vinifera* L.; Acari; Phytoseiidae; яблоневые сады и виноградники; устойчивость популяции *T. pyri*

HLUCHÝ, M. — HŮRKOVÁ, J. — PULTAR, O. — ZACHARDA, M. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Brno; Agrolaboratory, Co-operative farm Mír, Chelčice; Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): *Predacious mites Phytoseiidae* (Acari : Mesostigmata) in the biological control in orchards and vineyards. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (1) : 59-66.

To date 23 species of predatory mites of the family *Phytoseiidae* (Acari : Mesostigmata) have been recorded on chemically untreated apple trees and vines in Czechoslovakia. *Typhlodromus pyri* has been found to be the only one abundant species occurring in commercial apple orchards and vineyards. Toxicological bioassays have proved a resistance of some local populations of *T. pyri* from South Bohemia and South Moravia to fenitrothion, phosmet, mevinphos, azinphosethyl, bromopropylate and dicofol. *T. pyri* is also goalseekingly used as means of biological control of phytophagous mites in commercial apple orchards and vineyards in some fruit and vine growing areas in Czechoslovakia. Potentialities of a practical use of the indigenous predatory phytoseiid mites inhabiting various wild plants as well as imported strange species *Amblyseius fallacis* and *T. occidentalis* are discussed. The dissemination of resistant populations of *T. pyri* into orchards and vineyards is recommended to be provided by a specialized biocontrol service.

Malus pumila Mill.; *Vitis vinifera* L.; Acari; Phytoseiidae; apple orchards and vineyards; resistance of populations *T. pyri*

Adresy autorů:

Ing. Milan Hluchý, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský — odbor karantény a ochrany rostlin, Zemědělská 1a, 658 37 Brno

PhDr. RNDr. Johana Morávková-Hůrková, CSC., RNDr. Oldřich Pultar, Biolaboratoř JZD Mír Chelčice, 387 72 Libějovice

RNDr. Miloslav Zacharda, CSC., Entomologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

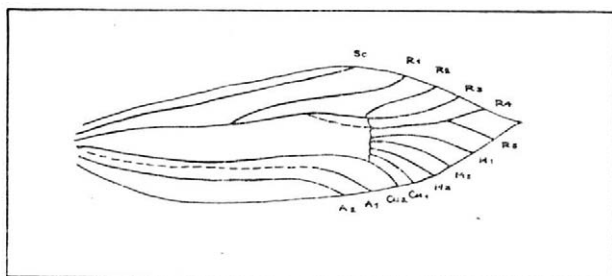
BLASTOTERE THUJELLA PACKARD — NOVÝ ŠKŮDCE THUJÍ V ČSSR

Na jaře roku 1989 upoutalo pozornost fytopatologů v Jihomoravském kraji nápadné hnědnutí větví thuj (Thuja occidentalis), které bylo zjištěno jak na více místech v městě Brně, tak i na vzdálenějších lokalitách (Lednice okr. Břeclav, Tasovice okr. Znojmo, Olomučany okr. Blansko). Při bližší prohlídce se ukázalo, že asimilační části větví jsou silně minovány a v minách lze nalézt kukly nějaké mikrolepidoptery, která byla později po vylhnutí motýlků identifikována jako *Blastotere thujella* Packard (syn. *Argyresthia thujella* Packard). Poněvadž jde o první zjištěný výskyt tohoto škůdce na území ČSSR, věnovali jsme mu bližší pozornost.

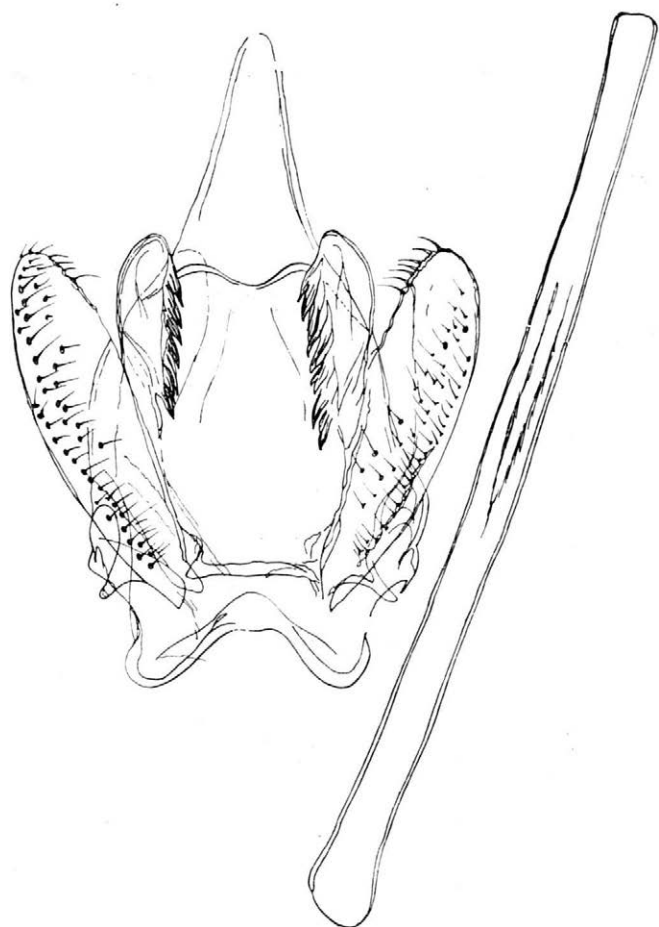
Taxonomie

Druh byl popsán Packardem jako *Bucculatrix thujella* Packard 1871 v tehdejší sběrné části čeledi Tineidae (dnešní Lyonetiidae) ze severovýchodu USA (stát Massachusetts). Busck (1907) ho převedl při revizi severoamerických druhů rodu *Argyresthia* do dnešní čeledi Yponomeutidae v jejímž rámci patří do rodu *Blastotere* Ratzeburg 1840, blíže příbuzného rodu *Argyresthia* Hübner 1826. Od tohoto rodu se *Blastotere* liší hlavně anastomózou žilek R₄ a R₅ předního křídla, které u rodu *Argyresthia* probíhají odděleně (obr. 1). Oba tyto rody zahrnují početné palearktické, nearktické i holarktické druhy. Genitálie obou pohlaví jsou znázorněny na obr. 2 a 3.

Samčí genitálie: Uncus štíhle kuželovitě vybíhající, jen mírně sklerotizovaný až membranózní. Saccus krátce dvoulaločný, vinculum slabě sklerotizované, kruhovitě. Valvy zaoblené, slabě sklerotizované, řídké avšak zřetelně obrvené. Jejich zadní hrana přechází jako u většiny druhů rodu *Argyresthia* a *Blastotere* v mediálně otrněný, silně sklerotizovaný párovitý lalůček, který je nejnápadnějším a nejvíce sklerotizovaným útvarem samčích genitálií. Nápadně dlouhý a štíhlý aedeagus má prakticky rovnoběžné stěny, je trubcovitý s nenápadným políčkem cornuti asi uprostřed délky. Zakončení je tupé, caecum aedeagi jen nepodstatně rozšířené a zaoblené.



1. Žilkatiny předního křídla rodu *Blastotere* (*thujella* Packard) (nahore) a *Argyresthia* (*pruniella* Clerck) (dole). U rodu *Blastotere* anastomují žilky R₄ a R₅ ze společného kmene, u rodu *Argyresthia* probíhají odděleně (Originál)



2. Chitinosní část samčích genitálií (vlevo genitálový komplex, vpravo aedeagus) molovky thujové, *Blactotere thujella* (Pack.) (Originál)

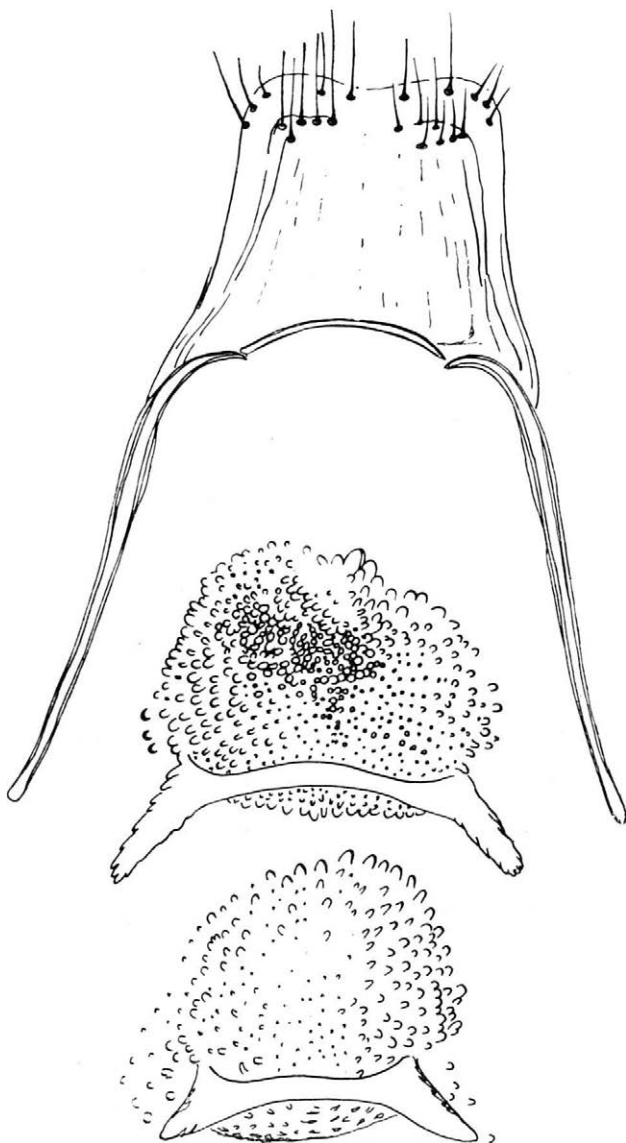
Druhově specifické je především zaoblení párovitého výběžku saccu a nápadně dlouhý, štíhlý aedeagus.

Samičí genitálie: Subgenitální ploténka je zaobleně čtvercovitá až obdélníková, apofýzy prostředně dlouhé, avšak zřetelně delší než sama ploténka. Kaudální část ploténky je membranózní a obrvená řídkými, avšak zřetelnými brvami. Ostium bursae, ductus bursae a bursa copulatrix jsou silně membranózní, takže po maceraci genitálií nejsou dobře viditelné. Zato působí nápadněji signum corporis bursae, což je oblá, silně klkovitě až trnovitě zaoblená ploténka s lištou, která laterálně vyběhá v tupě trnovitý výběžek. Velikost i tvar této ploténky jsou mírně proměnlivé. Tvar signa a jeho otrnění jsou druhově specifické.

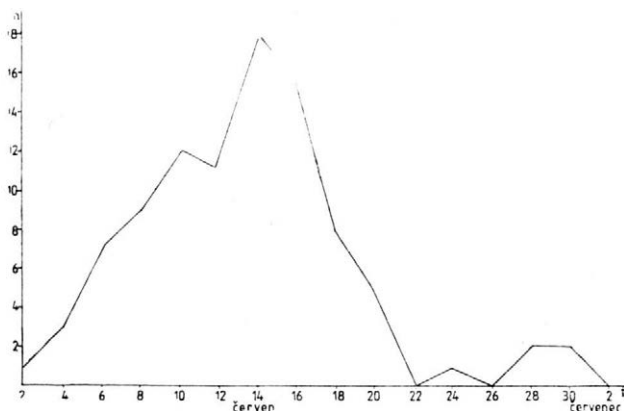
Rozšíření

Druh se vyskytuje v Kanadě v širokém pásu od Nového Skotska po Ontario a severovýchodní oblast USA (Freeman, 1972). *B. thujella* byla pozorována ve dvacátých letech v Kanadě na starých thujích (*T. occidentalis*). Od dvacátých do sedmdesátých let existuje o tomto a příbuzných škůdcích tuje zejména v Kanadě bohatá literatura (souhrn např. Silver, 1957). Ve střední Evropě byl výskyt této molovky pozorován nejprve v dolním Rakousku v roce 1976 a v malém odstupu v oblasti Kolína nad Rýnem v NSR a posléze v roce 1980 v severozápadním Německu (Kurir, 1983), a to již v takovém rozsahu, že vznikla rozsáhlá poškození *Thuja occidentalis*; napadení však bylo pozorováno také na rodech *Chamaecyparis* a *Juniperus*. Lze proto odůvodněně předpokládat, že tento druh pronikl na evropský kontinent již dříve (k tomuto předpokladu opravňuje případ *Cydia molesta* Busck., který byl poprvé prokázán z jižní Moravy již v roce 1951, avšak oficiálně hlášen

3. Chitinosní část samicích genitálií (tzv. subgenitální plošténka s předními apofýzami) a dole dvě formy tzv. Sigma bursae molovky thujové *Blastotere thujella* (Pack.) (Originál)



4. Průběh líhnutí motýlků molovky thujové *Blastotere thujella* (Pack.) z min sbíraných v Brně (Ústřední hřbitov a Adboretum VŠZ) v r. 1988.



z Československa teprve v druhé polovině sedmdesátých let). V Holandsku zjistil *Blastotere thujella* Frankenhuyzen (1973).

Popis

Délka předních křídel kolem 4 mm, křídla jsou kopinatě zašpičatělá, stříbrně bílá s různě intenzivní hnědavou a černavou kresbou se sklonem k příčným páskám. Zadní křídla temně popelavě šedá. Hlava, hruď a zadeček bělavé. Pohlavní rozdíly v habitu nejsou, identifikace pohlaví je spolehlivá podle zakončení zadečku, případně podle genitálií.

Bionomie

Dospělci se u nás objevují — stejně jako v širší oblasti střední Evropy — od počátku června s maximem v jeho polovině, let vyznívá nejpozději počátkem července (obr. 4). Světlopláš, za noci aktivní motýlci se přes den ukrývají ve stinném větroví thují a jejich okolí. Po vyplašení se snaží v krátkém, třepotavém letu znovu usednout do stínu, přednostně v koruně stromů a keřů. V klidu sedí molorky v typickém postoji, tj. opírají se o první dva páry končetin, zatímco třetí je přitažen ke vztyčenému zadečku svírajícímu s podložkou úhel kolem 15°. Poměr pohlaví byl v našich vzorcích 3 : 2 ve prospěch samců, což odpovídá i literárním údajům. Délka letu motýlků v přírodě trvá asi týden.

Záhy po kopulaci se (v druhé polovině června) objevují vajíčka, housenky se líhnou průměrně po 25 dnech, takže maximum líhnutí vajíček spadá asi do první dekády července. Housenky se z vajíček nakladených na šupiny listů okamžitě zavrtávají dovnitř, v listech také po celý život minují a v nich se kuklí. V prvním roce života prodělávají obvykle čtyři svlékání, takže přezimují jako pátý larvální instar v mině, a to od poloviny až do konce října. Trus je zprvu volně ukládan v chodbovité mině, později je housenkou městnán v místě původního otvoru, kudy housenka do listu vnikla; teprve při větším počtu zrn trusu (nad 10) vytlačuje housenka trus již zmíněným otvorem, méně často vyhryzává (zvláště v dlouhých chodbovítých minách) ještě další otvor. Přezimování má povahu kviescence, protože housenky po přenesení napadených částí do tepla záhy pokračují v žíru. Přezimování končí asi v polovině března. Housenky jsou značně vzdorné vůči mrazu, takže během zimy je mortalita zanedbatelná. V březnu pokračuje žír a trvá až do května. Líhnutí motýlů nastává asi tři týdny po zakuklení housenek v podkopěnce.

Škodlivost

Chodbovité podpěny vyžrané housenkami ve větévkách thuje jsou v prvním roce napadení hostitele natolik nenápadné, že je nelze pouhým okem pozorovat, pokud o nich nevíme. Chodbičky min bývají o něco světlejší než okolí v důsledku poškození palisádového parenchymu. Teprve v druhém roce po napadení začínají listy šednout a hnědnout, v třetím žloutnou, rezaví a zcela uschnou. V takto uschlých listech najdeme pouze exuvie kukel, protože motýli je již dávno opustili. Stupeň napadení hostitele je podstatně vyšší na severní straně koruny než na jižní.

Parazitace

Lze na ni snadno usuzovat podle výletových otvorů cizopasníků, které jsou zřetelně menší než pravidelné kruhové výletové otvory motýlků. V Evropě bylo pozorováno napadení housenek příslušníky domácí fauny, hlavně stehnatkami z čeledi Eulophidae, a to *Citrospilus pictus* a druhy rodu *Necremus*. Parazitace je poměrně nízká, dosahuje maximálně 25 %, většinou se pohybuje kolem 1 — 5 %.

Ochrana

Pro krátkost času nebyla u nás možnost prověřit chemickou ochranu. Lze předpokládat, že by byla úspěšná v době intenzivního kladení vajíček aplikace pyretroidů nebo insekticidů na bázi inhibitorů růstu a vývoje, jak se ukázalo v rozsáhlých pokusech v Rakousku (Shirvani, 1986). Rovněž některé organofosfáty měly větší dobrou účinek.

Literatura

- BUSCK, A.: Revision of the American moths of the genus *Argyresthia*. US Nat. Mus., 32, 1907, č. 1506, s. 5-26.
- FRANKENHUYZEN, A.: De Thujamineermot (*Argyresthia thuiella* Pack.). Gewasbescherming., 4, 1973, s. 24-31.
- FREEMAN, T. N.: The coniferous feeding species of *Argyresthia* in Canada (Lepidoptera : Yponomeutidae). Can. Ent., 104, 1972, s. 687-697.
- KURIR, A.: Zur Ausbreitung und Biologie der Nordamerikanischen Thujuenminiermotte, *Argyresthia thuiella* Packard (Lep., Argyresthiidae) in Österreich. Anz. Schädl.-Pfl.-Umweltschutz, 56, 1983, s. 125-128.
- SHIRVANI, M.: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung der Thuja-Miniermotte (*Blastotere thujella* Packard) (Lep., Argyresthiidae) in Österreich. Pflanzenschutzberichte, 47, 1986, s. 1-11.
- SILVER, G. T.: Studies on the arbovite leaf miners New Brunswick (Lepidoptera : Yponomeutidae and Gelechiidae). Can. Ent., 89, 1957, s. 171-182.

Došlo dne 11. 9. 1989

Blastotere thujella Packard — новый вредитель туй в ЧССР

У нового вредителя, распространенного в ЧССР, моли *Blastotere thujella* Pack. описывается таксономия, распространение, биология, вредоносность, паразитизм и возможности защиты.

Blastotere thujella Packard — a new arbor vitae pest in Czechoslovakia

In a new pest in Czechoslovakia, the moth *Blastotere thujella* Pack., taxonomy, localization, bionomy, harmfulness, parasitic potency and protection possibilities are described.

Blastotere thujella Packard — ein neuer Thujenschädling in der ČSSR

Bei dem neuen Schädling in der ČSSR, *Blastotere thujella* Pack., werden folgende Merkmale beschrieben : Taxonomie, Verbreitung, Bionomie, Schädlichkeit, Parasitierung und Schutzmöglichkeiten.

Adresy autorů:

Prof. ing. dr. Dalibor Povolný, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

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

BIOLOGICKÁ OCHRANA PROTI SPÁLE RŮŽOVITÝCH ROSTLIN

Bakteriální spála růžovitých rostlin, jejímž původcem je bakterie *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al., 1920 (dále jen *E. amylovora*), patří k nejobávanějším fytopatogenním mikroorganismům ve světě. Patogen, původně zdomácnělý v Severní Americe, se v roce 1957 objevil ve Velké Británii a od roku 1966 se postupně šíří evropským kontinentem. Jeho výskyt byl zaznamenán v Nizozemí, PLR, Dánsku, Francii, NSR, NDR, Švédsku, Norsku, Irské republice, Řecku a v roce 1986 také na území ČSSR. Během dalších dvou let se bakterie rozšířila do většiny okresů Stře- dočeského kraje a několika okresů Severočeského kraje.

Původce spály růžovitých představuje hrozbu pro některé dřeviny čeledi růžovitých. K nejvýznamnějším z nich patří náchylné odrůdy jaderovin a hostitelské okrasné druhy rodu *Crataegus* sp. a *Cotoneaster* sp. Podle platných karanténních předpisů rostliny postižené chorobou musí být likvidovány.

Systém ochranných opatření vypracovaný za účelem minimalizace ztrát způsobených bakteriemi *E. amylovora* zahrnuje metody sérologické diagnostiky, metody prognózy a signalizace potenciální aktivity spály, způsoby přímé chemické a biologické ochrany, testování šlechtitelského materiálu a odrůd na rezistenci, dále karanténní opatření a eradikační zásahy ohnisek výskytu spály.

Význam biologické ochrany

Součástí integrované ochrany proti původci spály růžovitých rostlin je biologická ochrana. Důvodem orientace na ni je trvajícím a zvyšujícím se rizikem při používání chemických přípravků z hlediska ohrožení zdraví konzumentů a životního prostředí. V chemické ochraně proti spále růžovitých rostlin se uplatňují především mědnaté látky a antibiotika. Nevýhodou přípravků na bázi mědi ve srovnání s antibiotiky je jejich nižší účinnost a vyšší fytoxicita, která se projevuje zvláště u jaderovin při aplikaci na květy velmi citlivých odrůd. Antibiotika jsou účinnější, avšak k streptomycinu, běžně používanému od šedesátých let v USA, byl v roce 1971 (Miller, Schroth, 1972) zjištěn rezistentní kmen *E. amylovora*. Vzhledem k tomu, že plazmid podmiňující rezistenci k streptomycinu může snadno přecházet i do jiných enterobakterií, představují rezistentní kmeny potenciální komplikaci při léčbě infekčních onemocnění u člověka i živočichů. Právě proto je ve většině evropských zemí používání antibiotik v ochraně rostlin zakázáno.

Biologická ochrana eliminuje zmíněné nevýhody. Za její průkopníky se považují Shaw (1929) a Parker (1936), kteří jako první upozornili na využití saprofytických bakterií jako bioagens. V roce 1958 izolovali Farabee a Lockwood (1958) žlutou saprofytickou bakterií společně s patogenem z pletiv hostitelských rostlin. Zjistilo se, že izolát značně okyseluje živné médium a omezuje tak růst spálové bakterie. Od té doby se v USA intenzivně zabývají možnostmi biologické ochrany proti původci spály růžovitých rostlin. Předmětem zájmu výzkumu jsou antagonisticky působící žluté saprofytické bakterie, identifikované většinou jako *Erwinia herbicola* (LÖHNIS) DYE 1964 (dále jen *E. herbicola*).

Antagonistické interakce a jejich podstata

Vzájemné interakce bakterií *E. herbicola* a *E. amylovora* jsou složité a všechny nejsou dosud uspokojivě objasněny. Závisí na několika faktorech. Patří k nim schopnost bakterií *E. herbicola* z fyloplánu přednostně spotřebovávat živiny, zvláště zdroje uhlíku a dusíku, a tím okyselovat živné prostředí na takovou hodnotu, která je pro *E. amylovora* inhibiční. Této vlastnosti žlutých saprofytických bakterií si všiml již Goodman (1965). Získal z jabloní směsnou populaci žlutobílých bakterií, kterou rozdělil na bílou patogenní a žlutou nepatogenní formu. Žlutý kmen okyseloval živné prostředí a zabraňoval vývoji *E. amylovora in vitro*. Shaffer a Goodman (1965) provedli řadu kmenů potenciálně antagonistických žlutých bakterií v bioche-

mických testech, aby objasnili vztah mezi saprofytickými baktériemi a původcem spály. Ověřování pokračovalo testováním antagonistů spolu s patogenem na pletivu jablek (Goodman, 1967). Chatterjee et al. (1969) se domnívali, že antibiotické působení žlutých bakteriálních kmenů je nepřímé. Zjistili totiž, že kmen *E. herbicola*, způsobující růstovou depresi *E. amylovora*, produkuje hydrochinon.

Kromě kompetice o živiny a okyselení živného prostředí mají některé kmeny *E. herbicola* schopnost tvořit bakteriociny. Prostřednictvím bakteriocinů inhibují růst jiných mikroorganismů téhož nebo příbuzných druhů. Důkaz tvorby bakteriocinů přesvědčivě provedl Wodzinski et al. (1987a). Snažil se objasnit mechanismus účinku, kterým *E. herbicola* inhibuje *E. amylovora* v testech *in vitro*. Kultivoval obě bakterie v jednoduchém glukózo-asparaginovém médiu zvlášť. Obnovení růstu *E. amylovora* v médiu, z něhož už dusík vyčerpala, zjistil přidáním asparaginu. Když však do média, v němž kultivovaná *E. herbicola* spotřebovala dusík a z něhož byla odstraněna, přidal *E. amylovora* a asparagin, spálová bakterie nerostla. Tak zjistil přítomnost toxinu.

Dalším faktorem mechanismu účinku, který zapřičiňuje potlačení spálové bakterie je stimulace obranných reakcí hostitelské rostliny. Myšlenku indukované rezistence rostlin napadených původcem spály prostřednictvím antagonistického kmene vyslovil poprvé Goodman (1967). Také McIntyre et al. (1973, 1975) předpokládali, že podstatou redukce spálových bakterií v hostitelských pletivech prostřednictvím *E. herbicola* a jiných bakteriálních kmenů je indukovaná rezistence. Ošetřili semenáčky hrušní horkem usmrcenou *E. herbicola*, bakteriálními sonikáty (bezbuněčnými extrakty získanými ultrazvukem) a DNA izolovanou z avirulentní *E. amylovora*. Došlo k potlačení populace spálové bakterie, zatímco v testech na agarových plotnách se inhibiční aktivita k patogenu neprojevila. Tuto domněnku potvrdili v pokusech na jablkách a hruškách Wraether et al. (1973).

Jiným důležitým aspektem pro určení účinnosti antagonistických mikroorganismů je jejich schopnost pomnožovat se v rostlinném pletivu v kompetici s patogenem. Huang et al. (1975) pozoroval současně rozložení virulentních a avirulentních kmenů *E. amylovora* na výhonech jabloní. Virulentní bakterie se v pletivu pomnožovaly rychleji a v kratší době se rozšířily po celé rostlině než avirulentní bakterie. Podobně jako avirulentní kmeny *E. amylovora*, také saprofytické *E. herbicola* se šíří v rostlině pomaleji než spálová bakterie (Erskine, Lopatecki, 1975). K potlačení rozvoje původce spály musí být proto aplikován antagonist preventivně ve vysokých koncentracích.

Izolace a selekce potenciálních antagonistických kmenů

Získání vhodných bioagens předpokládá shromáždění a ověření velkého počtu bakteriálních kmenů různých rodů a druhů a úspěch dosud závisí na náhodě. De Ley et al. (1984) prověřovali 137 bakterií z rodu *Erwinia*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Rahnella*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium* a *Xanthomonas*. Zjistili inhibiční aktivitu proti *E. amylovora* jen u 17 kmenů, z nichž devět patřilo do rodu *Enterobacter*, čtyři do rodu *Erwinia* (z 52 kmenů *E. herbicola* jen dva kmeny měly antagonistické schopnosti) a dva do rodu *Klebsiella*. Knösel (1980) izoloval z listů skalníku *Cotoneaster dammeri* saprofytické bakterie. Po jejich aplikaci na rostliny skalníku nedošlo k potlačení původce spály. Ani v testech *in vitro* na agarových plotnách kmeny žlutých bakterií neprojevily inhibiční aktivitu k *E. amylovora*. Podařilo se mu však najít mezi saprofyty z listů *Cotoneaster dammeri* antagonistu z druhu *Bacillus subtilis*.

Názory na to, zda původ aplikovaných bioagens z určité hostitelské rostliny ovlivňuje úspěch biologické ochrany proti původci spály růžovitých, se rozcházejí. I senbecková (1983) získala 17 antagonistických izolátů žlutých saprofytických bakterií z různých hostitelských druhů, převážně ze skalníku *Cotoneaster bullatus* a z hrušně odrůdy Konference. Dva z těchto antagonistických kmenů omezovaly původce spály po ošetření rostlin skalníku i v podmínkách *in vivo*. Kmen *E. herbicola* pocházející z jabloně, který popsal Beer (1981), nedosáhl takové účinnosti jako antagonist izolovaný ze skalníku. K podobným závěrům dospěli Zeller et al. (1984). V jeho pokusech kmen *E. herbicola* pocházející z jabloně zabezpečoval u hrušně účinnější ochranu než u skalníku a naopak. Autor se domnívá, že hostitelský původ použitých bioagens má určitý význam. Beer et al. (1984b) však nezjistili žádnou souvislost mezi antimikrobiálními schopnostmi žlutých bakterií k potlačení růstu *E. amylovora* a hostitelským původem testovaných kmenů. Dále uvádějí, že v letech 1982 až 1983 se v USA ověřovalo více než 500 kmenů žlutých nepatogenních

baktérií, z nichž asi 33 % prokázalo inhibiční aktivitu k *E. amylovora* v testech *in vitro* a 10 % tvořilo bakteriociny. Po aplikaci 35 nejúčinnějších z těchto kmenů v produkčních výsadbách jadrovin opět asi 33 % potlačovalo spálovou bakterií srovnatelně se streptomycinem v koncentraci 100–200 ppm. To znamená, že z celkového počtu prověřovaných antagonistických kmenů v podmínkách *in vivo* zůstaly účinné jen asi 3 %.

Zpočátku se shromažďovaly kmeny *E. herbicola* ze sbírek a různých výzkumných pracovišť, k nim se postupně zařazovaly vlastní kmeny *E. herbicola* a dalších žlutých bakterií, potenciálních antagonistů. Izolaci z napadených hostitelských rostlin, nejčastěji z květů, listů a výhonů, se získaly různé kmeny epifytních a endofytních bakterií. Segmenty rostlinných pletiv nebo jejich maceráty se pokládaly na selektivní média pro bakterie rodu *Erwinia* (MS médium — Miller, Schroth, 1972) nebo pro druh *E. herbicola* (EN médium — Isenbecková, 1983) nebo speciální selektivní médium podle Sasser (Beer, 1984b).

Ověřování potenciálních antagonistů v testech *in vitro*

Kmeny bakterií získané z pletiv hostitelských rostlin se testovaly na schopnost tvorby bakteriocinů v různých testech *in vitro* na Petriho miskách (Beer, Vidaver, 1978) a na inhibiční aktivitu k *E. amylovora* v hruškovém testu (Beer et al., 1984a). Testy *in vitro* na agarových plotnách vycházejí předpokladu, že antagonistické kmeny tvoří bakteriocin, který difunduje do živného média a inhibuje růst indikátorové bakterie v něm rozptýlené. To se vizuálně projevuje tvorbou inhibičních zón. Rychlá a jednoduchá metoda pro výběr potenciálních antagonistických bakteriálních kmenů je metoda obrácené agarové vrstvy. Naočkovaná agarová vrstva se obrátí tak, aby spodní strana byla nahoře a na ni se naočkuje indikátorová bakterie, nejlépe plošně. Obdobná této metody je agarová vrstva s usmrcenými potenciálně antagonistickými bakteriemi na povrchu. Poté se na stejnou plochu naočkuje patogen (Thomson et al., 1976a). Jiný *in vitro* často používaný způsob vhodný pro selekci inhibičně aktivních mikrobiálních kmenů bakterií jsou otrávené plotny (Isenbecková, 1983). Testované bakterie potenciálních antagonistů se naočkují na pevné živné médium, v němž je rozptýlena suspenze indikátorové bakterie. Metody dvou agarových vrstev využili v testech *in vitro* Ishimaru et al. (1988). Na povrch pevného média se umístí kapka suspenze potenciálního antagonisty. Po dvoudenní inkubaci se vytvořené kolonie usmrtí parami chloroformu. Spodní vrstva se přejele teplým agarem, v němž je rozptýlena suspenze patogena. Antibakteriální aktivitu pozorujeme jako tvorbu jasných inhibičních zón po dvoudenní inkubaci.

Hruškový test antagonismu byl navržen podle testu patogenity (Billing et al., 1960) a upraven pro zjišťování inhibiční aktivity žlutých bakterií antagonistických ke spále v podmínkách *in vitro* (Isenbecková, 1983; Beer et al., 1984a). Vychází se z předpokladu, že na pletivu nezralých hrušek náchylné odrůdy můžeme dobře pozorovat inhibiční aktivitu potenciálních antagonistů k patogenu, jestliže antagonistu je aplikován s určitým časovým předstihem před patogenem. Sklidí se nezralé plody náchylné odrůdy (např. Konference) šest až osm týdnů po odkvětu a uchovají se v chladu. Pro testy jsou plody povrchově dezinfikovány a rozkrojeny na polovinu (Beer et al., 1984a) nebo rozkrojeny napříč na disky o tloušťce 1 cm (Isenbecková, 1983). Do jamek vyhloubených v pletivu je přenesena suspenze antagonisty v pozdní logfázi (Beer et al., 1984a) nebo celý disk je ponořen do suspenze antagonisty připravené z kultury staré 48 hodin (Isenbecková, 1983). Za dvě až tři hodiny (Beer et al., 1984a) nebo za 24 hodin poté (Isenbecková, 1983) je pletivo inokulováno suspenzí patogena stejným způsobem jako suspenzí antagonisty. Ošetřené hrušky se inkubují při 28 °C a vysoké relativní vlhkosti. V průběhu čtyř dní jsou plody pozorovány a hodnotí se intenzita tvorby vřizových kapek podle pětibodové stupnice (0 — bez příznaků; 5 — celý povrch pokrytý slizem). Do testů se zařazuje neošetřená kontrola a kontrola s aplikací streptomycinu v koncentraci 100 — 200 ppm (Isenbecková, 1983).

Bakteriociny

Některá výzkumná pracoviště se zaměřila na studium bakteriocinů s cílem vyrábět je chemicky. Proto jsou antagonistické kmeny tvořící bakteriociny předmětem zvýšené pozornosti. Vybrané kmeny se inkubují v třepané kultuře, nejčastěji

v živném kvasnično-glukózovém bujónu, někdy obohaceném minerálními solemi a dusíkatými sloučeninami, nejlépe v jednodušší formě (Wodzinski et al., 1987a). Bakteriociny jsou produkovány v různém množství v závislosti na druhu živného média a na hodnotě pH. I senbecková (1983) uvádí, že tvorba bakteriocinu se projeví jen při kultivaci antagonistů na médiu s nižším pH. Beer et al. (1984a) souhlasí a doplňují, že saprofytické kmeny žlutých bakterií jsou životnější a přizpůsobivější než *E. amylovora*. Využívají anorganické i organické dusíkaté sloučeniny a jsou schopny se pomnožovat i při pH do 3,7, zatímco *E. amylovora* spotřebovává jen organické sloučeniny dusíku a při pH nižším než 4,2 neroste.

Z první série testovaných antagonistických kmenů v USA byl vybrán kmen *E. herbicola* 112 Y, který je značně inhibičně aktivní k *E. amylovora*. Tvoří bakteriocin herbicolacin H-112 Y, který byl částečně purifikován a je předmětem podrobnějších studií (Hodges et al., 1980; Stein, Beer, 1980). Když Wodzinski et al. (1987c) studovali faktory ovlivňující produkci herbicolacinu H-112 Y, kultivovali *E. herbicola* 112 Y v glukózominerálním médiu s kvasničným extraktem. Zjistili, že k produkci herbicolacinu dochází jen za určitých podmínek. Kultura musí být dostatečně provzdušněná, v pozdní logfázi nebo v časně stacionární fázi. Zdrojem dusíku musí být jednoduché sloučeniny. Produkci herbicolacinu podporuje NH_4^+ , asparagová kyselina, asparagin a glutamová kyselina. O herbicolacinu H-112 Y bylo zjištěno, že gen odpovědný za jeho produkci je pravděpodobně lokalizován ve velkém buněčném plazmidu (Gantotti et al., 1981), poněvadž je-li tento bakteriocin spájením přenesen z kmene, který bakteriocin tvoří, na kmen, který ho netvoří, dochází na konjugovaném kmenu k jeho produkci.

Jiný bakteriocin získala I senbecková (1983) extrakcí z antagonistického kmene pocházejícího ze skleníku *Cotoneaster bullatus*.

Také Ishimaru et al. (1988) se snažili objasnit strukturu bakteriocinu *E. herbicola* a vysvětlit podrobně mechanismus jeho účinku na kmenu antagonistické *E. herbicola* C 9 — 1. Ten produkuje dva bakteriociny — herbicolin 0 a herbicolin I. Herbicolin 0 inhibuje růst mnoha druhů bakterií z rodu *Erwinia* včetně *E. amylovora*, dále *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Proteus* sp., *Bacillus cereus*. Herbicolin I inhibuje růst jen některých bakterií, a to *Erwinia amylovora*, *Bacillus cereus* a *Staphylococcus aureus*.

Všechny bakteriociny se většinou vyznačují stabilitou při vyšší teplotě (jsou necitlivé k autoklávování), kyselinám, nukleázám a proteázám, labilitou k bázím a nízkou molekulovou hmotností. Zajímavé však je, že kmeny, které bakteriocin tvoří, i ty, které ho netvoří, v mnoha případech redukuji shodně spálové infekce v produkčních výsadbách jaderovin. Tzn., že neexistuje výhradní vztah mezi produkcí bakteriocinu a schopností potlačovat rozvoj choroby (Beer et al., 1984b). Stejná autoři upozorňují, že v testech *in vitro* na agarových plátnách je inhibiční aktivita bakteriálních kmenů dána tvorbou toxinu doprovázenou okyselením živného média s následným potlačením růstu *E. amylovora*. V hruškovém testu však k okyselení pletiva nedochází, spíše naopak, takže inhibiční aktivita antagonistických kmenů, která se projevuje i tam, je založena ještě na jiných mechanismech, než je tvorba bakteriocinu. To se potvrdilo u velkého počtu antagonistických kmenů testovaných zároveň na tvorbu bakteriocinů i na inhibiční aktivitu ke spále v hruškovém testu antagonismu a v testech v produkčních výsadbách jaderovin.

Praktické uplatnění bioagens

Ověřování vybraných antagonistických kmenů *E. amylovora* z testů *in vitro* probíhá v klimatizovaných komorách s regulovaným režimem osvětlení, teploty a vzdušné vlhkosti. Potlačení vývoje spálové bakterie hodnotíme na semenáčcích, podnožích, letorostech, nekvetoucích a kvetoucích výhonech náchylných druhů a odrůd rodů *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Malus* (James Grieve, Gloster, Idared), *Pyrus* (Konference, Williamsova, Clappova). Mc Intyre et al. (1973) inokulovali výhony Bartlettovy (Williamsovy) hrušně a i její semenáče bakteriálními kmeny potenciálních antagonistů a zjistili, že výsledky jsou srovnatelné. Proto semenáčky by mohly v testech nahradit výhony.

Vybraná bioagens se pak aplikují v podmínkách produkčních výsadb kvetoucích jaderovin a ve výsadbách okrasných hostitelských druhů za podmínek přirozené infekce spálovou bakterií. Účinnost biologické ochrany je ovlivněna koncentrací aplikovaného bioagens, fenofází rostlin, které jsou biopreparátem ošetřeny a fyziologickým stavem kultury antagonisty. Rozsah připravených koncentrací antagonistických bakteriálních kmenů se pohybuje v rozmezí od 10^5 — 10^8 CFU na 1 ml

(buněk tvořících kolonie) na plod v hruškovém testu a 10^6 — 10^{10} CFU na 1 ml v sadu, rozsah koncentrací patogena bývá o dva řády nižší než antagonisty, aby bylo dosaženo dostatečné ochrany. Aplikace bioagens se provádí s 24hodinovým předstihem před inokulací patogena (Riggle, Klos, 1970). Doporučuje se ošetřovat rostliny v době 25 až 75% kvetení. Při aplikaci *E. herbicola* a *E. amylovora* na květy jabloni dochází k jejich pomnožení na blizně. Ta je místem interakce obou bakterií (Hatting et al., 1986). Na rozdíl od *E. herbicola*, která zůstává na blizně, *E. amylovora* se šíří i do ostatních květních částí (Rundle, Beer, 1987), jak potvrdily snímky z elektronového mikroskopu. Při zaznamenávání populační dynamiky bakterií *E. herbicola* na různých rostlinných orgánech během vegetačního období se zjistilo, že na květech přežívají a pomnožují se mnohem snadněji než na listech (Wodzinski et al., 1987b). Aktivitu antagonistických kmenů jako biologického ochranného agens velmi ovlivňuje fyziologický stav kultury. Vybrané kmeny s inhibiční aktivitou k *E. amylovora* se inkubují do pozdní exponenciální fáze v živném kvasnično-glukózovém bujónu. Antagonistický bakteriální kmen připravený a pro aplikaci *in vivo* upravený na danou koncentraci z čerstvé kultury potlačoval rozvoj spálové bakterie více, než tentýž kmen připravený oživením ze zmrazené kultury. Tyto výsledky se potvrdily v hruškovém testu i v testech *in vivo* v produkčních výsadbách jaderovin (Beer et al., 1984b). Znamená to, že antagonistické kmeny žlutých bakterií není vhodné převádět do zmrazeného stavu, např. lyofilizovat, neboť by se mohla snížit jejich inhibiční schopnost k *E. amylovora* a v návaznosti na to i kvalita biopreparátu.

Zkušenosti s biologickou ochranou ve světě

Navržený program, který v USA řeší biologickou ochranu proti spále různovitých, vycházel z výsledků úspěšné biologické ochrany proti *Agrobacterium tumefaciens*, původci nádorovitosti širokého okruhu hostitelských rostlin. Semenáčky a semena rodu *Prunus* se ošetřovaly kmenem *Agrobacterium radiobacter* (Kerr, 1980), tvořícím bakteriocin. Hledaly se proto bakterie s podobnými vlastnostmi k původci spály různovitých. V polovině sedmdesátých let se v USA uskutečnily první pokusy s antagonistickými bakteriálními kmeny z rodu *Pseudomonas* a rodu *Erwinia* v produkčních výsadbách kvetoucích hrušní. Redukce spálové bakterie kolísala v rozsahu 1 až 50% v souvislosti s použitými bioagens a s povětrnostními podmínkami vybraných lokalit (Thomson et al., 1976b). Ukázalo se tak, že úspěchy biologické ochrany mohou být velmi variabilní. V dalších letech v USA pokračovalo ověřování dvou nejúčinnějších antagonistických kmenů *Erwinia herbicola* v produkčních výsadbách jaderovin. Suspenze těchto bioagens byla aplikována přímo na květy kontaminované spálovou bakterií. Oba kmeny se vyznačovaly inhibiční aktivitou k *E. amylovora in vitro* srovnatelnou se streptomycinem v koncentraci 100 ppm. Jeden z kmenů tvořil bakteriocin, druhý ne. Potlačení spálové bakterie bylo v obou případech shodné, a proto se Beer (1981) domnívá, že redukce patogena je ovlivněna ještě jinými mechanismy, než je tvorba bakteriocinu. Při aplikaci vybraných bioagens je možné dosáhnout významných účinků proti původci spály různovitých. Beer et al. (1984b) uvádějí, že antagonistické kmeny *E. herbicola* Ci 56, *E. herbicola* 252, aplikované formou postřiku ve výsadbách jaderovin, redukovaly spálové infekce ze 40—50%, streptomycin ze 60%, což je srovnatelné. Jeden z antagonistických kmenů potlačoval rozvoj patogena z 85%. Celkově 13 z 35 ověřovaných bioagens zabezpečovalo dostatečnou ochranu proti původci spály různovitých, srovnatelnou se streptomycinem v koncentraci 100 až 200 ppm. Kmeny získané v posledních letech jsou inhibičně aktivnější k *E. amylovora*, než kmeny izolované dříve. V roce 1987 se v USA testovalo pět antagonistických kmenů *E. herbicola*. Populace bioagens se aplikovaly na květy jabloni odrůdy Idared. Dosažený účinek byl srovnatelný se streptomycinem v koncentraci 100 ppm. Bioagens potlačovala spálovou bakterií jen na 50%, zatímco streptomycin až na 80%. Svědčí to o tom, že účinnost biologické ochrany je dosti proměnlivá a značně závisí na povětrnostních podmínkách. Sucho a chladno negativně ovlivňuje aktivitu bioagens (Beer et al. 1987) I senbecková, Schulz (1986) prověřovali inhibiční schopnost vybraných antagonistů k *E. amylovora* na keřích *Cotoneaster bullatus* za kontrolovaných podmínek i v testech *in vivo*. Aplikovali populace živých mikroorganismů i samotný bakteriocin z nich extrahovaný. Dosáhli lepších výsledků při ošetření živými mikroorganismy v porovnání s aplikací jejich extrahovaného bakteriocinu. I v USA se ošetření v produkčních výsadbách jaderovin provádí živými bioagens. Bakteriociny se pro tyto účely neextrahují ani dosud chemicky nevyrábějí. Není zatím objasněna jejich chemická struktura.

Perspektivní zaměření biologické ochrany v ČSSR

Výzkumné snahy v biologické ochraně rostlin v ČSSR proti původci spály růžovitou se dělí na několik konkrétních úkolů. Je třeba provádět průběžnou soustavou selekci co neúčinnějších kmenů s antimikrobiálním účinkem ke spálové bakterií v podmínkách *in vitro*. Potenciální antagonistické kmeny k *E. amylovora* by se měly ověřovat současně na tvorbu bakteriocinu v testech *in vitro* i na inhibiční aktivitu k *E. amylovora* v hruškovém testu. Bude třeba zaměřit se na vypracování spolehlivé metody kultivace vybraných bioagens ve vhodném živném médiu, pravděpodobně v třepané kultuře v bujónu obohaceném minerálními solemi a dusíkatými sloučeninami i organického původu. Snahou je docílit toho, aby při zvolených formách uchování inhibiční aktivních kmenů k *E. amylovora* v podmínkách *in vitro* nedocházelo v průběhu let ke snižování životaschopnosti a aby se neměnily antagonistické vlastnosti k patogenu. Je třeba ověřit vybraná bioagens v podmínkách regulovaného režimu na rostlinných orgánech náchylných druhů a odrůd. Je nutné navrhnout a odzkoušet spolehlivou metodu rychlé přípravy bioagens z malého množství na množství požadované v závislosti na poptávce ošetřovaných ploch stanovených dle údajů zpracovaných na úseku prognózy a signalizace. Bude nezbytné přezkoušet účinná bioagens v podmínkách produkčních výsadeb jaderovin a porostech okrasných hostitelských druhů v souvislosti s povětrnostními podmínkami a vypracovat závaznou metodiku pro aplikaci biopreparátu k omezení výskytu původce bakteriální spály růžovitých rostlin v zemědělské praxi.

Literatura

- BILLING, E. — CROSSE, J. E. — CARET, C. M. E.: Laboratory diagnosis of fire blight and bacterial blossom blight of pear. *Plant. Pathol.*, 9, 1960, s. 19-25.
- BEER, S. V.: Biological control of fire blight. *Acta Hort.*, 117, 1981, s. 123.
- BEER, S. V. — RUNDLE, J. R. — WODZINSKI, R. S.: Interaction between *Erwinia amylovora* and *Erwinia herbicola* *in vitro*, in immature pear fruit and in apple blossoms. *Acta Hort.*, 151, 1984a, s. 203-205.
- BEER, S. V. — RUNDLE, J. R. — NORELLI, J. L.: Recent progress in the development of biological control for fire blight. A review. *Acta Hort.*, 151, 1984b, s. 195-201.
- BEER, S. V. — VIDAVER, A. K.: Bacteriocins produced by *Erwinia herbicola* inhibit *Erwinia amylovora*. Abstracts of Papers, 3rd Int. Cong. Plant. Pathol., Muenchen, 1978, s. 75.
- BEER, S. V. — RUNDLE, J. R. — NORELLI, J. L.: Orchard evaluation of five strains of *Erwinia herbicola* for control of blossom infection. *Acta Hort.*, 217, 1987, s. 219.
- DE LEY, J. — VANTOMME, R. — SWINGS, J. — KERSTERS, K. — RIJCKAERT, C. — GOOR, M. — MERGAERT, J. — GEENEN, J.: Research report on *Erwinia amylovora*. *Acta Hort.*, 151, 1984, s. 241-248.
- ERSKINE, J. M. — LOPATECKI, L. E.: *In vitro* and *in vivo* interactions between *Erwinia amylovora* and related saprophytic bacteria. *Can. J. Microbiol.*, 21, 1975, s. 35-41.
- FARABEE, G. L. — LOCKWOOD, J. L.: Inhibition of *Erwinia amylovora* by bacterium species isolated from fire blight cankers. *Phytopathology*, 48, 1958, s. 209-211.
- GANTOTTI, B. V. — KINDLE, K. L. — BEER, S. V.: Transfer of the drug-resistance transposon Tn 5 to *Erwinia herbicola* and the induction of insertion mutations. *Curr. Micro.*, 6, 1981, s. 371-377.
- GOODMAN, R. N.: *In vitro* and *in vivo* interactions between components of mixed bacterial cultures isolated from apple buds. *Phytopathology*, 55, 1965, s. 217-221.
- GOODMAN, R. N.: Protection of apple stem tissue against *Erwinia amylovora* infection by avirulent strains and three other bacterial species. *Phytopathology*, 57, 1967, s. 22-24.
- HODGES, S. S. — BEER, S. V. — RUNDLE, J. R.: Effects of bacteriocin produced by *Erwinia herbicola* on *Erwinia amylovora*. *Phytopathology*, 70, 1980, s. 463.
- HATTING, M. J. — BEER, S. V. — LAWSON, E. W.: Scanning electron microscopy of apple blossoms colonized by *Erwinia amylovora* and *Erwinia herbicola*. *Phytopathology*, 76, 1986, s. 900-904.
- HUANG, PI-YU. — HUANG, J. S. — GOODMAN, R. N.: Resistance mechanism of apple shoots to an avirulent strain of *Erwinia amylovora*. *Physiol. Pl. Pathol.*, 6, 1975, s. 283-287.

- CHATTERJE, A. K. — GIBBINS, L. N. — CARPENTER, F. A.: Some observation on the physiology of *Erwinia herbicola* and its implication as a factor antagonistic to *Erwinia amylovora* in the fireblight syndrome. *Can. J. Microbiol.*, 15, 1969, s. 640-642.
- ISENBECK, M.: Entwicklung einer biologischen Pflanzenschutzmethode gegen den Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* (Burr.) WINSLOW et al. an Ziergehölzen. [Dissertation.] Christian — Albrechts — Univ. Kiel, 1983.
- ISENBECK, M. — SCHULZ, F. A.: Biological control of fireblight (*Erwinia amylovora* [Burr.] WINSLOW et al.) on ornamentals. *Phytopathol.*, 116, 1986, s. 380-314.
- ISHIMARU, C. A. — KLOS, E. J. — BRUBAKER, R. R.: Multiple antibiotic production by *Erwinia herbicola*. *Phytopathology*, 78, 1988, s. 746.
- KERR, A.: Biological control of crown gall through production of agrocin 84. *Pl. Dis.*, 64, 1980, s. 25-30.
- KNÖSEL, D.: No antagonistic effect of leaf surface microorganisms on the fireblight pathogen in model experiments. 2nd Symposium on Fireblight, Kiel — Schilksee, 16 — 18 September, 1980.
- MC INTYRE, J. L. — KUC, J. — WILLIAMS, E. B.: Protection of Bartlett pear against fireblight by bacteria and bacterial sonicates. *Phytopathology*, 63, 1973, s. 872-877.
- MC INTYRE, J. L. — KUC, J. — WILLIAMS, E. B.: Protection of Bartlett pear against fireblight with desoxyribonucleic acid from virulent and avirulent *Erwinia amylovora*. *Physiol. Pl. Path.* 7, 1975, s. 153-170.
- MILLER, T. D. — SCHROTH, M. N.: Monitoring the epiphytic population of *Erwinia amylovora* on pear with a selective medium. *Phytopathology*, 62, 1972, s. 1175-1182.
- PARKER, K. G.: Fire blight overwintering, dissemination and control of the pathogene. N. Y. (Cornell) Agr. Expr. Sta. Mem., 193, 1936, 42 s.
- RIGGLE, J. H. — KLOS, E. J.: Inhibition of *Erwinia amylovora* by *Erwinia herbicola*. *Phytopathology*, 60, 1970, s. 1310 (Abstr.).
- RUNDLE, J. R. — BEER, S. V.: Population dynamics of *Erwinia amylovora* and a biological control agent, *Erwinia herbicola*, on apple blossom parts. *Acta Hort.*, 217, 1987, s. 221.
- SHAFFER, W. H. — GODMAN, R. N.: Physiological and biochemical differences of virulent and avirulent isolates of *Erwinia amylovora* and related *Erwinia* — like organisms. *Phytopathology*, 55, 1965, s. 1076. (Abstr.).
- SHAW, L.: Studies on fire blight I. The identity of a yellow schizomycetes found associated with *Bacillus amylovorus*. II. The reaction of *B. amylovorus* to the presence of this yellow organism. M. S. thesis University of Arkansas, 1929, 57, s.
- STEIN, J. I. — BEER, S. V.: Partial purification of a bacteriocin from *Erwinia herbicola*. *Phytopathology*, 70, 1980, s. 469, (Abstr.).
- THOMSON, S. V. — SCHROTH, M. N. — MOLLER, W. J. — REIL, W. O.: Efficacy of bactericides and saprophytic bacteria in reducing colonization and infection of pear flowers by *Erwinia amylovora*. *Phytopathology*, 66, 1976a, s. 1457.
- THOMSON, S. V. — SCHROTH, M. N. — MOLLER, W. J.: Biological control of fire blight with bacteria antagonistic to *Erwinia amylovora*. Third Workshop on Fire Blight Research, 1976b, s. 100.
- WODZINSKI, R. S. — UMHOLTZ, T. E. — GARRET, K.: Attempts to find the mechanism by which *Erwinia herbicola* inhibits *Erwinia amylovora*. *Acta Hort.*, 217, 1987a, s. 223-228.
- WODZINSKI, R. S. — SOBICZEWSKI, P. — BEER, S. V.: Survival of introduced strains and natural populations of *Erwinia herbicola* on apple. *Acta Hort.*, 217, 1987b, s. 245.
- WODZINSKI, R. S. — STENGER, G. — BEER, S. V. — SOBICZEWSKI, P.: The effect of osmotic concentration on the production of herbiolacin 112Y by *Erwinia herbicola* 112Y. *Acta Hort.*, 217, 1987c, s. 229-232.
- WRATHER, J. A. — KUC, J. — WILLIAMS, E. B.: Protection of apple and pear fruit tissue against fire blight with non-pathogenic bacteria. *Phytopathology*, 63, 1973, s. 1075-1076.
- ZELLER, W. — MASSFELLER, D. — KREBS, E.: Further experiments to control fireblight in The Federal Republic of Germany. *Acta Hort.*, 151, 1984, s. 165-172.

Ing. Blanka Kokošková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ŽIVOTNÍ JUBILEA

K ŠEDESÁTINÁM ING. CYPRIANA PAULECHA, CSc.

Významného životního jubilea se na sklonku roku 1989 dožil ing. Cyprian Paulech, CSc., vedoucí vědecký pracovník na oddělení patologické fyziologie rostlin Ústavu experimentální biologie a ekologie, centra biologicko-ekologických věd SAV v Bratislavě. Narodil se 27. listopadu 1929 v obci Modrovej, okres Trenčín v rolnické rodině. V roce 1950 absolvoval Vyšší rolnickou školu v Rakoviciach a v roce 1954 ukončil vysokoškolské studia na Vysoké škole zemědělské v Praze, kde absolvoval specializaci fytopatologie a ochrana rostlin. Od roku 1963 byl inter-ním aspirantem na výše uvedeném pracovišti SAV. V roce 1966 kandidátskou disertační práci obhájil na Ústavu experimentální botaniky ČSAV v Praze.

Ing. C. Paulech, CSc. patří k poválečné generaci odborníků, kteří se významně podíleli svojí bohatou a aktivní vědecko-výzkumnou, organizačtorskou a výchovně popularizační činností na rozvoji rostlinolékařství, mykologické fytopatologie a patologie rostlin. Již po nástupu do zaměstnání v roce 1954 na Krajský ústav zemědělský ve Viglasí a na Šlechtitelské stanici Potruša jako fytopatolog zaměřil pozornost na studium biologie, ekologie a škodlivosti řady chorob různých zemědělských plodin — především obilnin, jetelovin aj. Zvláštní pozornost byla věnována testování odrůd a perspektivního šlechtitelského materiálu na rezistenci vůči obilním snětem a dalším fytopatogenním mikromycetům. Výsledky těchto sledování byly bezprostředně využívány při další šlechtitelské práci při tvorbě nových rezistentních odrůd vůči vybraným patogenům. Od roku 1957, kdy u nás poprvé zjistil výskyt sněti zakrslé, soustavně sleduje její výskyt a rozšíření na území Slovenska a studuje biologii a ekologii fytopatogen.

Od roku 1963 pracuje ing. C. Paulech, CSc., na pracovišti SAV a jeho stěžejním zájmem je studium vzájemných vztahů a dynamiky interakcí mezi obligátními parazity a hostitelskými rostlinami, různé citlivými vůči patogenu a vnějšímu prostředí. Jako modelové objekty si zvolil houbu *Erysiphe graminis* a ječmen. Vytvořil solidní základ patofyziologie a na komplexní řešení náročné problematiky zaměřil pozornost týmu odborníků.

Výzkum přinesl celou řadu významných výsledků především v dynamice fyziologických procesů různě disponovaných hostitelských rostlin během patogeneze, infekčního a postinfekčního cyklu. Významným přínosem jsou i výsledky vlivů parazita na hlavní fyziologické procesy rostlin — fotobiosyntézu, respiraci, růst a vývoj hostitele, obsah a aktivitu asimilačních pigmentů, fytohormony a další. Za zvlášť významné je třeba považovat zjištění etap a úseků patogeneze, kdy se začínají projevovat prvky a mechanismy rezistence. Právem byla jubilantu a spolupracovníkům oddělení udělena cena SAV za soubor publikovaných prací z řešené problematiky.

Vedle těchto patofyziologických výzkumů studuje jubilant i některé další významné patogenní mikromycety. Pozoruhodné jsou výsledky výzkumu rozšíření, biologie a ekologie dalších původců padlí, tj. hub z čeledi *Erysiphaceae*. Jde např. o padlí jablonové, na tabáku, cukrové řepě aj.

Výsledkem činnosti vědecké činnosti je i bohatá publikační, knižní i časopisecká činnost jubilanta. Celkem publikoval na 202 prací původních, odborných i popularizačních v našich i zahraničních časopisech. Je spoluautorem šesti knižních publikací a je vědeckým redaktorem více sborníků vědeckých prací. Významná je jeho činnost na domácích i zahraničních konferencích a symposiích v západních i socialistických státech, jichž se vždy aktivně účastní přednesením příspěvků.

Vedle své bohaté výzkumné a organizačtorské práce se věnuje jubilant i výchově mladé odborné generace. Jako externí učitel přednášel vybrané statě na Přírodovědecké fakultě P. J. Šafaříka v Bratislavě, Pedagogické fakultě v Banské Bystrici a PGS ochrana rostlin na VŠP v Nitře. Je školitelem vědeckých aspirantů a 14 z nich vědeckou výchovu úspěšně ukončili. Podobně školí i zahraniční stážisty. Jubilant je členem dvou komisí pro obhajoby doktorských disertačních prací a dvou komisí pro obhajoby kandidátských disertačních prací.

Aktivně pracuje v různých funkcích mnoha vědeckých společností. Je místopředsedou ČSVSM a předsedou slovenské pobočky ČSVSM. Je členem redakční rady časopisů Česká mykologie a Ochrana rostlin. Všeestranná a úspěšná činnost jubilanta byla právem oceněna řadou vyznamenání, udělením cen, uznání a diplomů.

Jubilant se dožívá životního jubilea v plné tvůrčí, aktivní a činorodé práci. Přejeme mu hlavně pevné zdraví, uspokojení z dosud vykonané práce a hodně dalších úspěchů v odborné činnosti i osobním životě.

Prof. ing. Zdeněk Č a č a, DrSc.

ZIVOTNÍ JUBILEUM ING. JOSEFA NOHEJLA, CSc.

Ing. Josef Nohejl, CSc., samostatný vědecký pracovník Výzkumného a šlechtitelského ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě, patří ke generaci fytopatologů, která byla inspirována akademikem Ctiborem Blatným, profesorem Jaroslavem Smolákem, profesorem Eduardem Baudyšem, dr. Evženem Jernoljevem, dr. Jaroslavem Zakopalem, doc. ing. Vitem Bojňanským, DrSc., doc. ing. Josefem Novákem, CSc. a dalšími fytopatologickými průkopníky, s nimiž v řadě případů měl možnost i přímo spolupracovat.

Narodil se 31. března 1930 v Humpolci, kde v letech 1941—1949 absolvoval reálné gymnázium. V roce 1949 byl přijat na Vysokou školu zemědělského a lesního inženýrství při ČVÚT v Praze, jejíž studium ukončil s vyznamenáním v roce 1953. Ihned po absolvování vysoké školy nastoupil na šlechtitelskou stanici Keřkov, a to jako asistent šlechtění u jednoho z nevýznamnějších šlechtitelů brambor ing. Josefa Sixty.

Po ukončení dvouleté základní vojenské služby nastoupil v roce 1956 do Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě, na oddělení fytopatologie, kde pracoval pod vedením doc. ing. J. Červenky, CSc. Zprvu se zabýval problematikou houbových chorob, především výskytem spongospórové strupovitosti, plísňe bramborové a kořeným systémem brambor, později se začal věnovat problematice virových chorob, jejich diagnostice. Na tomto úseku se stal špičkovým odborníkem nejen našim, ale i uznávaným v celé Evropě. V roce 1963 ukončil vědeckou aspiranturu obhajobou kandidátské disertační práce na téma *Serologická diagnóza virů brambor X, Y, S a M*. Po odchodu doc. Červenky byl v roce 1966 pověřen vedením oddělení fytopatologie a zároveň i funkcí zástupce ředitele Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě.

Po prověrkách byl v roce 1970 v rámci tzv. „normalizačního procesu“ zbaven všech funkcí, včetně funkce školitele vědeckých aspirantů, omezeno mu bylo publikování, zákaz výjezdu do zahraničí apod. I přes řadu problémů, které se v této době vyskytly, ing. Josef Nohejl, CSc., se nenechal v práci odradit a plně se věnoval vědecké činnosti. Vypracoval se na předního uznávaného odborníka na úseku virologické problematiky, především pak na úseku komplexní objektivní diagnózy virů brambor, kde propracoval různé metody přípravy diagnostických sér X, Y, S a M virů bramboru imunizací králíků, skopců a koní. Stanovil spolehlivost sérologické diagnózy v různých fázích vývoje rostlin. Jako první ověřil v našich podmínkách spolehlivost kalózového testu pro diagnózu viru svinutky, propracoval a pro sériové testy k využití navrhl diagnózu viru Y a A miskovým testem na indikátorových rostlinách. Zvlášť významné jsou jeho práce sledující šíření a množení virů v rostlině bramboru, které jsou prakticky využívány. Jako první v ČSSR i v rámci států Východní Evropy prokázal přítomnost viru M na bramborách a propracoval spolehlivou sérologickou diagnózu tohoto viru.

Jeho virologické práce mají význam i pro šlechtitelskou činnost. Pro tyto účely vypracoval a šlechtitelské praxi předal originální laboratorní metodu stanovení stupně rezistence brambor proti viru Y na oddělených listech. Komplexně zpracoval problematiku kmenů Y viru a viru svinutky v našich podmínkách. Vypracoval i nové originální metody pro získání viruprostého materiálu v udržovacím šlechtění a jejich rychlé rozmnožování.

Bohatá je i jeho zlepšovatelská a vynálezcká činnost. Je autorem dvou vynálezů řešící problematiku diagnózy virů bramboru. Svě poznatky předává svým spolupracovníkům a především využívá v praktickém bramborářství. Spolupracuje s řadou zemědělských podniků. Praxe jej zná i z řady odborných přednášek jako zaníceného bramboraře, který se rád rozdělí o své bohaté zkušenosti.

Během dosavadní své vědecké činnosti publikoval dosud 125 vědeckých, odborných prací a závěrečných zpráv.

Ing. Josef Nohejl, CSc., patří mezi pracovníky, kteří svojí činností napomáhají rozvíjet a zvelebovat československé bramborářství. Této činnosti se plně věnuje, a to nepřetržitě od absolvování vysoké školy. Za jeho dosavadní práci patří jubilantovi poděkování. K životnímu jubileu srdečně blahopřejeme a připoujeme přání mnoha dalších tvůrčích úspěchů a pevného zdraví.

Ing. Vlastimil Rasocha, CSc.

Пеликанова Й.: Чесночник аптечный в качестве непосредственного растения-хозяина вируса желтой мозаики турнепса	21
Гавличкова Г.: Разницы в пригодности сортов пшеницы озимой для развития тли черемуховой <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	28
Бирова Х., Брестовски Й., Якубчин П., Лонгауерова Й.: Опыт применения трихограммы, <i>Trichogramma evanescens</i> против кукурузного мотылька, <i>Ostrinia nubilalis</i> на сахарной кукурузе	35
Беранкова Я., Коцоурек Ф.: Наблюдение наличия тли персиковой <i>Myzus persicae</i> Sulz. на растениях свеклы фабричной	43
Коцоурек Ф., Беранкова Я.: Мониторинг активности полета тли персиковой, <i>Myzus persicae</i> Sulz., в посевах фабричной свеклы	51
Стары П., Гавелка Я.: Тля <i>Macrosiphum albifrons</i> Essing, новый вредитель люпина (<i>Lupinus</i> spp.) в Чехословакии	58
Глухы М., Гуркова Й., Пултар О., Захарда М.: Жищные клеще Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) в биологической защите садов и виноградников	66

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

Поволны Д., Заха В.: <i>Blastotera thujella</i> Packard — новый вредитель туй в ЧССР	71
--	----

CONTENTS

Nedělník J., Binarová P., Nedbálková B.: <i>In vitro</i> selection of <i>Medicago sativa</i> L. for resistance to <i>Fusarium</i> spp. phytotoxins	9
Chod J., Škaloud V., Jokeš M.: Finding of the potato Y virus in the connection with sunflower mosaic symptoms	15
Pelikánová J.: Hedge garlic — a spontaneous host of turnip yellow mosaic virus	21
Havličková H.: Differences in suitability of winter wheat varieties for the development of bird-cherry aphid, <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	28
Bírová H., Brestovský J., Jakubčín P., Longauerová J.: Experience with release of <i>Trichogramma evanescens</i> against <i>Ostrinia nubilalis</i> on sweet corn	36
Beránková J., Kocourek F.: Monitoring the occurrence of green peach aphid <i>Myzus persicae</i> Sulz. in the plants of industrial sugar beet	43
Kocourek F., Beránková J.: Monitoring the flight activity of green peach aphid <i>Myzus persicae</i> Sulz., in the stands of industrial sugar beet	51
Starý P., Havelka J.: The aphid <i>Macrosiphum albifrons</i> , a new pest of <i>Lupinus</i> species in Czechoslovakia	58
Hluchý M., Morávková-Hůrková J., Pultar O., Zacharda M.: Predacious mites Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) in the biological control in orchards and vineyards	66

SHORT COMMUNICATIONS

Povolný D., Zacha V.: <i>Blastotere thujella</i> Packard — a new arbor vitae pest in Czechoslovakia	71
---	----

INHALT

Nedělník J., Binarová P., Nedbálková B.: Selection <i>in vitro</i> der Luzerne (<i>Medicago sativa</i> L.) auf Resistenz gegenüber Phytotoxinen von <i>Fusarium</i> spp.	9
Chod J., Škaloud V., Jokeš M.: Nachweis von Y-Virus der Kartoffeln im Zusammenhang mit Symptomen der Mosaikkrankheit bei Sonnenblumen . (E)	15
Pelikánová J.: Lauchkraut als spontane Wirtspflanze des Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe	21

Havlíčková H.: Unterschiede in der Eignung der Winterweizensorten für die Entwicklung der mehligigen Traubenkirschenlaus, <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.) (E)	28
Bírová H., Brestovský J., Jakubčín P., Longauerová J.: Erfahrungen mit der Freilassung von <i>Trichogramma evanescens</i> gegen <i>Ostrinia nubilalis</i> im Zuckermais	36
Beránková J., Kocourek F.: Auftreten der Pfirsichlaus (<i>Myzus persicae</i> Sulz.) auf den Pflanzen der technischen zuckerrübe	43
Kocourek F., Beránková J.: Untersuchung der Flugaktivität der Pfirsichlaus (<i>Myzus persicae</i> Sulz.) in den Beständen der technischen Zuckerrübe	51
Starý P., Havelka J.: Die Blattlaus <i>Macrosiphum albifrons</i> Besing, ein neuer Schädling der Lupine (<i>Lupinus</i> spp.) in der Tschechoslowakei	58
Hluchý M., Morávková-Hůrková J., Pultar O., Zacharda M.: Raubmilben Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) in biologischen Schutz der Parkanlagen und Weingärten	66
KURZE MITTEILUNGEN	
Povolný D., Zacha V.: <i>Blastotera thujella</i> Packard — ein neuer Thujenschädling in der CSSR	71

Rukopis odevzdán k tisku 10. 11. 1989 — Podepsáno k tisku 27. 3. 1990

Vědecký časopis OCHRANA ROSTLIN • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, novinářské závody, sdr. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.