

VĚDECKÝ  
ČASOPIS



# OCHRANA ROSTLIN

3

ROČNÍK 26 (LXIII)  
PRAHA  
SRPEN 1990  
CENA 15 Kčs  
CS ISSN 036-5394

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

|                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pelikánová J., Špak J., Kubelková D.: Srovnání virulence a sérologické příbuznosti izolátu viru žluté mozaiky vodnice z česnáčku lékařského s kmeny izolovanými z brukvovitých plodin .....                       | 161 |
| Musil M., Jurík M.: Odolnost československého sortimentu hrachu a pelušky ke čtyřem významným virům luskovin v Československu .....                                                                               | 167 |
| Polák Z., Branišová H., Procházková Z.: Tobamoviry v povrchových vodách v Československu .....                                                                                                                    | 175 |
| Pecho L., Vizárová G.: Rostlinné hormony v pletivách zdravých a mykoplazmou napadnutých řebelů .....                                                                                                              | 181 |
| Kůdela V.: Obsah bóru v rostlinách vojtěšky po inokulaci původci bakteriálního a verticiliového vadnutí .....                                                                                                     | 187 |
| Jakubcová J.: Původce bílé hniloby slunečnice a metoda patogenity na mladých rostlinách ..                                                                                                                        | 191 |
| Krátká J.: Vztah mezi obsahem hydroxyprolinu a rezistentní vojtěšky ke <i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>insidiosum</i> .....                                                                            | 201 |
| Čagaš B.: Vliv různého ošetření na choroby a plevele u jílku vytrvalého, košťavy luční a trojštetu žlutavého .....                                                                                                | 209 |
| Čagaš B., Grenčík M.: Stupeň poškození rostlin kukurice vijačkou kukuričnou, <i>Ostrinia nubilalis</i> (Hbn.), při různém percentu napadenutí porostu .....                                                       | 215 |
| Hrdý I., Kuldová J., Sundukova N. E., Vrkoč J.: Maloparcelové zkoušky feromonových odparníků pro dezorientaci samců obaleče východního, <i>Cydia molesta</i> , a obaleče švestkového, <i>Cydia funebris</i> ..... | 223 |
| Váňová M., Benada J.: Reakce pšenice ozimé a ječmene jarního na ošetření herbicidem Grasp .....                                                                                                                   | 235 |

## ŽIVOTNÍ JUBILEA

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Táborský V.: RNDr. Josef Šedivý, DrSc. - 65 let ..... | 166 |
|-------------------------------------------------------|-----|

## RECENZE

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bojňanský V.: Ju. N. Žuravlev, V. G. Rejman - Fitovirusologičeskije issledovanija na Dal'nem Vostoke ..... | 174 |
| Rod J.: A. P. Sinha et al. - Soil fungicides. Vol. I, II .....                                             | 200 |
| Rod J.: K. G. Mukerji, K. L. Garg (Eds) - Biocontrol of plant disease. Vol. I, II .....                    | 200 |
| Lokaj Z.: R. Heiteflus - Pflanzenschutz-Grundlagen der praktischen Phytomedizin .....                      | 234 |

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pelikánová J., Špak J., Kubelková D.: A comparison of the virulence and serological affinity of isolate of turnip yellow mosaic virus from garlic-mustard with strains isolated from the brassicas ..... | 164 |
| Musil M., Jurík M.: The resistance of the Czechoslovak assortment of pea and field pea to four important viruses in legumes in Czechoslovakia .....                                                      | 173 |
| Polák Z., Branišová H., Procházková Z.: Tobamoviruses in the surface waters in Czechoslovakia .....                                                                                                      | 178 |
| Pecho L., Vizárová G.: Plant hormones in the tissues of healthy and mycoplasma-infected currants .....                                                                                                   | 186 |
| Kůdela V.: Boron content in lucerne plants after inoculation with causative agents of bacterial and verticillium wilt .....                                                                              | 190 |
| Jakubcová J.: The causative agent of white rot in sunflower and the method of pathogenicity testing in young plants .....                                                                                | 198 |
| Krátká J.: A relationship between the content of hydroxyproline and lucerne resistance to <i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>insidiosum</i> .....                                                | 207 |
| Čagaš B.: The effect of different treatment on the occurrence of diseases and weeds in perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass .....                                                      | 214 |

# SROVNÁNÍ VIRULENCE A SÉROLOGICKÉ PŘÍBUZNOSTI IZOLÁTU VIRU ŽLTÉ MOZAIKY VODNICE Z ČESNÁČKU LÉKAŘSKÉHO S KMENY IZOLOVANÝMI Z BRUKVOVITÝCH PLODIN

J. Pelikánová, J. Špak, D. Kubelková

PELIKÁNOVÁ, J. - ŠPAK, J. - KUBELKOVÁ, D. (Ústav molekulární biologie rostlin ČSAV, České Budějovice): Srovnání virulence a sérologické příbuznosti izolátu viru žluté mozaiky vodnice z česnáčku lékařského s kmeny izolovanými z brukvovitých plodin. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3):161-165.

Mechanickou inokulací 30 druhů a odrůd diferenčních hostitelských rostlin byla zjišťována virulence izolátu viru žluté mozaiky vodnice (turnip yellow mosaic virus - TYMV) z česnáčku lékařského *Alliaria petiolata* Cavara et Grande - TYMV-A (Pelikánová, 1990). Izolát TYMV-A vyvolal systémovou infekci na vodnici *Brassica rapa* L. var. *rapa* Thell. cv. Albína, hořčici *Sinapis alba* L. cv. Zlata, řepkách *Brassica napus* L. var. *arvensis* Thell. cv. Solida, Třebíčská, Silesia, Belinda, řepici *Brassica napus* L. var. *silvestris* (Lam.) Briggs cv. Perko, brokolici *Brassica oleracea* var. *asparagoides* (DC.) a rezedě *Reseda odorata* L. Sérologickým testem dvojité difúze v agaru bylo zjištěno, že TYMV-A je sérologicky odlišný od československých kmenů TYMV 1 (Polák 1986) a TYMV 2 (Špak, Polák, 1985). Možná sérologická totožnost byla zjištěna mezi TYMV-A a československým kmenem TYMV 3 (Špak, Polák, 1988).

virus žluté mozaiky vodnice; izolát; kmeny; *Alliaria petiolata* Cavara et Grande; virulence; sérologie

Nález viru žluté mozaiky vodnice (turnip yellow mosaic virus - TYMV) v česnáčku lékařském *Alliaria petiolata* Cavara et Grande byl učiněn v roce 1988 ve Zlaté Koruně (Pelikánová, 1990). Jedná se o první nález TYMV v planě rostoucí vegetaci na území Československa. Špak a Polák (1988) identifikovali šest izolátů TYMV z brukvovitých plodin v Československu a rozlišili tři sérologicky odlišné kmeny tohoto viru. V této práci jsou uvedeny výsledky zjišťování virulence izolátu TYMV-A z česnáčku a jeho sérologické příbuznosti s dosud rozlišenými československými kmeny TYMV.

## MATERIÁL A METODY

K mechanické inokulaci diferenčních hostitelských rostlin jsme použili šťávu z infekčních rostlin pekinského zelí cv. Nagaoka, na něž byl izolát TYMV-A přenesen z česnáčku. Šťávu jsme získali homogenizací listů pekinského zelí s 0,1M fosfátovým pufrům pH 7,0 v poměru 1:1 (g/ml). Inokulovali jsme vždy 8-10 rostlin každého druhu (kultivaru). Pokus jsme jedenkrát opakovali a hodnotili jsme primární a systémové příznaky na rostlinách v porovnání se zdravou kontrolou. Pokus jsme ukončili vždy po 30 dnech. Použité druhy a kultivary diferenčních hostitelských rostlin jsou uvedeny v tab. I.

Přítomnost viru v rostlinách bezpříznakých a sérologické reakce izolátu TYMV-A s kmeny TYMV jsme zjišťovali testy dvojité difúze v agaru podle Ouchterlonyho. Připravili jsme 0,7% agar Difco Noble v 0,01M Mc Ilvaine pufru pH 7,0, obsahujícím 0,02 % azidu sodného. Antigeny jsme připravili z listů pekinského zelí (20 dní po inokulaci), které jsme homogenizovali ve stejném pufru, v němž byl připraven agar, a to v poměru 1:2 (g/ml). Antisérum připravené proti kmenu TYMV ČSSR 1 (Polák, 1986) jsme aplikovali šest hodin po nakapání antigenu a reakce jsme vyhodnocovali po 48 hodinách. Pro zvýraznění precipitačních linií jsme použili barvení amidočerní 10 B. Zjišťovali jsme sérologickou příbuznost izolátu TYMV-A s kmeny: TYMV ČSSR 1, získaný z pekinského zelí v Praze - Ruzyni (Polák, 1986), TYMV

ČSSR 2 z řepice ozimé cv. Perko PVH z Dobříše (Š p a k , P o l á k , 1985), TYMV ČSSR 3 z řepice ozimé cv. Perko PVH z Českého Krumlova (Š p a k , P o l á k , 1988), TYMV-T, typový kmen z Holandska, věnovaný prof. dr. H. Veldstra, Rijksuniversiteit Leiden (S y m o n s et al. 1963).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Z tab. I je patrná poměrně nízká virulence izolátu TYMV-A vůči brukvovitým zeleninám po mechanické inokulaci. Naproti tomu testované kultivary řepky, řepice a hořčice, vodnici a rezedu infikoval izolát TYMV-A velmi rychle a vyvolal na nich silné příznaky virové infekce v podobě systémové mozaiky.

- I. Reakce rostlin po mechanické inokulaci izolátem viru žluté mozaiky vodnice z česnáčku lékařského - The reaction of plants after mechanical inoculation with an isolate of turnip yellow mosaic virus from garlic-mustard

| Hostitelská rostlina                                                                                                         | Infekce  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|                                                                                                                              | primární | systémová |
| <i>Brassica napus</i> L. var. <i>silvestris</i> (Lam.) Briggs<br>cv. Perko                                                   | LCL      | SM        |
| <i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> Thell.<br>cv. Solida                                                           | LCL      | SM        |
| cv. Třebíčská                                                                                                                | LCL      | SM        |
| cv. Silesia                                                                                                                  | LCL      | SM        |
| cv. Belinda                                                                                                                  | LCL      | SM        |
| <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>asparagoides</i> (DC.)<br><i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i><br>cv. Bolero | LCL      | Vc        |
| <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i><br>cv. Kodaňské                                                             | -        | -         |
| cv. Dobrovodské polopozdní                                                                                                   | LCL      | -         |
| cv. Holt                                                                                                                     | -        | -         |
| cv. Polar                                                                                                                    | -        | -         |
| cv. Rothkohl                                                                                                                 | -        | -         |
| <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>gongylodes</i><br>cv. Olmia                                                              | -        | -         |
| cv. Gigant                                                                                                                   | LCL      | -         |
| <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>sabauda</i><br>cv. Karpo                                                                 | LCL      | -         |
| cv. Arkta                                                                                                                    | -        | -         |
| <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapa</i> Thell.<br>cv. Albína                                                                | -        | -         |
| <i>Raphanus sativus</i> L. subs. <i>sativus</i><br>cv. Kulatá černá                                                          | LCL      | SM        |
| cv. Polodlouhá bílá                                                                                                          | -        | -         |
| <i>Raphanus sativus</i> L. subs. <i>sativus</i> var. <i>radicula</i> Pers.<br>cv. Duo                                        | -        | -         |
| cv. Helios                                                                                                                   | LCL      | -         |
| cv. Rampouch                                                                                                                 | -        | -         |
| cv. Saxa                                                                                                                     | -        | -         |
| cv. Jantar                                                                                                                   | -        | -         |
| cv. Granát                                                                                                                   | -        | -         |
| cv. Ilka                                                                                                                     | -        | -         |
| cv. Věra                                                                                                                     | -        | -         |
| cv. Slavia                                                                                                                   | LCL      | -         |
| <i>Reseda odorata</i> L.                                                                                                     | -        | -         |
| <i>Sinapis alba</i> L.                                                                                                       | LCL      | SM        |
| cv. Zlata                                                                                                                    | LCL      | SM        |



LCL = lokální chlorotické léze - local chlorotic lesions

SM = systémová mozaika - systemic mosaic

Vc = prosvětlení žilnatiny - vein clearing

Výsledky sérologických reakcí dvojité difúze v agaru jsou uvedeny v tab. II. Typový holandský kmen a čs. kmeny TYMV 1 a TYMV 2 vytvářejí proti izolátu TYMV-A spur linie, což ukazuje na to, že mají větší počet antigenních determinant k homologním, resp. heterologním protilátkám. Izolát TYMV-A a čs. kmen TYMV 3 nevytvářejí mezi sebou spur linii a mohou být proto sérologicky totožné. Příbuznost izolátu TYMV-A ke kmeni TYMV 3 dokládá skutečnost, že vykazují při srovnání s ostatními kmeny nejmenší počet antigenních determinant.

II. Vzájemné sérologické reakce izolátu TYMV-A s kmeny viru žluté mozaiky vodnice - Mutual serological reactions of a TYMV-A isolate with strains of turnip yellow mosaic virus

| Kmen (izolát) | TYMV 1 | TYMV 2 | TYMV 3 | TYMV-T | TYMV-A |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TYMV 1        |        |        |        |        |        |
| TYMV 2        | -      |        |        |        |        |
| TYMV 3        | -      | +      |        |        |        |
| TYMV T        | -      | +      | -      |        |        |
| TYMV-A        | -      | -      | +      | -      |        |

+ = homologní sérologické reakce - homologous serological reactions

- = heterologní sérologické reakce - heterologous serological reactions

Broadbent a Heathcote (1958) srovnávali tři izoláty TYMV, dva pocházely z brukvovitých plodin, třetí z *Lunaria annua* L. Všechny izoláty vyvolaly obdobné příznaky na vodnici, řepce a pekingském zelí jako TYMV-A. Na rozdíl od něj však infikovaly i květák. Izoláty z brukvovitých plodin infikovaly rezedu vonnou. Autoři zjistili sérologickou příbuznost izolátů z brukvovitých plodin, zatímco izolát z *L. annua* byl sérologicky odlišný.

Juretić et al. (1973) srovnávali sérologickými testy 10 izolátů TYMV ze spontánně infikovaných vodnic v Maďarsku s jugoslávským kmenem. Bylo zjištěno, že tyto kmeny nejsou sérologicky identické.

Shukla a Schmelzer (1974) se zabývali porovnáváním osmi izolátů TYMV z rostlin z botanických zahrad NDR a dvou izolátů viru z Velké Británie (typovým kmenem z Cambridge a skotským izolátem). Zjistili sérologickou totožnost britských izolátů, které tvořily spur linie proti všem izolátům z NDR. Podle příznaků na diferencních hostitelských rostlinách se jeví dva izoláty z NDR, a to z *Arabis jacquinii* Beck a z *Biscutella laevigata* L. z Jeny podobné izolátu TYMV-A. Všechny izoláty z NDR vykazovaly nízkou virulenci vůči brukvovitým zeleninám.

Virulence čs. izolátů TYMV z brukvovitých plodin (Špak, Polák, 1988) byla testována na užším okruhu diferencních hostitelských rostlin než v případě TYMV-A. Přestože i zde byla zjištěna poměrně nízká virulence izolátů vůči brukvovitým zeleninám, je ve srovnání s izolátem TYMV-A o něco vyšší. Čs. izoláty TYMV z brukvovitých plodin stejně jako TYMV-A infikovaly rezedu vonnou.

Předložená práce je příspěvkem k poznání šíření TYMV v přírodě. Skutečnost, že izolát TYMV z česnáčku lékařského je schopný infikovat řadu brukvovitých plodin a že byla prokázána jeho sérologická příbuznost s jedním z čs. kmenů z brukvovitých plodin, ukazuje na potenciální funkci tohoto hostitele jako zdroje infekcí kulturních rostlin virem žluté mozaiky vodnice.

#### Poděkování:

Autoři děkují ing. J. Polákov, CSc., (VÚRV-Ruzyně) za poskytnutí antiséra proti viru žluté mozaiky vodnice.

#### Literatura

- BROADBENT, L. - HEATHCOTE, G. D.: Properties and host range of turnip crinkle, rosette and yellow mosaic viruses. *Ann. appl. Biol.*, 46, 1958, s. 585-592.
- JURETIĆ, N. - HORVÁTH, J. - MAMULA, D. - MILIČIĆ, D.: Natural occurrence of turnip yellow mosaic virus in Hungary. *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 8, 1973, s. 175-183.
- PELIKÁNOVÁ, J.: Česnáček lékařský spontánním hostitelem viru žluté mozaiky vodnice. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990, č. 1, s. 17-22.
- POLÁK, J.: Purifikace viru a příprava antiséra proti viru žluté mozaiky vodnice. *Zahradnictví*, 13, 1986, s. 59-63.
- SHUKLA, D. D. - SCHMELZER, K.: Studies on viruses and virus diseases of cruciferous plants. XVII. Serologically distinct strains of turnip yellow mosaic virus occurring in the GDR. *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 9, 1974, s. 273-246.
- SYMONS, R. H. - REES M. W. - SHORT, M. N. - MARKHAM, R.: Relationships between the ribonucleic acid and protein of some plant viruses. *J. Mol. Biol.*, 6, 1963, s. 1-15.
- 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, s. 251-258.
- ŠPAK, J. - POLÁK, Z.: Výskyt virů mozaiky vodnice a žluté mozaiky vodnice na řepkách a řepici ozimé. *Ochr. Rostl.*, 21, 1985, s. 13-20.

Došlo dne 4. 12. 1989

PELIKÁNOVÁ, J. - ŠPAK, J. - KUBELKOVÁ, D. (Institute of Plant Molecular Biology of the Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): A comparison of the virulence and serological affinity of an isolate of turnip yellow mosaic virus from garlic-mustard with strains isolated from the brassicas. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (3):161-165

The virulence of an isolate of turnip yellow mosaic virus (TYMV) from garlic-mustard *Alliaria petiolata* Cavara et Grande - TYMV-A (Pelikánová, 1990) was determined by the mechanical inoculation of thirty species and varieties of differential host plants. The isolate TYMV-A induced systemic infection in turnip *Brassica rapa* L., var. *rapa* Thell, Albina cv., in mustard *Sinapis alba* L., cv. Zlata, rapes *Brassica napus* L. var. *arvensis* Thell. cv. Solida, Třebíčská, Silesia, Belinda cvs., turnip rape *Brassica napus* L. var. *silvestris* (Lam.) Briggs, Perko cv., in broccoli *Brassica oleracea* var. *asparagoides* (DC.) and in mignonette *Reseda odorata* L. An agar double-diffusion serological assay revealed that TYMV-A is serologically different from Czechoslovak strains TYMV 1 (Polák, 1986) and TYMV 2 (Špak, Polák, 1985). There could exist a serological identity between TYMV-A and Czechoslovak strain TYMV 3 (Špak, Polák, 1988).

turnip yellow mosaic virus; isolate; strains; *Alliaria petiolata* Cavara et Grande; virulence; serology

PELIKÁNOVÁ, J. - ŠPAK, J. - KUBELKOVÁ, D. (Institut für Molekylbiologie der Pflanzen der ČSAV, České Budějovice): *Vergleich der Virulenz und der serologischen Verwandtschaft des Isolats des Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe aus Lauchkraut mit den aus den Kreuzblütlern isolierten Stämmen.* Ochr. Rostl., 26, 1990 (3):161-165.

Durch mechanische Inokulation von 30 Arten und Sorten von differenziellen Wirtspflanzen wurde die Virulenz des Isolats des Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe (turnip yellow mosaic virus - TYMV) aus dem Lauchkraut (*Alliaria petiolata* Cavara et Grande - TYMV-A) (Pelikánová, 1990) getestet. Das TYMV-A Isolat rief eine Systeminfektion der Wasserrübe *Brassica rapa* L. var. *rapa* Thell. cv. Albína, des Weissen Senfs *Sinapis alba* L., cv. Zlata, Raps. *Brassica napus* L. var. *arvensis* Thell. cv. Solida, Třebíčská, Silesia, Belinda, des Rübens *Brassica napus* L. var. *silvestris* (Lam.) Brigga cv. Perko, der Reseda *Reseda odorata* L. und des Spargelkohls Brokkoli *Brassica oleracea* var. *asparagoides* (DC.) hervor. Mittels des serologischen Tests der Doppeldiffusion im Agar stellten wir fest, dass das TYMV-A von den tschechoslowakischen Stämmen TYMV 1 (Polák, 1986) und TYMV 2 (Špak, Polák, 1985) serologisch unterschiedlich ist. Eine mögliche serologische Identität konnte zwischen dem TYMV-A und dem tschechoslowakischen Stamm TYMV 3 (Špak, Polák, 1988) ermittelt werden.

Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe; Isolat; Stämme; *Alliaria petiolata* Cavara et Grande; Virulenz; Serologie

---

*Adresa autorů:*

RNDr. Jiřina Pelikánová, CSc., ing. Josef Špak, CSc., ing. Darina Kubelková, Ústav molekulární biologie rostlin ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

---

# ŽIVOTNÍ JUBILEA

RNDr. Josef Š e d i v ý , DrSc. - 65 let

Nechceme se ani věřit tomu, že pan RNDr. Josef Š e d i v ý , DrSc., vědecký pracovník VÚRV odboru ochrany rostlin v Praze-Ruzyni se dne 11. září 1990 dožívá 65 let v plné pracovní aktivitě. Jeho odbornou profesí je sice entomologie, ale zajímá se o všechno co souvisí s ochranou rostlin. At' již jde o čistě teoretické otázky nebo praktické problémy spojené s rostlinnou produkcí, či vlastní řízení ochrany rostlin ve státě včetně právních hledisek. V podstatě je schopen od detailního hodnocení problému přes encyklopedické vědomosti posuzovat otázky a má schopnost přesně formulovat problémy, poctivě hledat přístup ke každé smysluplné práci, kterou zahrnuje nesmírnou pílí, která jde až na hranici lidských možností, přičemž se u něj nevytrácí ochota a svým způsobem i nadšení pro každou dobrou věc, pro kterou je ochoten věnovat svůj volný čas, a to vše dokresluje našeho jubilanta.

Vedle vlastní vědecké práce je zavalen posudky, expertizami, výhledy a zprávami. V posledním čase se také častěji objevuje na Vysoké škole zemědělské, kde přednáší vybrané a řekneme ty nejnovější kapitoly, jako je problematika integrované ochrany jak při postgraduálních studiích, tak i v denním studiu. V jeho přednáškách, at' již jsou pro studenty, či vědeckou i odbornou veřejnost, využívá čtyřicetileté práce v oboru a aktualizuje nejnovější pohledy, které vyplývají jednak z nového poznání, ale i z jeho dlouholeté zkušenosti.

Nechci tady uvádět výčet z jeho životopisu, ani seznam jeho publikací, které by zabraly nejméně sedm stran textu, jak již byly z větší části publikovány v našem časopise ročníku 21 z roku 1985 na str. 232-238 při jeho šedesátinách.

Význam a činnost dr. Š e d i v ý h o je mnohostranná a jeho celoživotní snahou je praktické uplatnění výsledků vědecké práce, a to hlavně v poradenské činnosti pro pěstitelé, stejně jako pro zahrádkáře a širokou veřejnost. Typickou vlastností jubilanta je, že vždycky se angažoval v odborné organizační práci. Za všechny různé aktivity chci uvést alespoň jednu, vyplývající z jeho funkce předsedy Komise ochrany rostlin s celostátní působností, kde všechna jednání perfektně připravuje, ale i vlastní řízení vyniká vysokou odborností, kdy je schopen řídit diskusi tak, aby z ní vyplynuly závěry, které se dají doporučit pro řídicí složky ministerstva zemědělství a výživy.

Jeho přítomnost, at' už jde o různé komise, poradní sbory, či pracovní skupiny nebo vědecké kolegia, je vždy zárukou jednání na vysoké odborné úrovni a tak bychom si přáli, aby si pan RNDr. J. Š e d i v ý , DrSc., tuto aktivitu ještě dlouho uchoval a abychom mohli jeho brilantní způsob přednášek a diskusí využívat při výchově mladých odborníků a vědeckých pracovníků.

*Doc. ing. Vladimír T á b o r s k ý , CSc.*

# ODOLNOST ČESKOSLOVENSKÉHO SORTIMENTU HRACHU A PELUŠKY KE ČTYŘEM VÝZNAMNÝM VIRŮM LUSKOVIN V ČESKOSLOVENSKU

M. Musil, M. Jurík

---

MUSIL, M - JURÍK, M. (Virologický ústav SAV, Bratislava): *Odolnost československého sortimentu hrachu a pelušky ke čtyřem významným virům luskovin v Československu*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3):167-173.

U československého sortimentu hrachu a pelušky, povoleného k pěstování od roku 1986, byla experimentálně prokázána vnímavost k viru mozaiky vojtěšky (AMV), viru výrůstkové mozaiky hrachu (PEMV) a k viru mozaikového svinování listů hrachu (PSbMV). U větší části testovaných odrůd se prokázala vnímavost i k viru žluté mozaiky fazolu (BYMV). Ze 23 testovaných odrůd čtyři odrůdy (Junior, Moravan, Palas, Zázrak z Kelvedonu) jsou imunní k BYMV a u dalších dvou (Ctirad, Záboj) byla prokázána odolnost k tomuto viru. Zbývajících 17 odrůd vykazuje i k BYMV, podobně jako i k AMV a PEMV poměrně velkou náchylnost. Vůči PSbMV je většina odrůd méně náchylná, ale bez výrazné odolnosti.

*Pisum sativum* L.; odolnost k virům; virus mozaiky vojtěšky; virus výrůstkové mozaiky hrachu; virus mozaikového svinování listů hrachu; virus žluté mozaiky fazolu

---

V Československu se v prostorech hrachu zahradního i polního a pelušky vyskytují hlavně tři druhy virů - virus výrůstkové mozaiky hrachu (pea enation mosaic virus - PEMV), virus mozaikového svinování listů hrachu (pea seed-borne mosaic virus - PSbMV) a virus žluté mozaiky fazolu (bean yellow mosaic virus - BYMV). V některých letech se na určitých lokalitách na porosty hrachu rozšiřuje i virus mozaiky vojtěšky (alfalfa mosaic virus - AMV). Intenzita výskytu i škodlivosti uvedených virů v porostech hrachu závisí na ekologických poměrech na jednotlivých lokalitách, resp. v určitých oblastech v příslušném roku. Ochrana porostů hrachu se v současnosti soustřeďuje na vhodná agrotechnická opatření a na chemický boj s přenašeči virůz (S p a r, K l e i n - h e m p e l, 1985). Avšak účinnosti vzpomínaných ochranných opatření nedosahuje v mnoha případech takového stupně, aby se zabránilo ztrátám na úrodě. Proto v posledních letech zintenzivněla v celosvětovém měřítku snaha najít nebo vyšlechtit odrůdy hrachu odolné proti neškodlivějším virům, neboť pěstování takovýchto odrůd představuje skutečně nejučinnější a pro životní prostředí nezávadnou ochranu před virovými chorobami. V Československu se šlechtění luskovin na odolnost proti virům nevěnuje ještě patřičná pozornost, která by celý proces získání odolných odrůd proti virům urychlila. Jedním z předpokladů úspěšného řešení této problematiky je i znalost odolnosti proti virům u odrůd hrachu v současnosti u nás pěstovaných. Proto, podobně jako před více než deseti léty K v í č a l a (1975), jsme u odrůd hrachu a pelušky, povolených v současné době k pěstování v Československu pokusně určili stupeň odolnosti, resp. náchylnosti k AMV, BYMV, PEMV a PSbMV.

Vnímavost k AMV, BYMV, PEMV a PSbMV jsme zjišťovali u sedmi odrůd hrachu setého - *Pisum sativum* L. (intermediární typ: Bohatýr, Dukát, Junák, Smaragd, Tolar, Tyrkys; vysoký typ: Odeon), pěti odrůd pelušky jarní - *Pisum sativum* L. subsp. *sativum* convar. *speciosum* (Dierb.) (Arvika, Niké, Polaris, Sirius, Tyla) a 11 odrůd hrachu setého dřeňového - *Pisum sativum* L. subsp. *sativum* (Ctirad, Elkan, Horymír, Junior, Lumír, Mojmir, Moravan, Palas, Radim, Záboj, Zázrak, z Kelvedonu), povolených k pěstování od roku 1968 (Listina povolených odrůd /kultivarů/ polných plodin, zelenin, koreninových a technických plodin, liečivých rastlín, ovocia a viniča hroznorodého, 1986). Jako kontrolu jsme použili dvě odrůdy imunní k BYMV - cv. Perfection a Dark skin Perfection. Osivo části čs. sortimentu hrachu nám poskytli ÚKSUP Bratislava, ŠS Horná Streda, ŠS Smržice a ŠS Horní Moštěnice.

Pokusy jsme prováděli ve hmyzuprostém skleníku. V první sérii testů jsme zjišťovali vnímavost jednotlivých odrůd k virům jen na skupinách 10 rostlin od každé odrůdy ve dva až třikrát opakovaných pokusech. Ke zjištění stupně odolnosti jednotlivých odrůd k BYMV jsme ve čtyřikrát opakovaných pokusech testovali skupiny 20-40 rostlin (podle vzcházivosti použitého osiva). Semena zkoušených odrůd hrachu po namoření přípravkem Hermal jsme v opakovaných pokusech vysévali do květináčů do sterilované zeminy. Na vzešlé rostliny ve stádiu dvou až tří listů jsme mechanicky inokulovali jednotlivé viry. Inokulum jsme připravili z rostlin hrachu cv. Juran pokusně infikovaných BYMV (izolát B - Jurík, 1981), resp. PEMV (izolát HS), PSbMV (izolát PsS<sub>3</sub> - Musil, 1966) a AMV (izolát T6 - Gallo, 1976) s dobře vyvinutými příznaky infekce, tj. zpravidla tři až čtyři týdny po infekci. Postup inokulace byl shodný s postupem inokulace, který popsali Musil et al. (1981a).

Vnímavost odrůd hrachu k jednotlivým virům jsme zjišťovali i při přenosu virů na rostliny pomocí mšic *Acyrtosiphon pisum* (Harris) - červená forma. V těchto pokusech jsme jednotlivé viry přenášeli skupinami mšic (10 mšic na rostlinu) na 1 až 2 cm dlouhé "klíčky" (nadzemní výhonky, šest až osm dní po vysetí semen) zkoušených odrůd hrachu. Při přenosu neperzistentních virů (AMV, BYMV a PSbMV) doba nabývacího sání na zdroji viru byla 15 minut a doba testovacího sání na testovaných rostlinách 24 hodin. Při přenosu perzistentního (cirkulativního) PEMV nabývací i testovací sání mšic trvalo 48 hodin. Po skončení testovacího sání jsme mšice na testovaných rostlinách usmrtili postříkem Pirimoru.

Testované rostliny jsme po mechanické inokulaci viru, resp. po testovacího sání mšic umístili do skleníku a dále je pěstovali tři až pět týdnů. V týdenních intervalech jsme rostliny preventivně ošetřovali insekticidními nebo i fungicidními přípravky a průběžně jsme u nich sledovali a zaznamenávali vznik příznaků infekce. Po čtyřech až pěti týdnech od inokulace viru jsme vizuálně vyhodnotili počet infikovaných rostlin a projev infekce u jednotlivých odrůd. Z poměru infikovaných rostlin k celkovému počtu testovaných rostlin jsme stupeň vnímavosti vyjádřili v procentech. Podobně z poměru počtu neinfikovaných rostlin k celkovému počtu testovaných rostlin jsme určili procento odolnosti testovaných odrůd k jednotlivým virům, a to jak při přenosu viru mechanickou inokulací, tak i při přenosu mšicemi. Podle zjištěného procenta odolnosti zkoušené odrůdy řadíme podobně jako Kvíčala (1975) do následujících skupin:

A) odrůdy imunní - nevnímavé k viru

B) odrůdy vnímavé k viru:

- I. skupina: odrůdy velmi odolné - více jak 95 % odolnosti (vnímavost do 5 %);
- II. skupina: odrůdy středně odolné - 75 až 95 % odolnosti, resp. vnímavost od 5 do 25 %;
- III. skupina: odrůdy málo odolné - 50 až 75 % odolnosti, resp. 25 až 50 % vnímavosti;
- IV. skupina: odrůdy málo náchylné - 25 až 50 % odolnosti, resp. 50 až 75 % vnímavosti;
- V. skupina: odrůdy středně náchylné - odolnost 10 až 25 %, resp. vnímavost od 75 do 90 %;
- VI. skupina: odrůdy velmi náchylné - procento odolnosti menší než 10 % (vnímavost 90 - 100 %).

U rostlin, u nichž jsme nezjistili příznaky infekce, jsme sérologicky nebo testem na indikátorových rostlinách ověřili, zda u nich nevznikla jen bezpříznaková (latentní) infekce. K reinokulaci BYMV, PEMV a PSbMV jsme jako indikátorovou rostlinu použili vnímavou odrůdu hrachu Juran a k reinokulaci AMV rostliny fazolu odrůdy Alfa. K sérologické detekci všech čtyř testovaných virů byl použitý test přímé ELISA, v provedení které je podrobně popsáno v práci Gallo, Musil (1988).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Vnímavost čs. sortimentu hrachu k AMV

Při mechanické inokulaci AMV jsme tímto virem infikovali všechny rostliny testovaných odrůd hrachu setého i dřeňového a pelušky. Vzhledem k prokázané velké náchylnosti (100% vnímavost) jsme se omezili jen na otestování malého souboru rostlin



(tab. I). Infekce AMV se na rostlinách všech testovaných odrůd projevila charakteristickou nektrózou internodií mezi inokulovanými listy, dále nektrózou žilek na očkováných listech, ohybem vegetačního vrcholu a nakonec celkovou nektrózou rostlin. Projev infekce byl v podstatě shodný s příznaky uváděnými pro infekci rostlin hrachu izoláty tzv. nekrotického kmene AMV (M u s i l et al., 1981a).

I. Přenos AMV, PEMV a PSbMV mechanickou inokulací na odrůdy československého sortimentu hrachu a pelušky - The transmission of AMV, PEMV, and PSbMV by means of mechanical inoculation to the varieties of the Czechoslovak assortment of pea and field pea

|                               | Odrůda         | Počet rostlin infikovaných /inokulovaných<br>( % infekce) |             |             |
|-------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                               |                | AMV                                                       | PEMV        | PSbMV       |
| Hrách<br>setý<br>dřeňo-<br>vý | Ctirad         | 10/10 (100)                                               | 33/33 (100) | 23/28 (82)  |
|                               | Elkan          | 11/12 (92)                                                | 31/31 (100) | 13/24 (54)  |
|                               | Horymír        | 11/11 (100)                                               | 37/39 (95)  | 17/24 (71)  |
|                               | Junior         | 12/12 (100)                                               | 16/16 (100) | 19/29 (65)  |
|                               | Lumír          | 10/10 (100)                                               | 28/32 (87)  | 15/28 (53)  |
|                               | Mojmír         | 12/12 (100)                                               | 21/21 (100) | 17/26 (65)  |
|                               | Moravan        | 12/12 (100)                                               | 30/30 (100) | 18/27 (67)  |
|                               | Palas          | 12/12 (100)                                               | 27/30 (90)  | 16/25 (64)  |
|                               | Radim          | 10/10 (100)                                               | 34/34 (100) | 17/24 (71)  |
|                               | Záboj          | 10/10 (100)                                               | 27/28 (96)  | 9/25 (36)   |
|                               | Zázrak z Kelv. | 10/10 (100)                                               | 20/20 (100) | 17/24 (71)  |
| Peluš-<br>ka<br>jarní         | Bohatýr        | 15/15 (100)                                               | 33/33 (100) | 21/25 (84)  |
|                               | Dukát          | 13/13 (100)                                               | 32/32 (100) | 22/22 (100) |
|                               | Junák          | 12/12 (100)                                               | 19/19 (100) | 31/32 (97)  |
|                               | Smaragd        | 15/15 (100)                                               | 33/33 (100) | 13/21 (62)  |
|                               | Tolar          | 14/14 (100)                                               | 35/35 (100) | 24/25 (96)  |
|                               | Tyrkys         | 12/13 (92)                                                | 35/35 (100) | 20/22 (91)  |
|                               | Odeon          | 9/9 (100)                                                 | 22/22 (100) | 9/25 (36)   |
| Hrách<br>setý                 | Arvika         | 11/12 (92)                                                | 18/18 (100) | 19/30 (63)  |
|                               | Niké           | 10/11 (90)                                                | 20/20 (100) | 20/29 (69)  |
|                               | Polaris        | 10/10 (100)                                               | 21/21 (100) | 27/30 (90)  |
|                               | Syrius         | 11/11 (100)                                               | 24/24 (100) | 20/28 (71)  |
|                               | Tyla           | 9/9 (100)                                                 | 21/22 (95)  | 18/30 (60)  |
| Kon-<br>trola                 | PI 269 818 +   | 10/10 (100)                                               | 30/30 (100) | 0/89 (0)    |
|                               | Kmen 2 (NDR) + | 10/10 (100)                                               | 0/50 (0)    | 29/29 (100) |

+ kontrolní imunní odrůdy vůči PSbMV, resp. PEMV ze světového sortimentu

Při přenosu AMV na rostliny jednotlivých odrůd hrachu mšicemi jsme potvrdili podstatně menší účinnost přenosu AMV mšicemi než jaké se dosahuje při mechanické inokulaci. Proto v polních podmínkách se tento virus v porostech hrachu vyskytne jen v těch případech, když hrách je pěstován v sousedství nebo v blízkosti porostu vojtěšky. V porostech hrachu prostorově izolovaných od porostů vojtěšky se AMV zpravidla nevyskytuje nebo jen sporadicky.

Testem na menších souborech rostlin ve dvou opakovaných pokusech jsme u všech zkoušených odrůd zjistili 90 až 100% vnímavost k PEMV, a to jak při mechanické inokulaci viru na rostliny (tab. I), tak i při infekci rostlin pomocí mšic *A. pisum*.

Infekce PEMV se na jednotlivých odrůdách projevila charakteristickou výrůstkovou (enační) mozaikou, tj. dobře ohraničenými průsvitnými chlorotickými skvrnami. U rostlin infikovaných mšicemi výrůstková mozaika byla provázena zakrtnutím a ohybem vegetačního vrcholu. V pozdějším stadiu ochuravění přistupovala k těmto příznakům i celková chloróza listů i apikálních částí rostlin. V podzimním, resp. jarním období se na spodní straně listů infikovaných rostlin vytvářely charakteristické výrůstky (enace). Zjištěný projev infekce PEMV u sortimentu hrachu povoleného v současnosti k pěstování v Československu byl vcelku obdobný jako u odrůd sortimentu hrachu, povoleného k pěstování v roce 1965 (Kvíčala, 1967). Sortiment hrachu povolený u nás v současnosti k pěstování vykazuje vcelku stejný stupeň vnímavosti k PEMV jako sortiment, který před lety studoval Kvíčala (1967), ale jen při přenosu viru mšicemi. Naopak při mechanické inokulaci PEMV na testovací rostliny Kvíčala (1967, 1975) zjistil u tehdy pěstovaných odrůd menší stupeň vnímavosti, než jaký jsme zjistili u sortimentu hrachu, povoleného k pěstování v současnosti. Zjištěný rozdíl však nepředstavuje zvýšenou náchylnost v současnosti pěstovaných odrůd k PEMV, ale je podmíněn rozdíly v patogenitě, resp. virulenci izolátů PEMV, použitých k infekci rostlin mechanickou inokulací viru. Z uvedeného je zřejmé, že stupeň odolnosti odrůd hrachu k PEMV je vhodnější určit z výsledků přenosu viru mšicemi, a to i z toho důvodu, že tento způsob přenosu se uskutečňuje v polních podmínkách.

#### Vnímavost čs. sortimentu hrachu k PSbMV

Při mechanické inokulaci PSbMV na rostliny se mezi testovanými odrůdami projevily rozdíly ve vnímavosti k tomuto zúsobu infekce (tab. I). U většiny testovaných odrůd jsme zjistili jen různé stupně náchylnosti k PSbMV. Pouze u odrůd Zábaj a Odeon zjištěné výsledky nasvědčují určité jejich odolnosti k PSbMV.

Přenosem PSbMV skupinami mšic (cca 10 jedinců na rostlinu) jsme u všech testovaných odrůd hrachu prokázali velkou náchylnost, tj. bylo infikováno 90 - 100 % testovaných rostlin. Přitom i ty rostliny, které po jednorázovém přenosu zůstaly zdravé, bylo možné infikovat opakovaným přenosem viru na tyto rostliny.

Zjištěné rozdíly v přenosnosti PSbMV na rostliny při mechanické inokulaci a při přenosu pomocí mšic, ukazují, že na zjištění stupně odolnosti odrůd hrachu k PSbMV je vhodnější využívat test, při němž rostliny infikujeme virem pomocí mšic.

Vlastní infekce se u všech testovaných odrůd hrachu projevila různě intenzivním svinováním listů, celkovou redukcí listové čepele a zakrslostí rostlin. Květy na infikovaných rostlinách předčasně opadávaly a jen v málo případech se vyvíjely lusky s nedokonalé vyvinutými semeny. Zjištěné příznaky infekce PSbMV nepřekročily variabilitou příznaky zjištěné již dříve u jiných odrůd hrachu (Musil et al., 1981a, b).

#### Vnímavost čs. sortimentu hrachu k BYMV

K BYMV testované odrůdy hrachu vykázaly rozdíly ve vnímavosti, a to jak při přenosu viru na rostliny mechanickou inokulací, tak i při jeho přenosu mšicemi (tab. II). U čtyř odrůd (Junior, Moravan, Palas a Zázrak z Kelvedonu) jsme podobně jako u kon-

trolních odrůd Dark Skin Perfection a Perfection prokázali nevnímavost k BYMV. Tyto odrůdy se nepodařilo infikovat BYMV ani mechanickou inokulací viru na rostliny, ani pomocí mšic. I vůči jiným izolátům BYMV, vyznačujících se odlišnou patogenitou pro vnímavé odrůdy hrachu (cfr. M u s i l et al., 1981a), byly uvedené odrůdy nevnímavé. Nevnímavost odrůdy Junior k BYMV prokázal již K v í č a l a (1975), který však k testům použil kmen obecné mozaiky hrachu (pea mosaic). Z hlediska rezistence je možné tyto k BYMV nevnímavé odrůdy považovat za imunní odrůdy.

II. Přenos BYMV na odrůdy československého sortimentu hrachu a pelušky mechanickou inokulací, resp. mšicemi - The transmission of BYMV to the varieties of the Czechoslovak assortment of pea and field pea by means of mechanical inoculation, or by aphids

| Odrůda            | Počet rostlin infikovaných/testovaných při přenosu viru |         | Procento odolnosti při přenosu viru |         |
|-------------------|---------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|
|                   | mechanicky                                              | mšicemi | mechanicky                          | mšicemi |
| Junior            | 0/100                                                   | 0/70    | 100                                 | 100     |
| Moravan           | 0/82                                                    | 0/80    | 100                                 | 100     |
| Palas             | 0/89                                                    | 0/60    | 100                                 | 100     |
| Zázrak z Kelv.    | 0/90                                                    | 0/60    | 100                                 | 100     |
| Ctirad            | 30/113                                                  | 26/81   | 73                                  | 68      |
| Záboj             | 37/84                                                   | 33/69   | 56                                  | 52      |
| Elkan             | 58/102                                                  | 38/56   | 43                                  | 32      |
| Horymír           | 79/95                                                   | 54/56   | 17                                  | 4       |
| Lumír             | 79/87                                                   | 55/59   | 9                                   | 7       |
| Radim             | 74/84                                                   | 57/61   | 12                                  | 7       |
| Mojmír            | 88/89                                                   | 57/59   | 1                                   | 3       |
| Bohatýr           | 100/102                                                 | 63/67   | 2                                   | 6       |
| Dukát             | 98/98                                                   | 58/65   | 0                                   | 11      |
| Junák             | 102/103                                                 | 47/60   | 0                                   | 12      |
| Smaragd           | 101/101                                                 | 52/59   | 0                                   | 12      |
| Tolar             | 90/90                                                   | 54/58   | 0                                   | 7       |
| Tyrkys            | 89/90                                                   | 53/55   | 1                                   | 4       |
| Odeon             | 99/101                                                  | 61/64   | 2                                   | 5       |
| Arvika            | 99/99                                                   | 64/70   | 0                                   | 7       |
| Niké              | 101/101                                                 | 49/52   | 0                                   | 6       |
| Polaris           | 126/128                                                 | 76/76   | 2                                   | 0       |
| Syrius            | 119/119                                                 | 70/70   | 0                                   | 0       |
| Tyla              | 114/126                                                 | 67/71   | 10                                  | 6       |
| Perfection +      | 0/88                                                    | 0/59    | 100                                 | 100     |
| Dark Skin Perf. + | 0/79                                                    | 0/54    | 100                                 | 100     |

+ kontrolní imunní odrůdy ze světového sortimentu

Ze zbývajících 19 odrůd jsme pouze u dvou odrůd (Ctirad, Záboj) zjistili vnímavost menší než 50 %, což značí, že tyto odrůdy lze zařadit do III. skupiny mezi málo odolné odrůdy.

Odrůdu Elkan, která se vyznačuje vnímavostí 57 % při mechanické inokulaci, resp. 68 % při přenosu mšicemi, třeba považovat za odrůdu málo náchylnou k BYMV (IV. skupina).

U zbývajících 16 odrůd (Radim, Lumír, Horymír, Tyla, Bohatýr, Mojmír, Tyrkys, Odeon, Polaris, Smaragd, Dukát, Tolar, Arvika, Niké, Syrius, Junák) jsme při obou způsobech přenosu viru nebo alespoň při jednom z nich prokázali vnímavost 90 - 100 % k BYMV (tab. II), čímž se tyto odrůdy řadí do VI. skupiny mezi velmi náchylné k BYMV. U odrůdy Arvika jsme zjistili nižší stupeň odolnosti než jaký pro tuto odrůdu uvádí K v í č a l a (1975). Tento rozdíl je pravděpodobně podmíněn vyšší patogenitou námi použitého izolátu BYMV oproti patogenitě izolátu, který použil K v í č a l a (1975).

Infekce BYMV se na jednotlivých odrůdách projevila zřetelnou žlutozelenou mozaikou, přičemž intenzita diskoloračních změn na listech závisela od teplotních i světelných podmínek ve skleníku.

Závěrem možné konstatovat, že v sortimentu hrachu, povoleném v současnosti k pěstování v Československu, jsou zastoupeny čtyři imunní odrůdy k BYMV, což skýtá možnost dalšího úspěšného šlechtění hrachu na odolnost proti tomuto viru. Podstatně nepříznivější je stav u odrůd československého sortimentu hrachu v odolnosti proti PEMV, PSbMV a AMV. Vůči těmto virům v povoleném sortimentu hrachu nejsou ani imunní, ani výrazně rezistentní odrůdy. Proto ke šlechtění na rezistenci vůči těmto virům je zapotřebí využít jako genetických zdrojů vhodných rezistentních odrůd ze světového sortimentu hrachu (S c h m i d t et al., 1987).

#### Poděkování

Autoři vyslovují poděkování RNDr. J. G a l l o v i, CSc., za poskytnutí izolátu viru mozaiky vojtěšky a technickým asistentkám M. A c h b e r g e r o v é, M. A u g u s t í n o v é a A. P u s z t e r o v é za technickou spolupráci při realizaci pokusů.

#### Literatura

- GALLO, J.: A comparison of the properties of three isolates of alfalfa mosaic virus. In: Plant Virology. Proc. 8th Conf. Czechosl. Pl. Virol., Bratislava 1976, 1980, s. 201-210.
- GALLO, J. - MUSIL, M.: Use of enzyme-linked immunosorbent assay for the determination of serological relationship between two comoviruses. Acta virol., 32, 1988, s. 443-454.
- JURÍK, M.: Transmission of a nonpersistent virus by aphids carrying a circulative virus. In: Plant Virology. Proc. 9th Conf. Czechoslov. Pl. Virol., Brno 1981, s. 117-124.
- KVÍČALA, B. A.: Reakce zahradních hrachů *Pisum sativum* L. subsp. *hortense* A. Gr. československého sortimentu k viru výrůstkové mozaiky hrachu. Ochr. Rostl., 3, 1967, s. 117-124.
- KVÍČALA, B. A.: Vnímavost odrůd pelušky a hrachu k virům mozaiky (PMV) a výrůstkové mozaiky hrachu (PEMV). Ochr. Rostl., 11, 1975, s. 15-19.
- MUSIL, M.: Über das Vorkommen des Virus des Blattrollens der Erbse in der Slowakei. Biológia (Bratislava), 21, 1966, s. 133-138.
- MUSIL, M. - KVÍČALA, B. A. - LEŠKOVÁ, O.: Diagnostika virů strukovin a d'atelinovin. Bratislava, VEDA Vydav. SAV 1981a.
- MUSIL, M. - LEŠKOVÁ, O. - RAPI, J.: Reakcia hrachu (*Pisum sativum*) na virus mozaikového zvinovania listov hrachu. Ochr. Rostl., 17, 1981b, s. 247-255.
- SCHMIDT, H. E. - WEBER, L. - KEGLER, H.: Virusresistenz bei Gemüsekulturen. In: KEGLER, H. - KLEINHEMPEL, H.: Virusresistenz der Pflanzen. Berlin, Akademie - Verlag 1987, s. 121-125.
- SPAAR, D. - KLEINHEMPEL, H.: Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1985.

Došlo dne 8. 11. 1989

MUSIL, M. - JURÍK, M. (Institute of Virology of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava): *The resistance of the Czechoslovak assortment of pea and field pea to four important viruses in legumes in Czechoslovakia*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3):167-173.

The susceptibility to the following viruses was experimentally demonstrated in the Czechoslovak assortment of pea and field pea, certified for growing since 1986: alfalfa mosaic virus (AMV), pea enation mosaic virus (PEMV), and pea seed-borne mosaic virus (PSbMV). A majority of the tested varieties were also found to be susceptible to bean yellow mosaic virus (BYMV). Out of the 23 tested varieties, four varieties (Junior, Moravan, Palas, Miracle of Kelvedon) are immune to BYMV, another two (Ctirad, Záboj) were resistant to this virus. The remaining 17 varieties were found to be relatively highly susceptible to BYMV, as well as to AMV and PEMV. The susceptibility of most varieties to PSbMV is quite low, but the varieties are not expressively resistant.

*Pisum sativum* L.; resistance to viruses; alfalfa mosaic virus; pea enation mosaic virus; pea seed-borne mosaic virus; bean yellow mosaic virus

MUSIL, M. - JURÍK, M. (Virologisches Institut der SAV, Bratislava): *Resistenz des tschechoslowakischen Sortiments von Erbsen und Felderbsen gegen vier bedeutende Viren der Leguminosen in der Tschechoslowakei*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3):167-173

Beim tschechoslowakischen zum Anbau ab 1986 anerkannten Sortiment von Erbsen und Felderbsen wurde versuchsweise die Anfälligkeit zum Luzernemosaik-Virus (AMV) und zum Erbsenenationenmosaik-Virus (PEMV) und Erbsenblattrollmosaik-Virus (PSbMV) nachgewiesen. Bei den meisten getesteten Sorten wurde auch die Anfälligkeit zum Bohnengelbmosaik-Virus (BYMV) nachgewiesen. Von den 23 getesteten Sorten sind (Junior, Moravan, Palas, Zábrak z Kelvedonu) 4 Sorten gegenüber dem BYMV immun, bei zwei anderen (Ctirad und Záboj) wurde ihre Resistenz gegenüber diesem Virus nachgewiesen. Die restlichen 17 Sorten weisen zum BYMV als auch zum AMV und PEMV eine relativ hohe Anfälligkeit auf. Gegenüber dem PSbMV sind die meisten Sorten weniger anfällig, aber meistens ohne jede ausgeprägte Resistenz.

*Pisum sativum* L.; Virusresistenz; Luzernemosaik-Virus; Erbsenenationenmosaik-Virus; Erbsenblattrollmosaik-Virus; Bohnengelbmosaik-Virus

---

Adresa autorů:

RNDr. Miloš Musil, CSc., RNDr. Matúš Jurík, CSc., Virologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 842 46 Bratislava

## FTTOVIRUSOLOGICKÉ ISSLEDOVANJA NA ĎALNEM VOSTOKE

### FYTOVIROLOGICKÉ VÝSKUMY NA ĎALEKOM VÝCHODE

Ju. N. Žuravlev a V. G. Rejľman (Eds)

Vladivostok, Biologicko-přoznatecký řstav Akadřmie vied ZSSR, odelenie Ďalekého Vřchodu 1989, 204 s., 31 obr., 24 grafy, 21 tab.

Na řzemř Ďalekého Vřchodu zařali vřskumy v oblasti rastlinnej virolřgie v roku 1962. Umořnilo to zalořenie Biologicko-přoznateckého řstavu Oddelenie AN ZSSR pre Ďaleký Vřchod, kde vzniklo pododdelenie virolřgie pre Ďaleký Vřchod a Sibř. Prvř prřce V. G. Rejľmana, A. V. Krylova, V. D. Kostina patrili X, S, M, a Y vřrusom, řltej zakrpatenosti a aukubovej mozaike zemiaka, mozaike lucerny, mozaike, zvinutke a řuřťavosti tabaku. Neskřr sa prřce zamerali na vřrozy sřje, ryře a řalřich kultřrných ř burinných druhov rastlřn. S postupom řasu sa rozřiroval kolektřv ř rozsah prřc a dnes je to asi najsilnejř ř najaktřvnejř kolektřv virolřgov v ZSSR, ktorý mř veľmi dobrý vzťah k řeskoslovenskej virolřgii a od roku 1976 sa v řoraz vřřřom poře zřřastřuje na kařdej konferencii řesko-slovenských virolřgov. Aktivitu tohto kolektřvu reprezentuje vydanie 40 knřh a brořůr, z řoho je sedem monografiř, 26 tematických zbornřkov, obhajoba 23 kandidatských a jednej doktorskej dizertacie.

Poslednou publikaciou tejto skupiny virolřgov je vydanie horeuvedeného zbornřka vedeckých prřc, venovaného 25. vřrořiu plřnovaných vřskumov vřrusových chorob Ďalekého Vřchodu. V dvadsiatich prřspevkoch tohto zbornřka sř tieto referaty: *Fenolovř zľuřeniny a ich řloha pri vřrusových chorobách rastlřn*; *Vřrusy skupiny Potexvřrus*; *Syntřza bunkových bielkovřn v listoch rastlřn tabaku infikovaných vřrusom mozaiky tabaku (VMT) v rozdielnych teplotných podmienkach*; *Aktřvnost' ribonukleazy v listoch infikovaných VMT a izolovaných protoplastoch tabaku*; *Podstata odolnosti bielkovřn fytopatogěnných vřrusov k ultrafialovému řiareniu*; *Infekčnost' vřrusu v prvých hodinách po infekcii v zavislosti od vřrastu rastliny*; *Vplyv osmotického řoku na tvorbu nekřoz a nahromadenie VMT v listoch veľmi citlivej rastliny tabaku*; *Reprodukcia VMT v protoplastoch tabaku infikovaných v sterilných podmienkach*; *Vplyv etylendiamřntetraoctovej kyseliny na nakazemie listu VMT a rozvoj nekřoz v nich*; *Elektrřnmikroskopický vřskum inklůziř indukovaných VMT pri systřmovej a mechanickej nřkaze listov tabaku*; *Teplom vyvolanř tvorba pirimidřnových zľořiek v ribonukleovej kyseline vřrusov*; *Ochorenia typu mozařk a řľtařiek divokorastřcich rastlřn Ďalekého Vřchodu (nepovřrusy, vřrusy zo skupiny nekřozy tabaku a vřrastkovej mozaiky hrachu)*; *Tvorba hľřz v skřumavkách pri kultivaroch zemiaka ozdravených od vřrusov*; *Řloha ekologických faktorov pri rozřřrenř vořiek (prenřřařov vřrusov) v zřnach amurskej oblasti*; *řkodlivost' mozaiky trřv na porastoch obilnřn*; *Vzřjomnř vzťahy vřrusu mozaiky trřv k cikřdke *Laodelphax striatellus* Fall.*; *Porovņavajřca charakteristika antigěnného prřbuzenstva kmeņov VMT z Ďalekého Vřchodu*; *Zhodnotenie antigěnnnej řpecifity a zvlřřtnosti imunodiagnostiky M a S vřrusov zemiaka*; *Degradacia vřrusu na povrchu inokulovaných listov*; *Rabdovirus na ovse v prřmorskom kraji*; *VMT na zemiaku v prřmorskom kraji*; *Nahromadenie VMT a vřvoj nekřoz v listoch tabaku cv. Xanthi nc. infikovaných vodou*.

Zbornřk je urřený řpecialistom pracujřcim v oblasti vřrusolřgie, fytopatolřgie, biořemie a ochrany rastlřn, prednřřateľom a řtudantom prřrodovedeckých fakult a vysokých řkol poľnohospodarských.

Doc. ing. Vřt Bojňanský, DrSc.



Z. Polák, H. Branišová, Z. Procházková

POLÁK, Z. - BRANIŠOVÁ, H. - PROCHÁZKOVÁ, Z. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Tobamoviry v povrchových vodách v Československu*. Ochr. Rostl, 26, 1990 (3):175-179

Na přítomnost tobamovirů jsme vyšetřovali 29 vzorků povrchových vod odebraných na území Československa. Elektronomikroskopickým vyšetřením sedimentů a koncentrátů těchto vzorků jsme zjistili viriony tobamovirů v 11 vzorcích. Pozitivní přenos na diferenční hostitele se zdařil ve třech případech. Biologickými a sérologickými testy jsme identifikovali žlutý kmen viru mozaiky tabáku a virus mozaiky jitrocele.

tobamoviry; povrchové vody; kontaminace

V posledních letech bylo publikováno několik sdělení o přítomnosti infekčních částic rostlinných virů v říčních a jezerních vodách. Tyto zprávy signalizují nové aspekty v ekologii a šíření fytovirů v ekosystému.

V a n D o r s t (1969) izoloval virus zelenoskrvnité mozaiky okurky (cucumber green mottle mosaic virus - CGMMV) z drenáží a závlahové vody v Nizozemí. T o š i ć a T o č i ć (1984) získali z Dunaje a Sávy izoláty viru mozaiky tabáku (tobacco mosaic virus - TMV). O izolaci tobamovirů referovali též ze Spolkové republiky Německo K o e n i g a L e s e m a n (1985). H o r v á t h et al. (1986, 1987) a J u r e t i ć et al. (1986) dokázali přítomnost TMV v odběrech vod Dunaje na maďarském i jugoslávském břehu a virus mozaiky jitrocele (ribgrass mosaic virus - RiMV) ve vodách řeky Zala. Poznatky o fytovirech v říčních a jezerních vodách sumarizovala K o e n i g o v á (1986).

## MATERIÁL A METODY

Výzkum přítomnosti tobamovirů ve vodách na území našeho státu jsme prováděli ve vzorcích vody odebraných z řek Vltavy (Praha), vltavského laterálního kanálu (Hořín), Labe (Neratovice), Úhlavy (Přeštice), Litavky (Vysoká Pec u Příbramě), Ploučnice (Mimoň), Chrudimky (Horní Bradlo), Moravy (Brodské), Dunaje (Bratislava), Váhu (Sereď), Nitry (Nitra) a Jáče (Velký Báb). Dále byly vyšetřovány vzorky vody Šáreckého potoka (Praha), Únětického potoka (J. Hradec), bezejmenného potoka (SPR Voděradské bučiny), rybníků Máchova jezera a Břehyně (Doksy), Vajgaru (J. Hradec), jevanských rybníků (Jevany), vodních nádrží Sečské (Seč), Pilských (Žďár n. Sázavou. Příbram) a Novomlýnských nádrží (Dolní Věstonice) a lesních mokřadů "Rusálčino jezírko" (Vysoká u Příbramě), SPR Černínovsko (Neratovice), SPR Swamp (Doksy), mokřadu v prostoru lesa Vidrholec (mezi Prahou-Klánovicemi a Úvaly) a v prostoru lesa v Praze-Hodkovičkách.

Dvou až pětilitrové vzorky vody jsme vyšetřovali po jednom až třech dnech sedimentace při 4 °C. Hodnoty pH odebraných vzorků se pohybovaly mezi pH 6,5 a 7,5.

K izolaci virových částic jsme použili:

- metody ultracentrifugace v odstředivce Beckman L8-80 (rotoru Ti 50.2 při 30 000 ot./min po dobu 120 minut a teplotě 4 °C). Sedimenty jsme resuspendovali ve 2 ml 0,05 M HEPES - NaOH pufru o pH 7,5.
- metody ultrafiltrace na přístroji Diaflo (fy Amicon) s membránou XM 300. Výsledné koncentráty měly objem 2-3 ml.

Sedimenty a koncentráty jsme použili jednak pro elektronomikroskopická vyšetření na přítomnost virionů, jednak pro infekční testy na diferenčních hostitelských druzích, které jsme prováděli mechanickou inokulací *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, *N. tabacum* cv. Xanthi-nc., *N. tabacum* cv. White Burley, *N. glutinosa*, *N. sylvestris* a *Chenopodium quinoa*.

Elektronomikroskopická vyšetření jsme prováděli metodou negativního konstatování 2-4% fosfowolframem draselným o pH 7,2 nebo 2% roztokem octanu uranlyu.

K sérodiagnostickým testům jsme zvolili metodu dvojité difúze v agaru. Jako antigen byla aplikována surová infekční šťáva po přenosu izolátů na tabák cv. Samsun nebo *N. sylvestris*. Pro srovnávací pokusy jsme inokulovali vyšetřované izoláty na rostliny stejného vývojového stadia a ve stejnou dobu. Testy jsme prováděli s antisérem proti obecnému kmenu TMV a s kontrolou - surovou infekční šťávou z tabáku cv. Samsun infikovaným zeleným kmenem TMV.

U zkoumaných izolátů jsme vyšetřovali též typ intracelulárních inkluzí v trichomech infekčních rostlin *N. sylvestris*.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Tyčinkové částice, délkou a šířkou podobné virionům tobamovirů, byly elektronomikroskopicky zjištěny v sedimentech a koncentrátech vzorků vody z těchto lokalit:

a) ve velmi nízké koncentraci (pouze ojedinělé částice v počtu 0-5 na oku podpůrné síťky): Vltava (Praha), mokřad (Praha-Hodkovičky), laterální kanál (Hořín), Labe (Neratovice), SPR Swamp (Doksy), Novomlýnské nádrže (Dolní Věstonice), Dunaj (Bratislava), Váh (Sereď);

b) v koncentraci vyšší než pět částic na oku síťky: Litavka (Vysoká Pec) - dále vzorek č. 1; mokřad (Vysoká u Příbramě) - vzorek č. 2; potok bezejmenný (SPR Voděradské bučiny) - vzorek č. 3.

Pozitivní přenosy na diferenční hostitelské rostliny se zdařily pouze u tří jmenovaných vzorků s vyšší koncentrací virionů (tab. I).

I. Příznaky vyvolané izoláty na diferenčních rostlinách - The isolate-induced symptoms on differential plants

| Diferenční hostitel                | Vzorek |        |          |
|------------------------------------|--------|--------|----------|
|                                    | č. 1   | č. 2   | č. 3     |
| <i>N. tabacum</i> cv. Samsun       | LNL,SI | LNL,SI | SI       |
| <i>N. tabacum</i> cv. Xanthi-nc    | LNL    | LNL    | LNL      |
| <i>N. tabacum</i> cv. White Burley | LCL    | LCL,SI | SI       |
| <i>N. glutinosa</i>                | LNL    | LNL    | LNL      |
| <i>N. sylvestris</i>               | LNL    | LNL    | (LCL),SI |
| <i>C. quinoa</i>                   | LNL    | LNL    | LNL      |

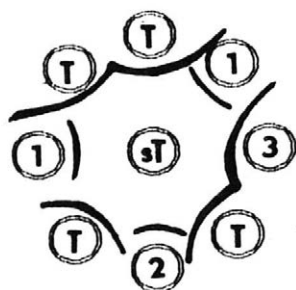
LCL - lokální chlorotické léze, LNL - lokální nekrotické léze, SI - systémová infekce

LCL - local chlorotic lesions, LNL - local necrotic lesions, SI - systemic infection

Na tabáku cv. Samsun se izoláty č. 1 a č. 2 projevovaly stejně, a to tvorbou drobných lokálních lézí a následnou slabou zelenou mozaikou provázenou nekrotickými kresbami, izolát č. 3 silnou žlutou mozaikou připomínající infekci žlutým kmenem TMV. Podobné reakce vyvolané po inokulaci *N. sylvestris* ukazují na to, že izoláty č. 1 a č. 2 se zřetelně odlišují od reakce na infekci vzorkem č. 3. Tyto skutečnosti naznačují, že u prvních dvou

izolátů by mohlo jít o RiMV, zatímco izolát č. 3 druhově náleží k TMV (Oshima, Harrison, 1975; Havránek et al., 1981; Nováková, Havránek, 1981). Také reakce tabáku cv. White Burley podporuje tuto domněnku - zvláště u izolátu č. 1.

Závěry vyplývající z reakcí po přenosu na diferenční hostitele podporují i výsledky sérodiagnostického testu dvojité difúze v agaru (obr. 1), kde tvar a intenzita precipitačních linií při použití antiséra proti obecnému kmenu TMV (sT) ukazují na identitu izolátu č. 3 s TMV. Charakter méně intenzivních linií proti izolátům č. 1 a 2 podporuje předpoklad, že druhově náleží k RiMV.



1. Sérologické reakce tří izolátů tobamovirů z povrchových vod (sT - antisérum proti TMV; T - kontrolní TMV; 1 - izolát z Litavky; 2 - izolát z mokřadu Vysoká u Příbramě; 3 - izolát z potoka SPR Voděradské bučiny) - Serological reactions of three isolates of tobamoviruses from surface waters (sT - antiserum to TMV; T - control TMV; 1 - isolate from the Litavka water-course; 2 - isolate from the wet ground Vysoká near Příbram; 3 - isolate from the brook near Voděradské bučiny)

Vyšetřením tvaru intracelulárních inkluzí optickým mikroskopem jsme u izolátu č. 1 zjistili jednoznačně přítomnost okrouhlých destiček, které jako charakteristický znak infekce RiMV popsali již dříve Miličič et al. (1968) a Juretić (1974) a ze vzorku vody maďarské řeky Zala též Juretić et al. (1986). Přítomnost hexagonálních krystalických útvarů u izolátu č. 3 též jednoznačně odpovídá předpokládané infekci TMV.

Poněkud odlišně se však projevuje izolát č. 2, u kterého byly zjištěny hexagonální krystalické inkluze. Ačkoliv reakce po inokulaci tímto izolátem na *N. tabacum* cv. Samsun, *N. sylvestris* a do značné míry i *N. tabacum* cv. White Burley ukazují na možnou příslušnost k RiMV, systémová reakce tabáku cv. White Burley a zjištěné hexagonální krystalické inkluze jeho druhové zařazení k RiMV poněkud zpochybňují. Hexagonální krystalické inkluze, nekrotické lokální léze bez systémové infekce u *N. sylvestris* a systémová infekce tabáku cv. White Burley jsou vlastní též některým kmenům náležejícím k viru mozaiky rajčete (tomato mosaic virus - ToMV) (Hollings, Bock, 1976; van Regenmortel, 1981).

Z celkového počtu 29 vyšetřovaných vzorků povrchové vody z různých lokalit na území Československa došlo v 11 vzorcích k pozitivnímu zjištění virionů charakteristických pro skupinu tobamovirů. Přenos na diferenční hostitele se zdařil pouze u tří vzorků, u nichž elektronomikroskopicky byla zjištěna vyšší koncentrace virionů. Nicméně pozitivní nálezy učiněné ve 37 % vyšetřovaných vzorků signalizují možné značné rozšíření tobamovirů v povrchových vodách našeho státu.

Výskyt tobamovirů v povrchových vodách je zřejmě způsoben širokým hostitelským okruhem těchto virů jak mezi kulturními rostlinami, tak ve společenstvech planě rostoucích rostlin. O tom svědčí i naše pozitivní nálezy tobamovirů v řekách v oblastech intenzivního zemědělství, ale i v oblastech silně ovlivněných antropogenní činností (Litavka), kde se jako zdroje infekce mohou uplatnit společenstva ruderního charakteru

hostící převážně tobamoviry z okruhu kmenů RiMV. Pozitivní zjištění tobamovirů v lesních mokřadech a potoku ukazují na silné rozšíření těchto virů též v lesních ekosystémech (např. Nienhaus, 1975), kde jsou tyto viry zřejmě daleko více rozšířeny než se dosud předpokládá. Systematickým prošetřováním litorálních společenstev a lesních bylin a dřevin v okolí našich pozitivních nálezů se nám dosud nepodařilo určit rostlinné druhy odpovědné za kontaminaci povrchových vod těmito patogeny. Náš nález TMV v dubu, *Quercus cerris* L. (Polák et al., 1989) by mohl být příspěvkem k objasnění tohoto problému.

Dosud však není vyjasněna závažná otázka perzistence virionů v povrchových vodách a uchování jejich infekčnosti v tomto médiu.

## Literatura

- DORST, H. J. M. van: Virus diseases of cucumbers. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. and Exp. Stat., Naaldwijk, The Netherlands, 1969, 75 s.
- HAVRÁNEK, P. - VAGER, J. - NOVÁKOVÁ, J.: Host-pathogen interactions in tobamovirus group. In: Plant Virology, Proc. 9th Conf. Czechoslov. Pl. Virol., Brno, 1981, s. 61-64.
- HOLLINGS, M. - BOCK, K. R.: Tomato mosaic virus. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses, 1976, č. 156, 5 s.
- HORVÁTH, J. - JURETIĆ, N. - KRAJČIĆ, M. - MAMULA, D.: Tobacco mosaic virus in Danube water in Hungary, Acta phytopath. ent. hung., 21, 1986, s. 337-340.
- HORVÁTH, J. - JURETIĆ, N. - MAMULA, D. - MILIČIĆ, D.: Results of joint researches of Hungarian and Yugoslav virologists in the last fifteen years. In: Proc. Abstr. 3rd Congr. Croatian Biologists, Mali Lošinj, 1987, s. 61-62.
- JURETIĆ, N.: Serological properties and inclusion bodies of a tobamovirus isolated from *Roripa amphibia*. Phytopath. Z., 79, 1974, s. 16-23.
- JURETIĆ, N. - HORVÁTH, J. - KRAJČIĆ, M.: Occurrence of a tobamovirus similar to ribgrass mosaic virus in water of the Hungarian river Zala. Acta phytopath. ent. hung., 21, 1986, s. 291-295.
- KOENIG, R.: Plant viruses in rivers and lakes. Adv. Virus Res., 31, 1986, s. 321-333.
- KOENIG, R. - LESEMAN, D. E.: Plant viruses in German rivers and lakes. I. Tobamoviruses, a potexvirus and carnation mottle virus. Phytopath. Z., 112, 1985, s. 105-116.
- MILIČIĆ, D. - ŠTEFANAC, Z. - JURETIĆ, N. - WRISCHER, M.: Cell inclusions of Holmes ribgrass virus. Virology, 35, 1968, s. 356-362.
- NIENHAUS, F.: Viren und virus verdächtige Erkrankungen in Eichen (*Quercus robur* und *Q. sessiflora*). Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 82, 1975, s. 739-749.
- NOVÁKOVÁ, J. - HAVRÁNEK, P.: The man-mediated occurrence of a tobamovirus in *Plantago* species. In: Plant Virology, Proc. 9th Conf. Czechoslov. Pl. Virol., Brno, 1981, s. 117-120.
- OSHIMA, N. - HARRISON, B. D.: Ribgrass mosaic virus. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses, 1975, č. 152, 4 s.
- POLÁK, Z. - PROCHÁZKOVÁ, Z. - BRANIŠOVÁ, H.: Our recent findings of viruses of forest trees. In: Recent Results in Plant Virology - Symp. intern. Beteil. in Eberswalde, DDR 1989, s. 72-73.
- REGENMORTEL, M. H. V. van: Tobamoviruses. In: KURSTAK, E.: Plant virus infections. Elsevier North-Holland Biomed. Press, 1981, s. 542-564.
- TOŠIĆ, M. - TOŠIĆ, D.: Occurrence of tobacco mosaic virus in water of the Danube and Sava rivers. Phytopath. Z., 110, 1984, s. 200-202.

Došlo dne 1. 2. 1990

POLÁK, Z. - BRANIŠOVÁ, H. - PROCHÁZKOVÁ, Z. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): Tobamoviruses in the surface waters in Czechoslovakia. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 175-179.

Twenty-nine samples of surface waters taken in the territory of Czechoslovakia were examined for the presence of tobamoviruses. An electronmicroscopic examination of the sediments and concentrates of these

samples revealed tobamovirus virions in 11 samples. A positive transfer to differential hosts was successful in three cases. The yellow strain of tobacco mosaic virus and ribgrass mosaic virus were identified by means of biological and serological assays.

tobamoviruses; surface waters; contamination

POLÁK, Z. - BRANIŠOVÁ, H. - PROCHÁZKOVÁ, Z. (Institut für experimentelle Botanik der Tschechoslovakischen Akademie der Wissenschaften, Praha) : *Tobamoviren in Oberflächengewässern in der Tschechoslowakei*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 175-179.

Auf Vorhandensein von Tobamoviren untersuchten wir 29 Proben der auf dem Gebiet der Tschechoslowakei entnommenen Oberflächengewässer. Anhand der elektromikroskopischen Untersuchung von Sedimenten und Konzentraten dieser Proben stellten wir in 11 Proben Virione der Tobamoviren fest. Die positive Übertragung auf die Differenzwirtspflanzen gelang in 3 Fällen. Anhand biologischer und serologischer Tests identifizierten wir den Gelbstamm des Tabakmosaikvirus - und des Wegerichmosaikvirus

Tobamoviren; Oberflächengewässer; Kontamination

---

*Adresa autorů:*

RNDr. Zdenko Polák, CSc., RNDr. Hana Branišová, CSc., RNDr. Zdenka Procházková, CSc.  
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1, 160 00 Praha 6 - Dejvice

## **Připravuje se konference o ochraně rostlin**

XII. československá konference o ochraně rostlin se bude konat 17. - 19. září 1991 na Vysoké škole zemědělské v Praze. Konference bude sloužit k přednesení původních vědeckých poznatků. K účasti se zvou všichni zájemci o problematiku ochrany rostlin před škodlivými činiteli z výzkumu, zkušebnictví a praxe z odvětví zemědělství, potravinářského průmyslu a lesnictví. Konference podá přehled o současném stavu výzkumu ochrany rostlin a o aktuálních problémech ochranné praxe. Na konferenci vystoupí přední českoslovenští i zahraniční odborníci. Z konference bude vydán sborník s abstrakty referátů a posterů v českém nebo slovenském a anglickém jazyce.

Pozvánky a přihlášky k účasti budou rozeslány během prosince 1990 na pracoviště zabývající se ochranou rostlin a pracovníkům, kteří se zúčastnili předchozí konference v roce 1988 v Nitře. Přípravný výbor zve na konferenci všechny zájemce o problematiku ochrany rostlin a vyzývá zejména pracovníky výzkumu a zkušebnictví k aktivní účasti. O přihlášky ke konferenci si zájemci mohou napsat na adresu:

Výzkumný ústav rostlinné výroby - odbor ochrany rostlin,  
Drnovská 507, Praha 6 - Ruzyně, PSČ 161 06

Za přípravný výbor:

Ing. Václav Kůdela, DrSc.,  
doc. ing. Vladimír Tábořský, CSc.



# RASTLINNÉ HORMÓNY V PLETIVÁCH ZDRAVÝCH A MYKOPLAZMOU NAPADNUTÝCH RÍBEZLÍ

L. Pecho, G. Vizárová

PECHO, L. - VIZÁROVÁ, G. (Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín, Bojnice; Ústav experimentálnej biológie a ekológie SAV, Bratislava): *Rastlinné hormóny v pletivách zdravých a mykoplasmozou napadnutých ríbezlí*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 181-186

Boli sledované hladiny rastlinných hormónov v červených ríbezliach odrody Houghton Castle infikovaných patogénom zo skupiny MLO. Korene rastlín nakazených plnokvetosťou červenej ríbezle obsahovali viac cytokinínov než korene zdravých rastlín v období vegetačného kľudu. Naopak v dreve zdravých rastlín sa zistil vyšší obsah cytokinínových látok. Kvety chorých rastlín mali iné zloženie cytokinínov než kvety zdravých rastlín. Rozdiely v obsahu cytokinínov v listoch neboli významné. Hladina giberelínových látok bola v zdravých rastlinách vyššia než v chorých. V období vegetačného kľudu bol ich obsah zanedbateľný a naopak celkový obsah inhibítorov bol vtedy najvyšší. Časti chorých rastlín mali vyšší obsah inhibítorov než časti zdravých rastlín. Zmeny hormonálnych hladín po napadnutí ríbezlí mykoplasmozou sa prejavujú znížením rastovej vitality a rodivosti.

rastlinné hormóny; mykoplasmy; plnokvetosť červenej ríbezle

Rastlinné hormóny sú najdôležitejšími faktormi reakcie na podnety okolitého prostredia. Faktory prostredia (svetlo, teplota, voda a. i. - či už nedostatok, alebo nadbytok, ale i pôsobenie patogéna) vyvolávajú zmenu hormonálneho metabolizmu a distribúcie jeho produktov v rastline (syntéza de novo, premeny medzi rôznymi formami - voľné, viazané, transportné, zásobné, detoxikačné). Táto zmena v ďalšom stupni modifikuje syntézu nukleových kyselín, enzýmov, proteínov a ďalších štruktúrnych látok rastlinných buniek, pletív a orgánov.

V dôsledku narušenia metabolizmu vplyvom patogéna sa najmarkantnejšie prejavujú vonkajšie zmeny habitusu rastlín. Preto sa spočiatku venovala najväčšia pozornosť výskumu cytokinínových látok. Cytokiníny sú dôležitým faktorom bunkového delenia. V mnohých prácach sa zistilo zvýšenie hladiny cytokinínov v hostiteľskej rastline v dôsledku prítomnosti patogéna.

Pri štúdiu vplyvu infekcie vírusom tabakovej mozaiky (TMV) na obsah endogénnych cytokinínov (Sziráki, Gaborjáni, 1974) sa v infikovaných rastlinách tabaku zistila vyššia koncentrácia cytokinínov. Okrem toho sa v zdravých rastlinách našli ďalšie dve cytokinínom podobné látky. Pri porovnávaní svetlozelených a tmavozelených častí listov tabaku po infekcii (Sziráki, Balázs, 1979) sa zistila vyššia aktivita cytokinínov v tmavozelených častiach listov.

V extraktoch ryže infikovanej tungro vírusom (RTV) bola aktivita cytokinínov vyššia oproti zdravým rastlinám o 69 % (Sridhar et al., 1978). Podobné výsledky sa dosiahli pri výskume rezistencie rôznych odrôd rajčiaka k TMV (Hu aifang, Chiu, 1985). Obsah cytokinínov v zdravých rastlinách bol nižší ako v infikovaných (aj v koreni, aj v listoch). Porovnaním odolných a náchylných odrôd sa zaznamenali rozdiely v obsahu cytokinínov v prospech odolných odrôd.

Pri výskume vplyvu plnokvetosti červenej ríbezle spôsobovanej mykoplasmozou na obsah endogénnych cytokinínov sa zistilo zvýšenie ich hladiny v chorých kvetoch červených ríbezlí. Navyše sa v napadnutých kvietkoch po chromatografii na tenkej vrstve a plynovej chromatografii identifikovala nová aktivita cytokinínov zodpovedajúca izopentenyladenínu (Zip) a derivátom, ktorá sa v zdravých kvietkoch nevyskytovala (Vizárová et al., 1984). Počas vegetačného kľudu hostiteľských rastlín sa zistila vyššia hladina cytokinínových látok v koreňoch (Pecho et al., 1989).

Výšetrením zmien jednej skupiny rastlinných hormónov však nemôžeme úplne obsiahnuť zmeny regulačných mechanizmov hostiteľských rastlín infikovaných patogénmi. Výskumom zmien iných rastových regulátorov v atakovaných pletivách rastlín sa zaoberalo menej pracovníkov. Viaceré druhy baktérií a húb produkujú auxíny a viaceré rastliny infikované týmito patogénmi prejavujú typický hyperauxínový efekt (Moore, 1979). Indolové deriváty (voľné i viazané) majú zjavne rast podporujúcu aktivitu (zväčšovanie buniek, rast koreňov, inhibícia laterálnych pukov), ale všeobecne sa uznáva, že tieto látky (IAN, IAAld, Trp-ol) reprezentujú prekursor, ktoré sú enzymaticky konvertované na kyselinu indolyloctovú (IAA) - hlavnú látku impulzujúcu rast.

Huby a baktérie sú schopné syntetizovať aj giberelíny, ale počet rodov a druhov s touto schopnosťou je menší než tých, ktoré produkujú IAA alebo etylén (Pegg, Cronshaw, 1976). Zvýšená hladina giberelínov v atakovaných pletivách je príčinou mnohých známych symptómov (bláznivé semenáče), ale neexistuje priamy dôkaz, že by patogén priamo prispieval k produkcii hormónu do hostiteľských pletív. Možné vysvetlenie zvýšenej hladiny giberelínov v pletivách hostiteľských rastlín predpokladá, že úloha GAS je v štiepení (hydrolyze) škrobu, ktorý tak tvorí respiračný materiál pre patogéna, keďže si ho nie je schopný zabezpečiť sám (Muromtsev, Globus, 1976).

Rastliny rajčiaka rezistentné voči TMV obsahovali vyššie hladiny kyseliny abscisovej a fazeínovej (ABA, PA) (Fraser et al., 1985). Naopak rastliny ryže napadnutej RTV mali ABA aktivitu vyššiu v extraktach z náchylných odrôd oproti menej náchylným (Mohanthy et al., 1979). V rastlinách tabaku infikovaného TMV vzrastal obsah ABA s rastom počtu lokálnych lézií (Bailliss et al., 1977).

Určitým nedostatkom mnohých opísaných štúdií je jednostranná sústredenosť len na jeden alebo dva typy hormónov a častokrát využívanie menej citlivých a pomalých analytických metód stanovenia týchto látok.

Predložená práca sa zaoberá komplexným výskumom hladín fytohormónov v červených ríbezliach infikovaných plnokvetosťou červenej ríbezle.

## MATERIÁL A METÓDY

Rastliny červených ríbezlí odrody Houghton Castle napadnuté patogénom zo skupiny mykoplazmiem (Rakús et al., 1974) boli pestované bežnou agrotechnikou pre udržovanie šľachtenia na Výskumnom ústave ovocných a okrasných drevín v Bojniciach vo výsadbe zameranaj na vírusové a mykoplazmové choroby. Ako kontrola sa použili zdravé rastliny tej istej odrody, ktoré neprejavovali symptómy plnokvetosti a pri testoch na drevitých indikátoroch boli negatívne.

Vzorky na analýzu obsahu fytohormónov sme odoberali takto: február - drevo, korene, máj - kvety, listy. Na každé stanovenie sme spracovali 20 g čerstvého materiálu. Materiál sme homogenizovali postupom uvedeným v skorších prácach (Pecho et al., 1989), listy a kvety sme rozotierali s pieskom.

Homogenizované vzorky sme extrahovali 70% etanolom počas 24 hodín pri 4 °C. Extrakty sme odparili na RVO pri 35 °C na vodný zbytok, sfiltrovali a okyslené na pH 3 sme potom extrahovali tri razy štyri hodiny dietyléterom a jeden raz etylacetátom. Spojené extrakty sme odparili na RVO do sucha. Odparok sme prečistili pomocou TLC na silikagéle v systéme  $\text{CHCl}_3$  - EtAc - AcAc (60 : 40 : 5). Cytokíninové extrakty sme spracovali podľa skôr opísaných metodík (Vizárová, 1974a). Tie sme potom delili na silikagéle v zmesi chloroform - etanol (96%) (8 : 1). Prečistené vzorky sme rozpustili v 2 ml 70% etanolu, aby 1 g čerstvej hmotnosti každej rastlinnej časti zodpovedal 100 ml roztoku.

Inhibitory sme stanovovali biologickým testom, ktorý je založený na princípe brzdenia klíčenia semien horčice sitinovej (*Brassica juncea*) (Nikolajeva, Daleckaja, 1963). Hladinu giberelínov sme určili biologickým testom založenom na princípe rastu epikotylu šalátu (*Lactuca sativa*, cv. Pražan) (Frankland, Wareing, 1961). Na stanovenie cytokíninov sme použili biotest založený na princípe rastu izolovaných kľúčnych lístkov red'kve sietej pravej (*Raphanus sativum*, cv. Saxa) (Letham, 1968) modifikovaný Vizárovou (Vizárová, 1974b).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

V našich výskumoch sme zistili významné rozdiely v obsahu všetkých sledovaných skupín fytohormónov počas ontogenézy. To je v súlade s údajmi viacerých autorov (Van Staden, Devey, 1981; Vizárová et al., 1984), že každé ontogenetické štádium rastlín, vrátane drevín, má iné hormonálne hladiny.

Získané výsledky obsahu cytokinínov sú na obr. 1. V období vegetačného pokoja bola vyššia hladina cytokinínov v koreňoch než v dreve. V dreve chorých rastlín bola nižšia hladina celkových cytokinínov, avšak v koreňoch to bolo naopak. Súčasne celková hladina cytokinínov v chorých rastlinách bola vyššia než v zdravých rastlinách.



1. Hladina voľných endogénnych cytokinínov v dreve, koreňoch, kvetoch a listoch červených ríbezlí zdravých a infikovaných MLO - The level of free endogenous cytokinins in wood, roots, flowers and leaves of healthy and MLO-infected red currants
2. Hladiny voľných endogénnych cytokinínov v kvetoch zdravých a chorých ríbezlí po TLC separácii - Levels of free endogenous cytokinins in the flowers of healthy and infected currants after the TLC separation

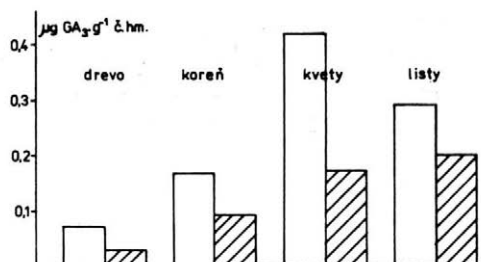
Vo vzťahu fytopatogénnych parazitov k hladine endogénnych rastlinných hormónov v organizme hostiteľa sa doteraz venovala najväčšia pozornosť cytokinínovým látkam. Vzhľadom k výrazným morfológickým zmenám hostiteľa (U l r y c h o v á, 1978; E r d e l s k á, Rakús, 1982) a známym skutočnostiam, že cytokiníny podporujú bunkové delenie, sa takáto orientácia priamo ponúkla. Mnohé výsledky potvrdili, že fytopatogénne parazity produkujú do chorých pletív hostiteľa cytokiníny (A r r o r a, M a n d a h a r, 1979; M i c h a l e et al., 1981; M a z i n et al., 1980; M i l l s, V a n S t a d e n, 1979; V i z á r o v á, 1975, 1979; V i z á r o v á et al., 1980, 1984; H u a i f a n g, C h i u, 1985). Naše výsledky sú v súlade s týmito závermi.

Cytokiníny však nepôsobia v rastlinnom organizme izolovane. G á b o r j á n y i (1977) uvádza, že na rastlinách systematicky napádaných vírusmi sa znižujú množstvá auxínu a giberelínu, avšak obsah cytokinínov značne vzrastá. Nekrózy tkanív sa vzťahujú k zvýšeniu hormónov starnutia, hlavne etylénu a kyseliny abscisovej.

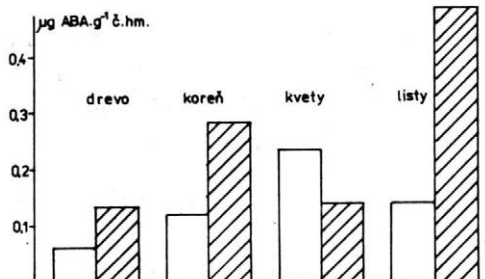
V kvetoch chorých rastlín sa zistil vyšší obsah celkových cytokinínov, hoci v listoch nebol prakticky rozdiel v obsahu cytokinínov v zdravých a chorých rastlinách. Navyše sme zistili výrazné kvalitatívne rozdiely v zložení cytokinínov. V kvetoch z chorých rastlín sme identifikovali aj 2iP (a deriváty). Kvalitatívne rozdiely zloženia cytokinínov v ostatných analyzovaných častiach rastlín neboli zistené (obr. 2).

Významné rozdiely v obsahu giberelínov a inhibítorov sú zobrazené na obr. č. 3 a 4. Počas vegetačného kl'udu hostiteľských rastlín bol obsah giberelínov nízky, pričom v koreňoch sme zistili vyšší obsah než v dreve. Zdravé rastliny obsahovali viac giberelínových látok než rastliny choré. V období kvitnutia bol obsah vysoký, pričom v kvetoch a listoch bol obsah giberelínových látok vyšší v zdravých ríbezliach.

Analýzy obsahu inhibítorov v zdravých a mykoplazmou napadnutých rastlinách vykazujú určité anomálie. Najvyšší obsah inhibítorov nebol zistený v období vegetačného kl'udu, ale v čase kvitnutia v listoch chorých rastlín. Časti rastlín napadnuté mykoplazmou



3. Hladina celkových giberelínov v dreve, koreňoch, kvetoch a listoch červených ríbezlí zdravých a infikovaných MLO - The level of the total gibberellins in wood, roots, flowers and leaves of healthy and MLO-infected red currants



4. Hladina celkových inhibítorov v dreve, koreňoch, kvetoch a listoch červených ríbezlí zdravých a infikovaných MLO - The level of total inhibitors in wood, roots, flowers and leaves of healthy and MLO-infected red currants

mali výrazne vyšší obsah endogénnych inhibítorov v porovnaní so zdravými rastlinami okrem kvetov, kde sme zistili opačné údaje.

Analýza obsahu giberelínových látok v plodoch bezsemenných a semenných viničov (Iwahori et al., 1968) ukázala, že semenné odrody obsahujú viac GA-látok. Potvrdili tiež, že exogénnou aplikáciou sa výraznejšie zväčšujú bobule bezsemenných než semenných odrôd. Naše výsledky potvrdzujú, že vyššia hladina giberelínových látok v rastlinách, ktoré nie sú napadnuté mykoplazmou, je predpokladom vyšších úrod ríbezlí.

Nižšia hladina GA-látok a vyššia hladina inhibítorov v chorých rastlinách je v súlade s pozorovaniami Rakúsa (1980), ktorý zistil celkovú nižšiu rastovú vitalitu, menšie jednoročné prírastky a nižšiu kvalitu dopestovaných sadeníc, ktoré boli dopestované z rastlín napadnutých mykoplazmou.

Je zrejmé, že ak chceme vhodne ovplyvniť nejaký fyziologický proces vonkajším zásahom, musíme najskôr poznať, akým spôsobom je korelovaný vnútorný, t.j. na báze zmien hladín jednotlivých fytohormónov. Len dostatočne presné, rýchle a komplexné vyšetrenie hormonálnych zmien vo vzťahu hostiteľ - patogén - prostredie umožní navrhnúť pravdepodobné zásahy do metabolických ciest hormónov hostiteľa a tak, aby sa ovplyvnil životný cyklus hostiteľa a patogéna v smere zníženia hospodárskych strát spôsobených patogénom.

Na základe súčasných poznatkov možno predpokladať, že patogénne mikroorganizmy využívajú pre syntézu hormónov metabolické cesty, ktoré sú čiastočne alebo úplne odlišné od obdobných biosyntetických ciest hostiteľskej rastliny. Ak by sa potvrdil tento predpoklad, bolo by oveľa jednoduššie narušiť metabolický systém patogéna bez negatívnych dôsledkov pre hostiteľskú rastlinu. To má prioritný význam hlavne pri vírusových a mykoplazmatických ochoreniach, proti ktorým zatiaľ neexistujú priame cesty boja, a ktoré sú popri hubových ochoreniach príčinou najväčších hospodárskych strát.

## Literatura

- ARRORA, R. K. - MANDAHAR, C. L.: Secretion of cytokinins by *Helminthosporium turcicum* in liquid culture. Acta phytopath. Sci. hung., 14, 1979, s. 7-11.  
 BAILISS, K. W. - BALÁZS, E. - KIRÁLY, Z.: The role of ethylene and abscisic acid in TMN induced symptoms in tobacco. Acta Phytopath. hung., 12, 197, s. 133-140

- ERDELSKÁ, O. - RAKÚS, D.: Morfológicko-anatomická analýza kvetných orgánov ríbezlí napadnutých plnokvetosťou. Ochr. Rostl., 18, 1982, s. 95-100.
- FRANKLAND, B. - WAREING, P. F.: Effect of gibberellic acid on hypocotyl growth of lettuce seedlings. Nature, 185, 1961, s. 255-256.
- FRASER, R. S. S. - GERWITZ, A. - WHENHAM, R. J. - PAYNE, J. A.: Resistance to tobacco mosaic virus in tomato. In: 36th An. Rep., Nat. Veg. Res., St., Wellesbourne, Warwick, 1985.
- GABORJÁNYI, R.: Plant growth substances in healthy and diseased plants. In: Proc. Hung. Ann. Meet. Biochem., Kecskemét, 1977, s. 167-169.
- HUAI FANG, L. F. - CHIU, W. F.: Effect of cytokinins on the disease resistance of tomato cultivars to the infection of tobacco mosaic virus (TMV - T). Sci. Sin., B 28 1985, č. 6, s. 626-633.
- IWAHORI, S. - WEAVER, R. H. - POOL, R. M.: Gibberellin-like activity in berries if seeded and seedless Tokay grapes. Plant. Physiol., 43, 1968, s. 333-337.
- LETHAM, D. S.: A new cytokinin bioassay and naturally occurring cytokinin complex. In: WIGHTMAN - SETTERFIELD (Eds): Biochemistry and physiology of plant growth substances. 1968, s. 19-31.
- MAZIN, V. V. - IVANOVA, O. A. - ČURIKOVA, V. V. - TALIEVA, M. N.: Citokinínová aktivnosť kulturnoj sredi griba *Botrytis anthophyla* Bond. - vzbuditelja cvetovej plesni krasnogo klevera. Mikol. i Fytopat., 14, 1980, s. 385-388.
- MICHAEL, F. A. - MOORE, T. S. - CHRISTENSEN, M.: Phytohormone changes in *Bouteloua gracilis* infected by vesicular - arbuscular mycorrhizae. I. Cytokinin increases in the host plant. Can. J. Bot., 58, 1980, s. 37-374.
- MILLS, L. J. - STADEN, J. van.: Extraction of cytokinins from maize, smut tumors of maize and *Ustilago maydis* cultures. Physiol. Pl. Path., 13, 1979, s. 73-80.
- MOHANTY, S. - MOHANTY, S. K. - ANJANEYULU, A. - SRIDHAR, R.: Physiology of rice tungro virus disease: Involvement of abscisic acid - like substances in susceptible host - virus interactions, Physiol. Plant., 45, 1979, s. 132-136.
- MOORE, D. C.: Biochemistry and physiology of plant growth regulators, New York, Springer - Verlag 1979, s. 274.
- MUROMTSEV, S. - GLOBUS, G. A.: Adaptive significance of the ability to synthesize gibberellins for the phytopathogenic fungus. Dokl. Akad. Nauk. SSSR, 226, 1976, č. 1, s. 204-206.
- NIKOLAJEVA, M. G. - DALECKAJA, T. V.: Tr. Bot. Inst. AN SSSR, Ser. 4, 16, 1963.
- PEGG, G. F. - GRONSHAW, D. K.: Ethylene production in tomato plants infected with *Verticillium albo-atrum*. Physiol. Pl. Pathol., 8, 1976, s. 279-295.
- PECHO, L. - RAKÚS, D. - HRIČOVSKÝ, I. - VIZÁROVÁ, G.: Hladiny voľných endogénnych cytokinínov v červených ríbezlích napadnutých mykoplazmou v období vegetačného pokoja. Biológia (Bratislava), 5, 1989.
- RAKÚS, D. - KRÁLIK, O. - BRČÁK, J.: Mykoplasma v *Ribes houghtonianum* Jancz. nakažené plnokvetosťou. Ochr. Rostl., 10, 1974, s. 307-309.
- RAKÚS, D.: Charakteristika niektorých viróz a mykoplazmóz *Ribes* sp. (Kandidátska disertácia.) Bojnice 1980.
- SRIDHAR, R. - SUSANTA, K. - MOHANTY, K. - ANJANEYULU, A.: Physiology of rice tungro virus disease: Increased cytokinin activity in tungro - infected rice cultivars. Physiol. Plant., 43, 1978, s. 363-366.
- SZIRÁKI, I. - BALÁZS, E.: The effect of infection by TMV on cytokinin level of tobacco plants, and cytokinins TMV - RNA, In: KIRÁLY, Z. (Ed.): Current topics in plant pathology. Budapest, Akad. Kaidó 1979, s. 345-352.
- SZIRÁKI, I. - GABORJÁNYI, R.: Effect of systemic infection by MV on cytokinin level of tobacco leaves and stems. Acta phytopath. Acad. Sci. hung., 9, 1974, s. 3-4.
- ULRYCHOVÁ, M.: Infekce mykoplazmou a metabolismus některých látek steroidní povahy. Acta Inst. bot. Acad. Sci. slov., Ser. B 2, 1978, s. 11-17.
- VAN STANDEN, J. - DEVEY, J. E.: Seasonal changes in the levels of endogenous cytokinins in the willow *Salix babylonica* L. Z. Pfl.-Physiol. Z., 104, 1981, s. 53-59.
- VIZÁROVÁ, G.: Level of free cytokinins in susceptible and resistant cultivar of barley infected by powdery mildew. Phytopath. Z., 79, 1974a, s. 310-314.
- VIZÁROVÁ, G.: Free cytokinins in roots and leaves of barley during pathogenesis of powdery mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* Marchal). Biológia (Bratislava), 29, 1974b, s. 551-558.
- VIZÁROVÁ, G.: Contribution to the study of cytokinin production by phytopathogenic fungi. Biol. Plant., 17, 1975, s. 380-382.
- VIZÁROVÁ, G.: Changes in the level of endogenous cytokinins of barley during the development of powdery mildew. Phytopath. Z., 95, 1979, s. 329-341.



VIZÁROVÁ, G. - LAČOK, P. - STANOVÁ, M.: Cytokiníny niektorých fytopatogénnych húb. In: Zbor. Ref. 3. Zjazdu SBS Zvolen, 1980, s. 289-292.

VIZÁROVÁ, G. - VOZÁR, I. - RAKÚS, D.: Zmeny hladiny voľných endogénnych cytokinínov v nadzemnej časti červených ríbezlí po napadnutí mykoplazmou. Biológia (Bratislava), 39, 1984, č. 9, s. 849-856.

Došlo dňa 11. 7. 1989

PECHO, L. - VIZÁROVÁ, G. (Research Institute of Fruit and Ornamental Tree Species, Bojnice; Institute of Experimental Biology and Ecology of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava): *Plant hormones in the tissues of healthy and mycoplasma-infected currants*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 181-186.

The levels of plant hormones were investigated in red currants of the cv. Houghton Castle infected with a pathogen from the MLO group. The plant roots infected with red currant full blossom disease contained more cytokinins than the healthy ones in the period of dormancy. On the other hand, the higher content of cytokinins was recorded in the branches of healthy plants. The cytokinin composition of the blossoms of infected plants was different from that of healthy plants. The differences in cytokinin content in the leaves were not significant. The gibberellin contents were higher in healthy plants, in comparison with infected plants. In the period of dormancy, the gibberellin content was negligible, but the total content of inhibitors was highest at that time. The parts of infected plants contained more inhibitors than did the parts of healthy plants. The changes in hormone levels after infection with currant mycoplasma manifest themselves as a reduction of growth vigour and fertility.

plant hormones; mycoplasma; red currant full blossom disease

PECHO, L. - VIZÁROVÁ, G. (Forschungsinstitut für Obst-und Ziergehölze, Bojnice; Institut für experimentelle Biologie und Ökologie der SAV, Bratislava): *Pflanzenhormone im Gewebe von gesunden und vom Mykoplasma befallenen Johannisbeeren..* Ochr. Rostl., 26, 1990 (3):181-186.

Wir untersuchten den Spiegel von Pflanzenhormonen in Roten Johannisbeeren der Sorte Houghton Castle, die mit einem Pathogen der Gruppe MLO infiziert worden waren. Die Wurzeln der vom Vollblütigkeit der Roten Johannisbeere befallenen Pflanzen enthielten mehr Zytokinine als gesunde Pflanzen in der Vegetationsruhe. Im Holz der gesunden Pflanzen wurde ein höherer Gehalt von zytokininhaltigen Stoffen festgestellt. Die Blüten der befallenen Pflanzen wiesen eine andere Zusammensetzung in bezug auf Zytokinine als die Blüten der gesunden Pflanzen auf. Die im Gehalt der Blätter an Zytokinin festgestellten Unterschiede waren unbedeutend. Der Spiegel von Gibberellinen war höher in den gesunden als in den befallenen Pflanzen. Während der Vegetationsruhe war ihr Gehalt minimal und der Gesamtgehalt an Inhibitoren war hingegen am höchsten. Teile der befallenen Pflanzen wiesen einen höheren Gehalt an Inhibitoren als Teile der gesunden Pflanzen auf. Die Veränderungen des Hormonspiegels nach dem Befall der Johannisbeeren vom Mykoplasma machen sich durch die Senkungen der Wachstumsvitalität und der Ertragsfähigkeit bemerkbar.

Pflanzenhormone; Mykoplasmen; Vollblütigkeit der Roten Johannisbeeren

---

Adresa autorov:

RNDr. Ladislav Pecho, Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín, Červenej armády 53, 972 01 Bojnice  
RNDr. Gabriela Vizárová, CSc., Ústav experimentálnej biológie a ekológie CBEV SAV, Obrancov mieru 3, 814 34 Bratislava

---



# OBSAH BÓRU V ROSTLINÁCH VOJTĚŠKY PO INOKULACI PŮVODCI BAKTERIÁLNÍHO A VERTICILIOVÉHO VADNUTÍ

V. Kúdela

KÚDELA, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Obsah bóru v rostlinách vojtěšky po inokulaci původci bakteriálního a verticiliového vadnutí*. Ochr. Rostl. 26, 1990 (3): 187-191.

Rostliny vojtěšky (*Medicago sativa* L.), které patřily k šesti kmenům vojtěšky s odlišnou hladinou rezistence k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí, jsme ve fázi děložních lístků inokulovali bakteriemi *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus* (McCulloch) Davis et al. a tytéž rostliny ve stáří osmi týdnů houbou *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. Za tři měsíce od inokulace jsme rostliny podle histologických příznaků na příčném řezu kořenem rozdělili na zdravé a nemocné. Spektrální analýzou jsme v kořenech a nadzemních orgánech stanovili obsah bóru. V nadzemních orgánech se koncentrace bóru pohybovala v rozmezí 31-45 mg a v kořenech 17-30 mg na 1 kg sušiny. V porovnání s rostlinami, které po inokulaci zůstaly zdravé, poklesl u nemocných rostlin obsah bóru v nadzemních orgánech (v průměru o 13 %) a zvýšila se jeho koncentrace v kořenech (v průměru o 23 %). Z toho lze usuzovat, že vlivem infekce se průkazně snížil příjem bóru kořeny, ale redukoval jeho transport do nadzemních orgánů.

*Medicago sativa* L.; *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus*; *Verticillium albo-atrum*; příjem a transport bóru

Silné příznaky deficiencie bóru u vojtěšky, tj. zkrácení internodií a větvení stonku, drobnolistost a redukce kořenového systému, připomínají symptomy bakteriálního a do jisté míry i verticiliového vadnutí (G r a h a m<sup>1</sup> et al., 1979). Jako společný název pro bakteriální a verticiliové vadnutí budeme v této práci používat termín vaskulární (cévní) vadnutí. Pro bór i původce vaskulárního vadnutí je příznačné, že výrazně zasahují do vodního režimu rostlin. Bór ovlivňuje činnost průduchových svěracích buněk, a tím i intezitu transpirace (B r a n d e n b u r g et al., 1969), příjem a rozvod živin. Napadení vojtěšky původci vaskulárního vadnutí má za následek ucpání cév, a tím i nižší zásobení nadzemních orgánů vodou a živinami.

Cílem naší práce bylo ověřit, do jaké míry se vlivem infekce vojtěšky mění obsah bóru v kořenech a nadzemních orgánech náchylných a rezistentních rostlin.

## MATERIÁL A METODY

Do pokusu jsme vybrali rostliny vojtěšky (*Medicago sativa* L.), které patřily: 1. ke třem kmenům vyznačujícím se zvýšenou hladinou rezistence k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí, a to kmeny 210, 445 a 179 (dále jen R-kmeny); 2. ke třem kmenům náchylným, a to 50, 167 a 4 (dále jen S-kmeny).

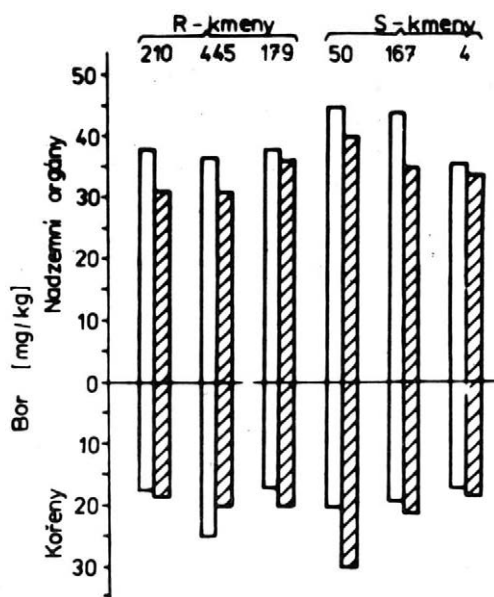
Ve fázích děložních lístků jsme rostliny inokulovali bakteriemi *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus* (McCulloch) Davis et al., 1984 (dále jen *Cmi*) metodou, kterou popsal K r e i t l o w (1963). Ve stáří osmi týdnů jsme tytéž rostliny inokulovali houbou *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. (dále jen *Vaa*) metodou, kterou popsal P e t e r s e n (1965).

Před inokulací a po ní jsme rostliny pěstovali ve skleníku v dřevěných bedýnkách (o rozměrech 0,3 x 0,6 x 0,1 m) naplněných orníční zeminou.

Za tři měsíce od inokulace jsme rostliny každého kmene podle histologických příznaků na příčném řezu kořenem (K ú d e l a, 1970) rozčlenili na rostliny zdravé (stupeň napadení 0 a 1) a rostliny nemocné (stupeň napadení 2-6). Obsah bóru v mg na 1 kg sušiny v nadzemních orgánech a kořenech byla stanoven spektrální analýzou v Ústavu nerostných surovin v Kutné Hoře.

V nadzemních orgánech se koncentrace bóru pohybovala v rozmezí 31-45 mg na 1 kg sušiny, v kořenech 17-30 mg.

V porovnání s rostlinami, které po inokulaci zůstaly zdravé (byly zařazeny do stupně napadení 0) nebo vykazovaly příznaky lokalizované infekce (stupně napadení 1), poklesl u rostlin nemocných (se stupněm napadení 2-6) obsah bóru v nadzemních orgánech v průměru o 13 %. Naproti tomu se až na jednu výjimku (u kmene 335) zvýšila jeho koncentrace v kořenech, a to v průměru o 23 % (obr. 1).



1. Obsah bóru v nadzemních orgánech a kořenech rostlin vojtěšky s příznaky vaskulárního vadnutí v porovnání se zdravými rostlinami - Boron contents in the aboveground organs and roots of lucerne plants with the symptoms of vascular wilt, in comparison with healthy plants

- rostliny zdravé (stupeň napadení 0 + 1) - healthy plants degree of infection 0 + 1
- ▨ rostliny infikované (stupeň napadení 2 - 6) - infected plants (degree of infection 2 - 6)

Mezi R- a S- kmeny nebyly zjištěny průkazné rozdíly v obsahu bóru v kořenech a nadzemních orgánech inokulovaných rostlin. Jinými slovy, pokles obsahu bóru v nadzemních orgánech a vzestup koncentrace v kořenech byl charakteristický pro všechny rostliny s příznaky choroby, bez ohledu na to, zda tyto rostliny pocházely z R- nebo S- kmene.

## DISKUSE

Předcházející výzkum přinesl doklad o odlišnosti změn vyvolaných bakteriálním vadnutím vojtěšky v příjmu a dislokaci vápníku v porovnání s ostatními prvky, tj. fosforem, sírou, manganem a zinkem (T a i m r et al., 1975; K ů d e l o v á et al., 1978) s draslíkem, resp.  $^{86}\text{Rb}$  (H a n k e r, K ů d e l o v á, 1981). V porovnání s kontrolními rostlinami se příjem  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$  a  $^{54}\text{Mn}$  po inokulaci baktériemi *Cmi* snížil o 29-93 % a transport těchto prvků z kořenů do nadzemních orgánů poklesl o 27-63 %. Inokulované náchylné rostliny (S-rostliny) přijaly oproti kontrole zvýšené množství  $^{65}\text{Zn}$  a hromadily jej v kořenech. Koncentrace  $^{65}\text{Zn}$  v kořenech inokulovaných S-rostlin několikanásobně převýšila koncentraci tohoto prvku v kořenech kontrolních S-rostlin i inokulovaných rezistentních rostlin (R-rostlin).

Shrneme-li dosavadní výsledky je vidět, že u draslíku, fosforu, síry a manganu byl vlivem infekce jejich příjem rostlinami i transport do nadzemních orgánů redukován, což se odrazilo v jejich zvýšené akumulaci v kořenech. U R-rostlin byly tyto změny vyvolané patogenem méně výrazné než u S-rostlin. Pro infikované rostliny vojtěšky byla nápadná vysoká koncentrace zinku v kořenech.

V této práci jsme sledovali změny v obsahu bóru způsobené u vojtěšky patogeny vaskulárního vadnutí. Jelikož pro normální růst rostlin je zapotřebí určitý optimální poměr mezi vápníkem a bórem a nadbytek jednoho se dá odstranit přidáním druhého, stojí za zmínku výsledky, kterých jsme v dřívějších pracích dosáhli při studiu příjmu a translokace vápníku.

Na rozdíl od většiny prvků bylo pro vápník charakteristické, že v porovnání s kontrolou s narůstajícím počtem dní od inokulace stoupala jeho koncentrace v kořenech R-rostlin. Nemohl to být následek patologických procesů, neboť ve stejnou dobu hromadily inokulované S-rostliny relativně značné množství vápníku v nadzemních orgánech a přitom nezvyšovaly jeho koncentraci v kořenech.

Foliárně aplikovaný  $^{45}\text{Ca}$  translokovaly rostliny vojtěšky do kořenů. V porovnání s kontrolními rostlinami se u inokulovaných R-rostlin tento přesun zintenzívil, naproti tomu u inokulovaných S-rostlin se snížil (Kůdelová et al., 1985).

Vysvětlení pro specifické chování vápníku by snad bylo možné hledat v tom, že vápník je rostlinami přijímán více méně pasivně, zatímco u ostatních prvků ponejvíce aktivním, energeticky podmíněným procesem (Higinbotham, 1973; Bangerth, 1979). Nověji Chin (1981) přesvědčivě dokazuje, že vápník se pohybuje od rhizodermálních buněk do xylému apoplasticky, zatímco draslík symplasticky. Menší závislost příjmu vápníku do kořenů na energetickém metabolismu, bez kontroly cytoplazmou, by bylo možné vysvětlit, proč jeho příjem infikovanými rostlinami není tak výrazně snížen jako u jiných prvků, přesto, že hladina energeticky bohatých sloučenin u náchylných infikovaných rostlin klesá (Hanker, Kůdelová, 1979).

Rovněž vzestupný transport vápníku xylémem má své zvláštnosti. Na rozdíl od monovalentních kationů se vápník nepohybuje volně transpiračním proudem (v přímé závislosti na průduchové regulaci), ale spíše výměnným mechanismem s negativně nabitými molekulárními skupinami (pektiny, ligniny) na povrchu cév (Bell, Bidulph, 1963; Isermann, 1970). Proto pohyb vápníku není tak rychlý (jako např. draslíku) a úzce závislý na rychlosti transpiračního proudu, ale spíše na koncentraci desorbujících iontů nebo chelatačních agens v xylémové tekutině.

Podle výsledků chemických analýz na obsah bóru je zřejmé, že po infekci obsahovaly kořeny vojtěšky vždy vyšší koncentraci bóru, zatímco v nadzemních orgánech akumulace tohoto prvku vlivem infekce poklesla. Obdobně jako bór se choval i fosfor, draslík, síra a mangan. Lze to pokládat za nepřímý důkaz, že u vaskulárního vadnutí vojtěšky není primárně narušeno své napětí kořenových buněk, a tím i příjem vody a živin do rostliny. Zdá se pravděpodobnější, že pro vznik syndromu onemocnění má větší význam dysfunkce vaskulárního systému, omezující nebo znemožňující transport vody a živin do nadzemních orgánů. Až druhotně je patrně snížen transpirační proud a příjem živin. Vzestup koncentrace bóru i jiných prvků v kořenech nemocných rostlin svědčí o tom, že přijaté živiny nejsou efektivně využívány k nárůstu hmotnosti rostlinných orgánů.

Naše výsledky potvrdily předpoklad, že některé typické příznaky vaskulárního vadnutí vojtěšky, např. zakrslý vzrůst, mohou alespoň zčásti souviset s redukováním příjmem a (nebo) transportem některých mikroprvků, jako je mangan, zinek a bór, jejichž nedostatek se projevuje poruchami růstu.

## Literatura

- BANGHERTH, F.: Calcium-related physiological disorders of plants. *Ann. Rev. Phytopath.*, 17, 1979, s. 97-122.
- BELL, C. W. - BIDULPH, O.: Translocation of calcium. Exchange versus mass flow. *Pl. Physiol.*, 38, 1963, s. 610-614.
- BIDULPH, O. - CORY, R. - BIDULPH, S.: Translocation of calcium in the bean plant. *Pl. Physiol.*, 34, 1959, s. 512-519.
- BRANDENBURG, E. - KLOKE, A. - KORONOWSKI, P. - LEH, H. O. - SCHROPP, W.: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band I. Die nichtparasitären Krankheiten. 2. Lieferung. 2. Teil.* Berlin und Hamburg, Paul Parey 1969.
- CHINO, M.: Species differences in calcium and potassium distributions within plant roots. *Soil Sci. and Pl. Nutr.*, 27, 1981, s. 487-503.
- GRAHAM, J. H. - FROSHEISER, F. - STUTEVILLE, D. L. - ERWIN, D. C.: A compendium of alfalfa diseases. St. Paul, Amer. Phytopath. Soc., 1979.
- HANKER, I. - KÚDELOVÁ, A.: Changes in phosphorus metabolism in alfalfa plants induced by bacterial wilt. *Biol. Plant.*, 21, 1979, s. 144-148.
- HANKER, I. - KÚDELOVÁ, A.: The uptake, distribution, and translocation of  $^{86}\text{Rb}$  in alfalfa plants susceptible and resistant to the bacterial wilt and effect of *Corynebacterium insidiosum* upon these processes. *Biol. Plant.*, 23, 1981, s. 365-375.
- HIGINBOTHAM, N.: The mineral absorption process in plants. *Bot. Rev.*, 39, 1973, s. 15-69.
- ISERMANN, K.: Der Einfluss von Adsorptionsorganen im Xylem auf die Calcium-Verteilung in der höheren Pflanze. *Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde.*, 126, 1970, s. 191-203.
- KREITLOW, K. W.: Infection of seven-day-old alfalfa seedlings with wilt bacteria through wounded cotyledons. *Phytopathology*, 53, 1963, s. 800-803.
- KÚDELA, V.: Způsob hodnocení odolnosti odrůd vojtěšky vůči cévnímu vadnutí. *Rostl. Výr.*, 16, 1970, s. 1041-1050.
- KÚDELOVÁ, A. - HANKER, I. - KÚDELA, V.: Translocation of  $^{45}\text{Ca}$  from tops to roots of alfalfa plants, inoculated with *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosus*. *Zbl. Mikrobiol.*, 140, 1985, s. 501-506.
- KÚDELOVÁ, A. - BERGMANNOVÁ, E. - KÚDELA, V. - TAJMR, L.: The effect of bacterial wilt on the uptake of manganese and zinc in alfalfa plants. *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 13, 1978, s. 121-132.
- PETERSEN, V. S.: Methods of inoculation and diagnosis of *Verticillium albo-atrum* in lucerne. *Den Kgl. Veterinaer og Land. Arss.*, 1965, s. 108-120.
- TAJMR, L. - KÚDELOVÁ, A. - KÚDELA, V. - BERGMANNOVÁ, E.: Effect of bacterial wilt on uptake and translocation of phosphorus, sulphur, calcium, and manganese in alfalfa plants. *Zbl. Bakt. Abt. II.*, 130, 1975, s. 367-368.

Došlo dne 5. 10. 1989

KÚDELA, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *Boron content in lucerne plants after inoculation with causal agents of bacterial and verticillium wilt.* *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (3): 187-190.

Lucerne (*Medicago sativa* L.) plants, belonging to six strains of lucerne, with different resistance to bacterial and verticillium wilt, were inoculated at the stage of cotyledonous leaves with *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus* (McCulloch) Davis et al. bacteria, and at the age of eight weeks the same plants were inoculated with the *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. fungus. Three months after inoculation the plants were divided into healthy and infected ones according to histological symptoms on the roots in cross section. Boron content in the roots and aboveground parts was determined by spectral analysis. Boron concentrations in the aboveground organs ranged from 31-45 mg and in the roots from 17-30 mg per 1 kg dry matter. In comparison with the plants which remained healthy after inoculation, the boron content in the aboveground parts decreased in infected plants (on average by 13 %), but the boron concentration in the roots increased (on average by 23 %). A conclusion can be drawn that the infection did not decrease significantly the boron intake by roots but it reduced boron transport to the aboveground parts.

Adresa autora:

Ing. Václav Kůdela, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

# PŮVODCE BÍLÉ HNILOBY SLUNEČNICE A METODA TESTOVÁNÍ PATOGENITY NA MLADÝCH ROSTLINÁCH

J. Jakubcová

---

JAKUBCOVÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Původce bílé hniloby slunečnice a metoda testování patogenity na mladých rostlinách*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3) 191-199.

V letech 1984-1985 jsme izolovali 14 izolátů houby *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary z porostů slunečnice v pěstitelských oblastech Slovenska (Šurany, Voderady, Horné Chleby) a z porostů na pozemcích VÚRV v Praze-Ruzyni. Ověřili jsme jejich patogenitu, druhovou příslušnost a po otestování různých možností zvolili nejvhodnější metodu izolace, kultivace, inokulace a hodnocení vztahu mladých rostlin slunečnice k patogenu. Doporučujeme pěstovat houbu na sladovém výtažku s agarem při teplotě 20 °C a za tmy. Lodyhu rostlin pěstovaných v experlitu ve stádiu prvního páru pravých listů inokulovat přiložením výřezu sedmidenního mycelia houby. Hodnocení doporučujeme po 24 hodinách podobu šesti dní.

*Helianthus annuus* L.; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary; metody izolace; kultivace, inokulace; hodnocení

---

Bílá hniloba slunečnice působená houbou *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary je velmi rozšířenou chorobou slunečnice (*Helianthus annuus* L.) (Sackston, 1978; Yang et al., 1988), ale i dalších více než 360 druhů rostlin z 65 čeledí (Purdy, 1979). Počet napadených druhů se neustále zvyšuje, patří mezi ně již např. i len (*Linum usitatissimum* L.) (Mitchell et al., 1986) a vojtěška (*Medicago sativa* L.) (Gilbert, 1987).

Se zvětšující se výměrou, na které se slunečnice u nás pěstuje, a která má do roku 2000 dosáhnout 40 000 ha, se na stejný pozemek stále častěji dostávají hostitelské plodiny a dochází tak k postupnému zamoření půdy přetrvávajícími stadii hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) - sklerocii. Sklerocia houby přezimovávají na povrchu půdy nebo ve zbytcích rostlin. V následujícím vegetačním období jsou po klíčení, kterým vznikají buďto plodničky - apothecia (carpogenic germination), nebo jen mycelium (myceliogenic germination), zdroji infekce jak podzemních, tak nadzemních částí rostlin. Nadzemní části rostlin (lodyha, listy i úbor) jsou infikovány askospórami, zatímco mycelium je původcem krčkové a kořenové hniloby slunečnice. Sklerocia v půdě přetrvávají nejdéle v hloubce do 50 - 60 mm, a to minimálně po dobu 15 až 16 měsíců. Hluběji se nacházející sklerocia mohou být rozrušena během jednoho roku parazitickými mikroorganismy (Adams, 1975; Zazzarini, Tosi, 1985).

K omezení šíření této choroby se používá různých fungicidů, které jsou však účinné mnohem méně než např. u řepky. Naprosto neúčinné jsou pak při uvedené infekci myceliem - tj. přímo z půdy do lodyhy (kořenového krčku) hostitele. Současná aplikační technika je pro ochranu proti této formě hniloby nepoužitelná. V úvahu by přicházelo pouze použití trysek zavedených do porostu, které by umožnilo postřik spodních pater. Druhou v současné době reálnou možností ochrany je proto využití vhodných rezistentních či tolerantních genotypů slunečnice ke krčkové formě bílé hniloby. Vzhledem k tomu, že



náchylnost lodyhy k bílé hnilobě nebývá u dovážených osiv deklarována a i v případě uvedených charakteristik, vzhledem k odlišným půdním a zvláště klimatickým podmínkám v oblastech pěstování, je i u nás nutné testovat rezistenci (toleranci) k hlízence obecné, původci bílé hniloby slunečnice.

Cílem naší práce bylo: 1. izolovat patogena z hlavních pěstitelských oblastí, 2. ověřit jeho druhovou příslušnost, zjistit patogenitu, 3. najít vhodnou metodu kultivace a inokulace a 4. způsob hodnocení náchylnosti či odolnosti k patogenu.

## MATERIÁL A METODY

### Izolace patogena

Patogena jsme izolovali z přirozeně infikovaných rostlin slunečnice (za čerstva z hostitele - F a s s a t i o v á , 1979) ze tří pěstitelských oblastí (Šurany, Voderady, Horné Chleby) a z pozemků VÚRV Praha - Ruzyně, a to po povrchové dezinfekci 96% etylalkoholem (EAI), promývání sterilní destilovanou vodou (SDV) a odstranění povrchových pletiv.

### Ověření patogenity a druhové příslušnosti

K ověření patogenity jsme použili metody inokulace klíčnic rostlin slunečnice. Druhovou příslušnost jsme ověřovali jednak mikroskopicky - řezy sklerocií (J a k u b c o v á , 1989), jednak inokulací rostlin jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) - tab. II.

### Metody kultivace

Kultivaci na živných agarových půdách jsme ověřovali vhodnosti inokulace sklerociem nebo výřezem mycelia, porostlého na agarové plotně. Růstové charakteristiky jsme porovnávali na kultivačních médiích (zdrojích C) s agarem: Czapek-Dox, sladový výtažek (SA), bramborovo-glukózoový extrakt (BGA), škrobový (F a s s a t i o v á , 1979) a jáhlový. Složení jáhlového agaru: jáhly - 40 g (uvařené, homogenizované), agar 25 g, voda 1000 ml. Kultivace probíhala při pokojové teplotě, tj.  $20 \pm 3^\circ\text{C}$  bez osvětlení.

### Metody inokulace

Při výběru metody inokulace jsme ověřili několik způsobů přípravy inokula. Použili jsme: a) myceliem porostlé sterilní mrkve (A d a m s , A y e r s , 1983); b) myceliem porostlé obilky sterilního ovsu; c) výřezů mycelia s agarem (A r t ě m e n k o , 1985; W y m o r e , L o r b e e r , 1986), d) homogenizátu připraveného z mycelia i s agarem. Takto připravená inokula jsme aplikovali do oblasti kořenového krčku rostlin ve fázi prvního pravého listu, zasazených po šesti do experlitu ve třech opakováních v polyetylenových (PE) čtvercových kořenáčích o straně 100 mm, při různých teplotách (16, 20,  $32^\circ\text{C}$ ) a osvětlení 20 000 Lx. Vodní potenciál jsme udržovali závlahou vodovodní vodou do společné misky na úrovni nasycení.

### Způsob hodnocení

Příznaky napadení, tj. vznik vodnatých skvrn na bázi lodyžky a následné rychlé poléhání a vadnutí, jsme sledovali v intervalu 24 hodin při teplotě  $32^\circ\text{C}$ , po dobu prvních 24 hodin po šesti hodinách. Za projev napadení jsme považovali první objevení vodnatých skvrn. Přítomnost houby v pletivu jsme prokazovali biologickou zkouškou, tj. pomocí reizolací. Napadené pletivo, vyznačující se tmavší barvou a vodnatou konzistencí, jsme rozkrájeli na povrchové dezinfekci 96% EA na 5mm segmenty a uložili na SA do Petriho misek ( $\varnothing$  90 mm).

Jako substrát pro pěstování rostlin pro testování patogenity jsme použili: a) hnědozem v přirozeném stavu; b) sterilizovanou hnědozem; c) hnědozem tepelně ošetřovanou; d) experlit; e) sterilizovaný experlit. Hnědozem (varianta. b) a experlit (varianta e) jsme sterilizovali tři dny po sobě po dobu 20 minut v parním sterilizátoru ( $t = 120^\circ\text{C}$ ,  $P = 200\text{ kPa}$ ). Varianta c - hnědozem byla ponechána po dobu šesti měsíců v suchém stavu při teplotě  $15 - 40^\circ\text{C}$  ve skleníkové kóji. Substráty jsme plnili do PE kontejnerů o straně 100 mm. Vodní potenciál jsme udržovali ve stavu nasycení závlahou do společné misky pro každou variantu. Ověřovali jsme vliv teploty na průběh infekce, a to při 16, 20,  $32^\circ\text{C}$  v klimatizované skleníkové kóji, při osvětlení 20 000 Lx po dobu 14 hodin.



Druhovou příslušnost izolátů jsme ověřovali na odrůdě slunečnice Peredovik, hybridu Romsun 53 a na jeteli lučním odrůdy Jičínský a Kvarta. V tabulkách jsou zahrnuty s výjimkou tab. I pouze typické příklady, jako ilustrace dosažených výsledků.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

## Izolace patogena

Izolací z napadených rostlin jsme v letech 1984 - 1985 získali 14 izolátů (tab. I), jejichž vlastnosti jsme porovnávali se sbírkovým izolátem se Sbírky mikroorganismů - Ha Sb F-788. Tento sbírkový izolát však neprodukoval sklerocia, jeho patogenita byla zachována. Po pasáži na rostlině sklerocia opět tvořil.

I. Izoláty houby *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary z rostlin slunečnice - The isolates of the *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary fungus from sunflower plants

| Izolát     | Původ       | Izolováno      | Druhové zařazení                |
|------------|-------------|----------------|---------------------------------|
| Ha 84 1    | Šurany      | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 84 2    | Šurany      | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 84 3    | Šurany      | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 4    | Šurany      | kořenový krček | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 5    | Šurany      | kořenový krček | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 84 I    | Voderady    | kořenový krček | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 84 II   | Voderady    | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 84 III  | Voderady    | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 84 IV   | Voderady    | kořenový krček | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 a    | Ruzyně      | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 b    | Ruzyně      | kořenový krček | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 A    | H. Chlebany | úbor           | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 B    | H. Chlebany | lodyha         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha 85 C    | H. Chlebany | kořenový krček | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Ha F-788sb |             |                | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |

II. Ověření druhové příslušnosti izolátů - The testing of the species authenticity of isolates  
Ha F - 788 sb., Ha 84 IV (T = 20 °C)

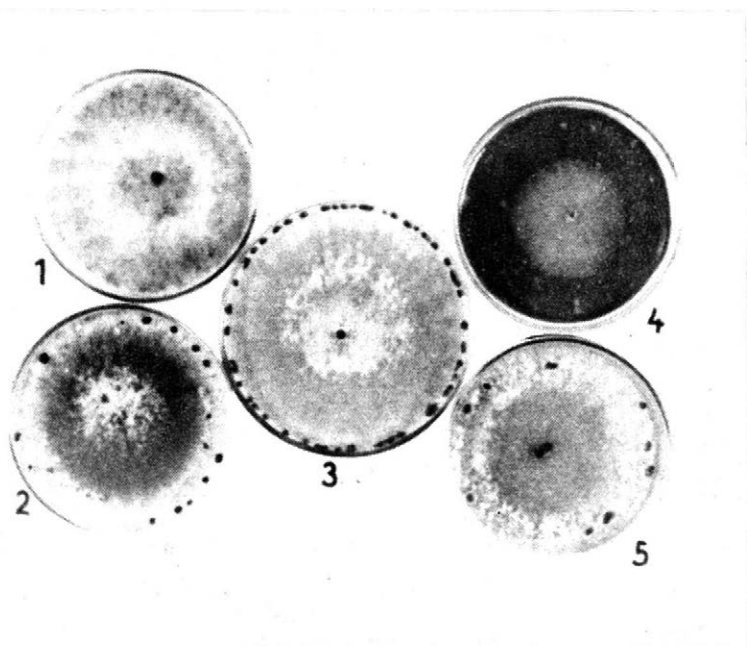
| Použitý rostlinný materiál | Počet inokulovaných rostlin/kontrola ve stadiu |                      | Počet rostlin s projevem infekce/kontrola ve stadiu |                      |
|----------------------------|------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|
|                            | děložních listů                                | 1. pár pravých listů | děložních listů                                     | 1. pár pravých listů |
| <i>Helianthus annuus</i>   | 100/25                                         | 100/25               | 91/0                                                | 92/0                 |
| (Peredovik)                | 100/25                                         | 100/25               | 93/0                                                | 96/0                 |
| (Romsun 53)                | 100/25                                         | 100/25               | 98/0                                                | 99/0                 |
|                            | 100/25                                         | 100/25               | 99/0                                                | 100/0                |
| <i>Trifolium pratense</i>  | 100/25                                         | 100/25               | 1/0                                                 | 0/0                  |
| (Jičínský)                 | 100/25                                         | 100/25               | 0/0                                                 | 0/0                  |
| (Chlumecký)                | 100/25                                         | 100/25               | 2/0                                                 | 2/0                  |
|                            | 100/25                                         | 100/25               | 0/0                                                 | 1/0                  |

Mladé rostliny jetele a slunečnice s projevem vnitřní infekce semen byly nahrazeny před inokulací souběžně naklíčovanými semeny - The young plants of clover and sunflower with the signs of seed internal infection were replaced before inoculation by parallelly pre-germinated seeds

Vláknité hyfy (K o h n o v á , 1979) se nám nepodařilo prokázat. Bylo tedy pravděpodobné, že se jedná o druh *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Tento znak považujeme za příliš těžce dostupný pro běžnou determinaci. Pro praxi proto navrhuje použití metody infekčních testů. Při ověřování a porovnávání patogenity námi získaných izolátů jsme dospěli k těmto výsledkům (tab. II): izoláty jsou patogenní vůči slunečnici, zatímco vůči hostiteli *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. - jeteli lučnitému nikoliv. Toto zjištění považujeme za dostatečné.

#### Metoda kultivace

Vhodnost agarových kultivačních médií je patrná z tab. III až V a fotografie (obr. 1). Z výsledků je možné usuzovat na nevhodnost škrobového agaru, zatímco ostatní média vhodná jsou a záleží na účelu, pro který mají být použita. Zajímavá je tvorba žlutého pigmentu na jáhlovém agaru.



1. Testování vhodnosti kultivačních médií s agarem (izolát Ha 84 IV): č. 1 - Czapek Dox, č. 2 - SA, č. 3 - BGA, č. 4 - škrobový agar, č. 5 - jáhlový agar (Foto: E. Havlová) - The testing of suitability of culture media with agar (isolate Ha 84 IV): no. 1 - Czapek Dox, no. 2 - SA, no. 3 - BGA, no. 4 - starch agar, no. 5 - millet agar (The photo: E. Havlová)

Média mají také různý vliv na tvorbu sklerocií. Největší množství se jich vytváří na bramborovo-glukózovém agaru (tab. V). Vzhledem k dostupnosti, ekonomické náročnosti a pracnosti jsme dále používali a pro praxi doporučujeme 2,5% agar ze sladového výtažku. Při ověřování vhodnosti inokulace agarových ploten terčem mycelia nebo sklerociem jsme dospěli k závěru, že pokud je možné zaručit jednotné stáří použitých sklerocií, je toto vhodnější, protože porůstání ploten probíhá rychleji a manipulace je rychlejší a snazší.

III. Vliv různých živných médií na růst mycelia vybraných izolátů - inokulace výřezem mycelia (průměr kolonie [mm] - aritmetický průměr dvou na sebe kolmých průměrů z pěti misek) - The effects of different nutrient media on mycelium growth of selected isolates - inoculation by an application of mycelium section (colony diameter in mm - the arithmetical mean of two diameters perpendicular to each other from five dishes)

| Izolát \ Den   | Médium     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |    |    |    |         |    |    |    |    |
|----------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|
|                | Czapek-Dox |    |    |    |    | SA |    |    |    |    | Šrobový |    |    |    |    | Jáhlový |    |    |    |    |
| Izolát         | 2.         | 3. | 4. | 7. | 9. | 2. | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. |
|                | 2.         | 3. | 4. | 7. | 9. | 2. | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. |
| Ha F-788 (sb.) | 0          | 3  | 15 | 35 | 90 | 0  | 0  | 2  | 60 | 90 | 0       | 0  | 5  | 30 | 90 | 0       | 0  | 10 | 45 | 90 |
| Ha84-IV        | 0          | 1  | 10 | 90 | 90 | 0  | 1  | 20 | 90 | 90 | 0       | 0  | 0  | 0  | 10 | 0       | 0  | 5  | 45 | 90 |
| Ha84-IV reiz.  | 0          | 0  | 5  | 30 | 90 | 0  | 1  | 20 | 90 | 90 | 0       | 0  | 0  | 20 | 25 | 1       | 5  | 15 | 45 | 90 |
| Ha84-II        | 0          | 3  | 5  | 40 | 90 | 2  | 5  | 7  | 90 | 90 | 2       | 6  | 50 | 60 | 65 | 0       | 5  | 10 | 40 | 90 |

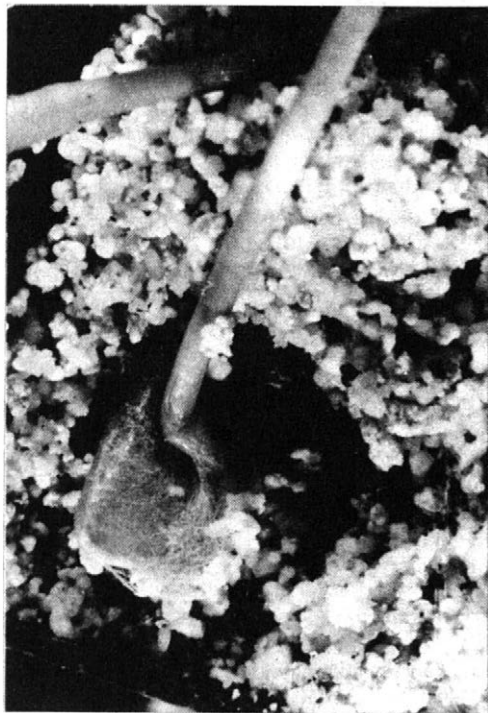
IV. Vliv živných médií na růst mycelia vybraných izolátů - inokulace sklerociem (průměr kolonie (mm) - aritmetický průměr dvou na sebe kolmých průměrů z pěti misek) - The effects of nutrient media on mycelium growth of selected isolates - sclerotium inoculation (colony diameter in mm)

| Izolát \ Den   | Médium     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |    |    |    |         |    |    |    |    |
|----------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|
|                | Czapek-Dox |    |    |    |    | SA |    |    |    |    | Šrobový |    |    |    |    | Jáhlový |    |    |    |    |
| Izolát         | 2.         | 3. | 4. | 7. | 9. | 2. | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. |
|                | 2.         | 3. | 4. | 7. | 9. | 2. | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. | 2.      | 3. | 4. | 7. | 9. |
| Ha F-788 (sb.) | 0          | 5  | 20 | 60 | 90 | 2  | 10 | 50 | 70 | 90 | 0       | 10 | 20 | 30 | 40 | 0       | 5  | 15 | 45 | 90 |
| Ha84-IV        | 0          | 5  | 50 | 90 | 90 | 5  | 20 | 70 | 90 | 90 | 0       | 15 | 20 | 30 | 45 | 0       | 10 | 25 | 55 | 90 |
| Ha84-IV reiz.  | 0          | 0  | 20 | 90 | 90 | 5  | 30 | 70 | 90 | 90 | 0       | 20 | 25 | 30 | 50 | 0       | 5  | 25 | 60 | 90 |
| Ha84-II        | 1          | 5  | 40 | 90 | 90 | 3  | 25 | 90 | 90 | 90 | 0       | 15 | 25 | 35 | 40 | 0       | 5  | 30 | 70 | 90 |

V. Vliv kultivačního média na tvorbu sklerocií (údaje jsou průměry z pěti misek) - The effects of culture media on sclerotium formation (the values are the means from five dishes)

|                |     | Médium     |    |    |    |    |    |         |    |    |         |    |    |     |    |    |
|----------------|-----|------------|----|----|----|----|----|---------|----|----|---------|----|----|-----|----|----|
|                |     | Czapek-Dox |    |    | SA |    |    | Šrobový |    |    | Jáhlový |    |    | BGA |    |    |
| Izolát         | Den | 5.         | 7. | 9. | 5. | 7. | 9. | 5.      | 7. | 9. | 5.      | 7. | 9. | 5.  | 7. | 9. |
| Ha F-788 (sb.) |     | 0          | 0  | 0  | 15 | 18 | 20 | 0       | 0  | 0  | 8       | 9  | 10 | 20  | 25 | 28 |
| Ha84-IV        |     | 0          | 0  | 15 | 10 | 15 | 22 | 0       | 0  | 0  | 7       | 7  | 9  | 40  | 49 | 49 |
| Ha84-IV reiz.  |     | 0          | 5  | 7  | 5  | 20 | 24 | 0       | 0  | 0  | 15      | 17 | 18 | 19  | 30 | 35 |
| Ha84-II        |     | 0          | 0  | 3  | 10 | 17 | 21 | 0       | 0  | 0  | 4       | 8  | 10 | 40  | 41 | 41 |

Výše uvedenými způsoby jsme připravili inokulum. Při prvních dvou způsobech trvala příprava inokula 17, resp. 21 dní. To považujeme za příliš dlouhou dobu. Rovněž manipulace s tímto inokulem (porostlá mrkev, oves) není vhodná. Využití dalších dvou metod považujeme za vhodnější. Jestliže použijeme myceliem porostlé agarové plotny, máme inokulum k použití pro hodnocení patogenity, je zřejmé, že při použití homogenizátu nelze dobře vyhodnotit a rozlišit počátek vzniku vodnatých lézí. Při inokulaci výřezem mycelia je tento nutné přikládat stranou vzdušného mycelia těsně k lodyžce, aby byla zaručena 100% úspěšnost a srovnatelná doba od inokulace k infekci (obr. 2).



2. Detail inokulované rostliny výřezem mycelia s agarem (třetí den po inokulaci). Zřetelná je macerace lodyhy po infekci (Foto: F. Kopačka) - A detail of the plant inoculated by an application of the section of mycelium with agar (third day after inoculation.) Stem maceration after infection is easily visible (The photo: F. Kopačka)

#### Testování vhodnosti inokulace při použití různých teplot a substrátů

Ze substrátů jsme nejlepších výsledků dosáhli při použití experlitu. Vyloučil se tak vliv pufovacích schopností půdy. Nesterilní zem byla nevhodná, neboť docházelo ke kontaminaci jinými patogeny (např. *Fusarium* spp., *Botrytis* spp.). Není totiž možné vyloučit ovlivnění přítomností ostatními patogenními, ale i nepatogenními mikroorganismy. Přítomnost antagonistické mikroflóry v biologicky živé půdě může také značně ovlivnit napadení rostlin po inokulaci (Kováčiková, 1970). V tomto případě jsou důležité zvláště houby rodu *Trichoderma*.

Nenalezli jsme rozdíl mezi experimentem s perlitem sterilním a bez sterilizace. Považujeme proto toto ošetření za bezpředmětné. Expandovaný perlit umožňuje snadnou manipulaci s rostlinkami i při inokulaci a jejím hodnocení.

Značný je vliv teploty na průběh infekce. Při 16 °C se první příznaky objevují 8.-10. den, při 20 °C čtvrtý až pátý den, zatímco při 32 °C již během 12 hodin. Pro testování na odolnost považujeme za nejvhodnější teplotu 20 °C, která je optimální z hlediska nároků slunečnice i houby (např. A b a w i, G r o g a n, 1979; B o l a n d, H a l l, 1987) a umožňuje nejpřesněji určit okamžik počátku infekce.

Výše uvedené výsledky jsou prvními ucelenými a konkrétními poznatky o výskytu hlízenky obecné na slunečnici v ČSFR. Je nutné je považovat za výchozí materiál pro další studium vztahu hostitel - patogen a pro jejich konkretizaci při použití v případném šlechtění slunečnice na rezistenci, případně toleranci.

#### Poděkování

Děkuji ing. E. Kováčikové, CSc., za podnětné rady a připomínky při čtení této práce.

#### Literatura

- ABAWI, G. S. - GROGAN, R. G.: Epidemiology of diseases caused by *Sclerotinia species*. *Phytopathology*, 69, 1979, s. 300-309.
- ADAMS, P. B.: Factors affecting survival of *Sclerotinia sclerotiorum* in soil. *Pl. Dis. Repr.*, 59, 1975, s. 599-603.
- ADAMS, P. B. - AYERS, W. A.: Histological and physiological aspects of infection of sclerotia of two *Sclerotinia species* by two mycoparasites. *Phytopathology*, 73, 1983, ř. 7, s. 1072-1076.
- ARTĚMENKO, J. P.: Metody ocení podsolněčnicka pri selekcii na ustojčivost k gríbam *Botrytis cinerea* i *Sclerotinia sclerotiorum*. *Sbor. nauč. Tr. VSGI*, 1985, s. 75-82.
- BOLAND, G. J. - HALL, R.: Epidemiology of white mold of white bean in Ontario. *Can. J. Pl. Path.*, 9, 1987, s. 218-224.
- FASATIŮVÁ, O.: Plísňe a vláknité houby v technické mikrobiologii. Praha, SNTL 1979.
- GILBERT, L. G.: Crown and stem rot of alfalfa caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Pl. Dis.*, 71, 1987, s. 739-742.
- JAKUBCOVÁ, J.: Využití klasické botanické barvicí techniky pro determinaci druhů rodu *Sclerotinia*. In: *Sbor. Kongr. MBS, Plzeň*, 1989, P - 15.
- KOHN, L. M.: Delimitation of the economically important plant pathogenic *Sclerotinia* spp. *Phytopathology*, 69, 1979, ř. 8, s. 881-886.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Moření semen čočky a hrachu proti některým houbovým chorobám. *Ochr. Rostl.*, 6, 1970, ř. 2, s. 117-126.
- MITCHELL, S. J. - JELLIS, G. J. - COX, T. W.: *Sclerotinia sclerotiorum* on linseed. *Pl. Path.*, 35, 1986, s. 403-405.
- PURDY, L. H.: *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. *Phytopathology*, 69, 1979, s. 875-880.
- SACKSTON, W. E.: Sunflower diseases mapping in Europe and adjacent Mediterranean countries. In: *Proc. 8th Int. Sunflower Conf., Minneapolis, USA*, 1978, s. 7-29.
- WYMORE, L. A. - LORBEER, J. W.: Effect of treatment and drying on mycelial germination by sclerotia of *Sclerotinia minor*. *Phytopathology*, 77, 1986, s. 851-856.
- YANG, S. M. et al.: Diseases of cultivated sunflower in Liaoning Province, People's Republic of China. *Pl. Dis.*, 72, 1988, s. 546.
- ZAZZERINI, A. - TOSI, L.: Antagonistic activity of fungi isolated from *Sclerotinia sclerotiorum*. *Pl. Path.*, 34, 1985, s. 415-421.

Došlo dne 1. 11. 1989

JAKUBCOVÁ, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *The causative agent of white rot in sunflower and the method of pathogenicity testing in young plants*. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (3): 191-199

In 1984-1985 fourteen isolates of the *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary fungus were isolated from sunflower stands in the sunflower-growing regions of Slovakia (Šurany, Voderady, Horné Chlebany) and from sunflower plots of the Research Institute for Crop Production at Prague-Ruzyně. Isolate pathogenicity



and species authenticity were checked; after testing different possibilities the most suitable method of isolation, cultivation, inoculation and evaluation of the relationship of young sunflower plants to the pathogen was determined. It is recommended to cultivate the fungus on a malt extract with agar in darkness and at a temperature of 20 °C. The stem of plants cultivated in ex-pearlite in the stage of the first pair of true leaves will be inoculated by an application of the section of seven-day mycelium of the fungus. The evaluation will be performed at the interval of 24 hours during six days.

*Helianthus annuus* L.; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary; methods of isolation, cultivation, inoculation; evaluation

JAKUBCOVÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Erreger der Weissfäule der Sonnenblume und Testung der Pathogenität an Jungpflanzen*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 191-199.

In den Jahren 1984-1985 isolierten wir 14 Isolate von *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary aus den ausgewählten Sonnenblumenbeständen in Anbaubieten der Slowakei (Šurany, Voderady, Horné Chlebany) und aus den auf den Parzellen des Forschungsinstitutes für Pflanzenproduktion in Prag - Ruzyně liegenden Beständen. Wir überprüften ihre Pathogenität, ihre Artzugehörigkeit und nach der Testung verschiedener Möglichkeiten legten wir die geeignetste Methode zur Isolierung, Kultivierung, Inokulierung und Bewertung der Beziehung junger Sonnenblumenpflanzen zum Pathogen fest. Wir empfehlen den Pilz auf Malzextrakt mit Agar bei 20 °C im Dunkeln anzubauen. Den Stengel der auf dem Experlit im Stadium des ersten Paares der echten Blätter durch das Anlegen des Ausschnittes des siebentätigen Myzeliums des gegebenen Pilzes inokulieren. Die Bewertung sollte nach 24 Stunden sechs Tage lang erfolgen.

*Helianthus annuus* L.; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary; Methoden zur Isolierung, Kultivierung, Inokulierung; Bewertung

---

Adresa autorky:

Ing. Jitka Jakubcová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161, 06 Praha 6 - Ruzyně

---

# RECENZE

## SOIL FUNGICIDES. VOLUME I. II

### PŮDNÍ FUNGICIDY. DÍL I., II.

A. P. Sinha, Kishan Singa, A. N. Mukhopadhyay

CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA, 1988, 184 + 174 s.

Kniha je přehledem současných znalostí o fungicidech, které se aplikují do půdy. Je rozdělena do 13 kapitol. Po úvodní, která se zabývá klasifikací fungicidů, jejich formulacemi a metodami aplikace, je sedm kapitol (I. díl) věnováno přehledu jednotlivých půdních fungicidů. Je zde uvedeno 10 druhů půdních fumigantů, fungicidy na bázi síry (anorganické a karbamáty) a mědi, fungicidy systémové (acylalaniny, alifatické, benzimidazoly, karboxamidy, pyrimidiny, pyridiny, thiophanáty, triazoly, chloroneb a ethazol), PCNB a fluaminosulf. U každé této chemické skupiny je uveden mechanismus účinku, použití v ochraně rostlin a u systémových fungicidů i příjem do rostlin a následná translokace v nich.

Ve druhém dílu jsou kapitoly zabývající se faktory, které ovlivňují účinnost, perzistenci a degradaci jednotlivých typů fungicidů v půdě (pH, teplota, půdní typ, obsah organických látek, výživa, obsah vody), interakcemi mezi půdními fungicidy a půdními mikroorganismy (antibióza, kompetice, mykostaté, specifické antagonismy, parazitismus a predace) a vedlejšími účinky pesticidů (fungicidů, herbicidů, insekticidů a nematocidů) na půdní patogenní houby. Značná pozornost je věnována problematice rezistence k fungicidům (genetické a biochemické mechanismy rezistence, rozdíly mezi kontaktními a systémovými fungicidy, křížová rezistence, metody hodnocení rezistence). Závěrečná kapitola pojednává o metodách hodnocení účinků půdních fungicidů (klíčivost spor, růst mycelia, půdní metody hodnocení těkavosti, pohybu v půdním profilu a perzistence, hodnocení penetrace fungicidů do rostlinných pletiv apod.).

Za každou kapitolou je uveden seznam použité literatury, z níž čtenáři mohou získat podrobnější informace o daném problému. Na konci každého dílu je uveden abecedně seřazený předmětový rejstřík.

Kniha je velmi vhodnou pomůckou pro vědecké, výzkumné a pedagogické pracovníky z oboru fytopatologie. Znalost v ní uvedených poznatků a zkušeností v mnohém pomůže zainteresovaným pracovníkům komplexně prohlédnout na použitelnost půdních fungicidů v praxi.

## BIOCONTROL OF PLANT DISEASE. VOLUME I, II.

### BIOLOGICKÁ KONTROLA ROSTLINNÝCH CHOROB. DÍL I., II.

K. G. Mukerji, K. L. Garg (Eds)

CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA, 1988, 211 + 198 s.

Čím větší a častější jsou výhrady vůči chemické ochraně rostlin, tím intenzivnější jsou snahy nahradit ji jinými, hygienicky méně závadnými, metodami. Projevuje se to nejen větším pracovním úsilím vědců a výzkumníků, ale, což je logické, i větší publikační činností na tomto úseku. Jednou z nejzdařilejších souborných publikací je tato kniha, která je společným dílem 44 autorů z osmi států (Filipíny, Francie, Indie, Irsko, Kanada, Norsko, USA a Velká Británie).

Kniha je rozdělena do dvou dílů a celkem do 24 kapitol. V úvodní kapitole je stručně vysvětlen možnosti jejího použití v praxi. V následující kapitole je podán stručný přehled doposud známých biologických agens uvedením patogenů na které působí, mechanismů účinků, forem aplikace a způsobů jejich produkce. Největší pozornost je věnována houbovým agens, zejména rodu *Trichoderma*. Podrobně jsou vysvětleny jednotlivé typy antagonismu - kompetice (konkurence), hyperparazitismus a antibiόza. Kromě hub je však pozornost věnována i dalším biologickým agens, zejména bakteriím a virům.

Téměř polovina textu je věnována konkrétním případům biologické kontroly. Převážně jsou uváděny případy ochrany proti houbovým chorobám (rzi, listové skvrnitosti, choroby plodů, choroby semen, půdní choroby, choroby dřevin, dřevokazné houby). Kromě toho však jsou uváděny i možnosti použití bioagens proti hádáčkům, plevelům (bioherbicidy) i fytopatogenním bakteriím (*Agrobacterium* spp.). Speciální pozornost je věnována biologickému boji s mykotoxikogenním houbám. Samostatná kapitola se zabývá metodami aplikace bioagens.

Za každou kapitolou je uveden obsáhlý seznam publikací (celkem více než 2000 citací), ve kterých lze získat podrobnější informace.

Svým obsahem i formou je kniha určena všem vědeckým, výzkumným a pedagogickým pracovníkům v oborech fytopatologie, mikrobiologie i ekologie.

Ing. Jaroslav R o d, CSc.

J. Krátká

KRÁTKÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vztah mezi obsahem hydroxyprolinu a rezistencí vojtěšky ke Corynebacterium michiganense pv. insidiosum*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 201-208.

Byly sledovány změny v obsahu hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné kořenů vojtěšky po inokulaci několika izoláty *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum*. Bylo zjištěno, že mezi změnami v obsahu hydroxyprolinu u rostlin náchylných odrůd a virulencí jednotlivých izolátů neexistuje žádný vztah. Změny v obsahu vázaného hydroxyprolinu odrážejí celkový charakter souboru hostitelských rostlin, tzn. odolnost nebo náchylnost k vaskulárnímu patogenu. Změny v obsahu hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné neodlišily v rámci náchylné odrůdy rostliny, které byly vytypovány jako tolerantní k *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum*. V práci jsou uvedeny podmínky, za jakých lze použít biochemickou metodu, tj. stanovení obsahu hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné rostliny, při hodnocení rezistence hostitelů k vaskulárním patogenům.

vojtěška; *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum*; hydroxyprolin; stěna buněčná; biochemická metoda

Při sledování změn obsahu vázaného hydroxyprolinu ve stěně buněčné rostlin hrachu po inokulaci vaskulárním patogenem *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* jsme zjistili, že existuje vztah mezi rozsahem rezistence odrůdy či linie hostitele k patogenu a vzrůstem obsahu jmenované aminokyseliny. Nejistili jsme však, že by tyto změny diferencovaly náchylnost či odolnost odrůd (linií) hrachu k jednotlivým rasám *F. oxysporum* f. sp. *pisi* (Krátká, 1989). Tato sledování byla provedena na základě poznatků, které jsme získali při studiu biochemických změn ve stěně buněčné vojtěšky a několika dalších hostitelských rostlin infikovaných vaskulárními patogeny (Krátká, Kůdela, 1984, 1986, 1987; Krátká, 1988, 1989a,b).

Předkládaná práce shrnuje některé další získané výsledky a klade si za cíl zhodnotit

- zda existuje vztah mezi rezistencí odrůd vojtěšky k různě virulentním izolátům *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum* a změnami v obsahu hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné kořenů hostitele,
- zda lze pomocí kvantitativních změn obsahu hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů vojtěšky odlišit v rámci náchylné odrůdy tolerantní rostliny,
- shrnout dosavadní poznatky a vymezit, za jakých okolností je možné biochemickou metodu (= stanovení obsahu vázaného hydroxyprolinu ve stěně buněčné rostliny) využívat při hodnocení rezistence/náchylnosti hostitelských rostlin k vaskulárním patogenům.

## MATERIÁL A METODY

Přehled použitých odrůd vojtěšky a izolátů patogena je uveden v tab. I.

I. Odrůdy voješky a izoláty patogena použité v pokusech - The lucerne varieties and pathogen isolates used in the trials

| Odrůdy | Hladina rezistence odrůd ke <i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>insidiosum</i> | Izoláty <i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>insidiosum</i> | Virulence izolátů* |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Vernal | R (68) <sup>+</sup>                                                                   | Cl <sub>1</sub>                                                   | 60,1               |
| Vertus | S (2) <sup>+</sup>                                                                    | Cl <sub>2</sub>                                                   | 68,8               |
| Pálava | S (8) <sup>++</sup>                                                                   | VL 110                                                            | 19,6               |
|        |                                                                                       | VL 1                                                              | 69,1               |
|        |                                                                                       | R 2                                                               | 68,3               |
|        |                                                                                       | T 3                                                               | 65,4               |

R - rezistentní reakce; S - náchylná reakce

+ - hladina rezistence stanovena podle výsledků Plant Research Station Lethbridge. X = procento rostlin vyhodnocených stupněm 0. Stupnice 0 až 5 : 0 - bez symptomů, 5 - uhynulé (H a n n a , 1982)

++ - hladina rezistence stanovena podle Kúdely. X = procento rostlin vyhodnocených stupněm 0. Stupeň 0 a 1 - rezistentní; 6 - uhynulé (K ů d e l a , 1970). Rostliny inokulovány směsí izolátů

\* - virulence izolátů *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum* byla testována na odrůdě Pálava podle Kúdely (1970). X = procento rostlin zařazených do stupně napadení 2 až 6

#### Pěstování rostlin, inokulace a hodnocení rezistence

Šest týdnů staré rostliny odrůdy Vertus a Vernal pěstované v orniční zemině ve skleníku jsme inokulovali suspenzí bakterií *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum* (dále CMI) na nadzemní části (P e t e r s e n , 1965). Inokulaci rostlin jsme provedli jednotlivými izoláty (Cl<sub>1</sub>, Cl<sub>2</sub>, VL 110 a jejich směsí).

Odběry jsme prováděli deset týdnů po inokulaci a rostliny rozdělili na kontrolní (neinokulované), se stupněm napadení 0-1 (inokulované, rezistentní), se stupněm napadení 2-6 (inokulované, různě napadené) a se stupněm napadení 0-6 (všechny inokulované rostliny). Počet rostlin v jednotlivých skupinách odpovídal poměru rostlin v jednotlivých stupních napadení ke všem analyzovaným rostlinám odrůdy, analyzováno bylo vždy nejméně 100 rostlin.

Rezistenci jednotlivých odrůd k pužitým izolátům CMI jsme hodnotili podle histologických příznaků. Hodnocení je založeno na zjištění rozsahu diskolorace xylému na příčném řezu kořenem voješky a zařazení rostlin do jednotlivých skupin, tj. 0-6 (K ů d e l a , 1970). Za rezistentní je považována odrůda, u níž četnost rezistentních rostlin (stupeň napadení 0-1) přesáhl 40 %. Ukazatelem hladiny rezistence je relativní četnost rezistentních rostlin (stupeň napadení 0-1) nebo index škodlivosti (K ů d e l a , 1970).

Šest týdnů staré rostliny odrůdy Pálava pěstované v orniční zemině ve skleníku byly inokulovány několika izoláty CMI (VL 1, R 2, T 3). Odběry rostlin a hodnocení jsme provedli 10 týdnů po inokulaci. Vybrali jsme rostliny se stupněm napadení 4, které byly jednak výrazně zakrslé a jednak takové, které měly vzrůst a vzhled podobný kontrolním rostlinám a byly Kúdelou hodnoceny jako toleratní (K ů d e l a et al., 1977).

#### Biochemické analýzy

U rostlin získaných v obou pokusech jsme izolovali stěnu buněčnou kořenů a stanovili obsah vázaného hydroxyprolinu (dále Hyp). Stěnu buněčnou jsme izolovali po homogenizaci rostlinných pletiv v glycerolu (K i v i l a a n et al., 1959; M a s u d a et al., 1982.). Obsah vázaného Hyp jsme stanovili po hydrolýze stěny buněčné spektrofotometricky (K i v i r i k k o et al., 1967).

## VÝSLEDKY

Po inokulaci rostlin vojtěšky rezistentní odrůdy Vernal jednotlivými izoláty *CM1*, či jejich směsí, jsme v žádném případě nezjistili zvýšení obsahu vázaného Hyp ve stěně buněčné kořenů na 20 - 25 %. Tyto výsledky jsme získali, jestliže jsme porovnávali obsah Hyp ve stěně buněčné kořenů všech inokulovaných rostlin (se stupněm napadení 0-6) s rostlinami kontrolními (neinokulovanými) nebo rostlin zařazených do stupně napadení 2-6 s rostlinami kontrolními nebo s rostlinami inokulovanými, ale rezistentními (zařazenými do stupně 0-1) - tab. II.

Po inokulaci rostlin náchylné odrůdy Vertus jednotlivými izoláty *CM1* nebo jejich směsí, jsme zjistili vzrůst obsahu vázaného Hyp (nad 20 - 25 %) ve stěně buněčné kořenů, - všech inokulovaných rostlin (stupeň napadení 0-6) v porovnání s kontrolou, - inokulovaných rostlin se stupněm napadení 2-6 v porovnání s rostlinami neinokulovanými (kontrolními) nebo s rostlinami inokulovanými, rezistentními (stupeň napadení 0-1) - tab. II.

Vzrůst obsahu Hyp jsme zaznamenali po inokulaci rostlin náchylné odrůdy Vernal silně i slabě virulentními izoláty *CM1* (tab. I a II).

II. Obsah hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné kořenů odolné a náchylné odrůdy vojtěšky seté po inokulaci různě virulentními izoláty *CM1* - The content of hydroxyproline bound in the root cell walls of lucerne resistant and susceptible varieties after *CM1* isolates of different virulence

|                                               | Izolát<br><i>CM1</i> | Odrůda                      |                          |
|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                                               |                      | Vernal                      | Vertus                   |
| Obsah Hyp v % <sup>+</sup><br>(K = 100 %)     | CI <sub>1</sub>      | 97,1                        | 107,0                    |
|                                               | CI <sub>3</sub>      | 102,0                       | 152,5                    |
|                                               | VL 110               | 98,2                        | 134,1                    |
|                                               | směs                 | 104,5                       | 152,5                    |
|                                               |                      |                             |                          |
| Obsah Hyp v % <sup>++</sup><br>(0-1 = 100 %)* | CI <sub>1</sub>      | 100,0                       | 154,0                    |
|                                               | CI <sub>3</sub>      | 102,7                       | 140,0                    |
|                                               | VL 110               | 102,5                       | 128,0                    |
|                                               | směs                 | 110,8                       | 145,1                    |
|                                               |                      |                             |                          |
| Stupeň napadení <sup>xx</sup>                 | CI <sub>1</sub>      | 3,9                         | 19,3                     |
|                                               | CI <sub>3</sub>      | 4,4                         | 23,5                     |
|                                               | VL 110               | 2,7                         | 4,5                      |
|                                               | směs                 | 5,4                         | 19,1                     |
|                                               |                      |                             |                          |
| Hodnocení rezistence odrůdy <sup>x</sup>      |                      | rezistentní<br>k <i>CM1</i> | náchylná<br>k <i>CM1</i> |

<sup>+</sup> měřeno u rostlin se stupněm napadení 0 až 6

<sup>++</sup> měřeno u rostlin se stupněm napadení 2 až 6

<sup>x</sup> hodnocení rezistence odrůdy k *CM1* podle H a n n a (1982) - tab. I

<sup>xx</sup> stupeň napadení hodnocený po odběru rostlin před biochemickými analýzami vyjádřený indexem škodlivosti (K ů d e l a , 1970)

\* rostliny se stupněm napadení 0 až 1, inokulované, neinokulované nebo s lokalizovanou infekcí

Ve stěně buněčné kořenů rostlin vojtěšky odrůdy Pálava, které byly infikovány jednotlivými izoláty *CM1* a zařazené do stupně napadení 4, jsme zaznamenali výrazný vzrůst v obsahu vázaného Hyp v porovnání s kontrolou. Akumulaci vázaného Hyp jsme zjistili jak u rostlin, u kterých byl vizuálně patrný vysoký stupeň poškození patogenem (nízký vzrůst, tenké kořeny, zakrnělé nadzemní části), tak u rostlin, které se svým vzhledem nelišily od rostlin kontrolních a byly vyhodnoceny Kúdelou jako tolerantní (K ů d e l a et al., 1977) - tab. III.

III. Obsah hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné kořenů vojtěšky seté odrůdy Pálava po inokulaci CMI (Rostliny byly hodnoceny podle histologických příznaků stupněm napadení 4 a rozděleny podle vzrůstu) - The content of hydroxyproline bound in the root cell walls of the Pálava lucerne variety after CMI inoculation (The plants were evaluated by infection degree 4 with respect to the histological symptoms and divided according to their growth)

| Izolát CMI | Rostliny SN = 4           | Obsah Hyp [ $\mu\text{g}/\text{mg}$ ] | $s_{\bar{x}}$ | Procenta Hyp (K = 100 %) | Původ izolátu        |
|------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------------|----------------------|
| VL 1       | zakrslé +<br>nezakrslé ++ | 46,0<br>43,0                          | 2,3<br>2,8    | 200,0<br>186,9           | VÚRV<br>Praha-Ruzyně |
| R 2        | zakrslé +<br>nezakrslé ++ | 40,0<br>45,0                          | 1,5<br>2,4    | 173,9<br>195,6           | VÚRV<br>Praha-Ruzyně |
| T 3        | zakrslé +<br>nezakrslé ++ | 59,5<br>60,0                          | 2,5<br>2,6    | 258,7<br>260,8           | KVŠÚP<br>Troubsko    |
| Kontrola   |                           | 23,0                                  | 1,8           | 100,0                    |                      |

+ zakrslé rostliny - poškození infekcí se projevilo nízkým vzrůstem, slabě vyvinutou nadzemní částí rostliny a tenkými kořeny v porovnání s kontrolou

++ nezakrslé rostliny - vzrůstem se nelišily od kontrolních rostlin, v rámci hodnocené odrůdy byly Kúdelou vytypovány jako tolerantní (Kúdel a et al., 1977)

$s_{\bar{x}}$  - střední chyba ( $n = 3$ )

SN - stupeň napadení vyhodnocení podle Kúdel y (1970)

## DISKUSE

Získané výsledky podpořily naše předcházející zjištění, které jsme publikovali v minulých letech (Krátká, Kúdel a, 1984, 1986; Krátká, 1988, 1989a,b):

Odrůdy, které byly podle histologických příznaků hodnoceny jako rezistentní, se vyznačovaly tím, že obsah Hyp se po infekci rostlin CMI výrazně nelišil od obsahu Hyp ve stěně buněčné kontrolních rostlin (nebo od obsahu Hyp ve stěně buněčné inokulovaných rostlin bez histologických příznaků onemocnění). Naproti tomu rostliny odrůd, které byly podle histologických příznaků hodnoceny jako náchylné, po infekci CMI hromadily ve stěně buněčné značné množství vázaného Hyp. V rámci rezistentní odrůdy se vyskytuje část populace rostlin náchylných a v rámci náchylné odrůdy se vyskytují rostliny rezistentní. Infikované rostliny s histologickými příznaky choroby se podle obsahu Hyp chovaly jako rezistentní (nehromadily Hyp), pokud pocházely z odrůd, které jako celek byly rezistentní. Infikované rostliny s histologickými příznaky onemocnění hromadily výrazně Hyp (chovaly se jako náchylné), pokud pocházely z odrůdy, která jako celek byla hodnocena jako náchylná.

Změny v obsahu vázaného Hyp odráží celkový charakter souboru hostitelských rostlin (odrůda, kmen), tzn. odolnost nebo náchylnost k vaskulárnímu patogenu. Tento náš názor podporuje zjištění, že nelze pomocí změn v obsahu Hyp diferencovat odolnost odrůd k jednotlivým izolátům:

- u odrůdy rezistentní k CMI jsme u infikovaných rostlin nezjistili výrazné zvýšení obsahu vázaného Hyp (nad 20 - 25 %) ani po inokulaci silně virulentním izolátem (příp. směsí izolátů CMI),



- u odrůdy náchylné k CMI jsme u stejně infikovaných rostlin zjistili zvýšení obsahu vázaného Hyp i po inokulaci slabě virulentním izolátem (příp. směsí izolátů).

I další výsledky podporují naše závěry. U rostlin náchylné odrůdy Pálava silně infikovaných CMI, zařazených do stupně napadení 4, které však co do vzhledu se nelišili od rostlin kontrolních a byly hodnoceny jako tolerantní (Kůdela et al., 1977), byl zjištěn vysoký obsah Hyp právě tak, jako u rostlin se stejnými histologickými příznaky, ale viditelně patogenem poškozených. Nelze tedy v rámci náchylné populace identifikovat pomocí změn v obsahu Hyp rostliny, které jsou silně infikované patogenem, ale některými svými projevy se chovají jako rezistentní.

Naše předcházející i současné výsledky v mnoha případech vnucují představu, že výrazný vzrůst obsahu Hyp ve stěně buněčné inokulovaných rostlin by mohl být přesnějším kritériem náchylnosti (nebo jedním z kritérií) odrůd, než pouze stanovení rozsahu a intenzity diskolorace xylému (četnost výskytu).

Při testování nového šlechtitelského materiálu může slabá nebo nezdařená infekce zkreslit názor na zhodnocení odolnosti k vaskulárním patogenům. Příkladem je prezentovaný pokus, v němž u odrůdy Vertus náchylné k CMI jsme po rozboru histologických příznaků zjistili nízký index škodlivosti, a to po inokulaci jak jednotlivými izoláty, tak jejich směsí. Podle této analýzy by byla odrůda řazena mezi odolné až středně odolné. Avšak při biochemické analýze stěny buněčné rostlin zařazených do stupně napadení 2 - 6 jsme zjistili značně zvýšený obsah Hyp, zatímco u analyzovaných rostlin odrůdy Vernal (rezistentní k CMI), se stejným stupněm napadení, jen nepatrné zvýšení obsahu Hyp.

Hodnocení a konfrontace výsledků námi získaných v posledních letech nás opravňuje k závěrům, že biochemické metody založené na stanovení obsahu vázaného Hyp ve stěně buněčné rostlin je možné využít k hodnocení rezistence rostlin k vaskulárním patogenům. Předpokladem je, že tento způsob hodnocení bude jednodušší anebo přesnější než hodnocení konvenčním způsobem (tzn. na základě zjištění rozsahu a intenzity histologických příznaků onemocnění).

Na základě mnoha sledování se domníváme, že hodnocení rezistence rostlin k vaskulárním patogenům pomocí biochemické metody je při splnění některých zásad přesnější. V mnoha případech je i rychlejší, protože není třeba čekat na vyhodnocení po celou dobu nebo části vegetačního období. Na základě předcházejících sledování se nejvhodnější z hlediska času jeví testování hrachu (hodnocení probíhalo u rostlin 12 - 14 dní starých). Avšak i hodnocení dalších sledovaných hostitelů infikovaných vaskulárními patogeny není, vzhledem ke konvenčnímu způsobu hodnocení, nevýhodné. Karafiáty jsme hodnotili měsíc až šest týdnů po zakořenění inokulovaných řízků, vojtěšku 10 - 12 týdnů po inokulaci mladých rostlin (Krátká, Kůdela, 1986; Krátká, 1988, 1989). Samostatná biochemická analýza, včetně preparace stěny buněčné, není náročná na chemikálie a přístrojové vybavení.

Nevýhodou je nutnost pracovat s infikovanými rostlinami a změny v obsahu Hyp porovnat s obsahem Hyp ve stěně buněčné kontrolních rostlin bez symptomů napadení.

Přes tyto dílčí nevýhody se však domníváme, že zejména při hledání vhodných zdrojů rezistence a při vyhodnocování nových odrůd by využití této metody přispělo k objektivitě hodnocení, které je u tohoto typu onemocnění kulturních plodin tak obtížné, a to díky variabilitě původců onemocnění i heterogenitě mnohých hostitelů.

Aby bylo možné této metody využít, je nutné splnit několik zásad shrnutých v následujících závěrech.

*Možnosti využití biochemické metody (stanovení obsahu vázaného Hyp ve stěně buněčné hostitele) pro hodnocení rezistence rostlin k vaskulárním patogenům*

**Předpoklady pro využití:**

- jednotný způsob inokulace určitého hostitele, není možné porovnávat výsledky dosažené po rozdílných způsobech inokulace, např. kořeny s nadzemními částmi klíčících rostlin apod.;
- rostliny je nutné pěstovat za standardních podmínek ve skleníku nebo klimaboxu. Výsledky, které jsme zjistili, nebyly získány u rostlin pěstovaných v polních podmínkách;
- sledování změn v obsahu vázaného Hyp je optimální v době, kdy se objeví symptomy onemocnění, které byly na známých objektech vytypovány jako nejvhodnější pro hodnocení odolnosti konvenčním způsobem;
- sledování změny v obsahu Hyp je nutné provádět v těch částech hostitele, kde se objevily vytypované symptomy onemocnění hostitele. Ukázalo se, že v těchto částech náchylných rostlin jsou změny v obsahu Hyp nejvýraznější;
- sledování změn v obsahu Hyp je možné jen tehdy, jestliže se projeví symptomy onemocnění, ale nedochází k odumírání rostliny;
- aby bylo možné výsledky porovnávat, je nutné vždy stanovit v jakém stadiu onemocnění či v jakém časovém období po inokulaci bude hodnocení probíhat;
- v každém hodnoceném souboru je nutné brát do analýzy všechny rostliny, u kterých byly nalezeny symptomy onemocnění, nebo všechny rostliny, které byly patogenem inokulovány;
- hodnocení napadených hostitelských rostlin konvenčním způsobem, např. na základě histologických nebo morfologických příznaků, musí být u každého sledovaného systému jednotné.

Shrme-li možnosti využití prezentované metody, můžeme říci, že:

- tato metoda je použitelná při hodnocení rezistence/náchylnosti populace k vaskulárnímu vadnutí vyvolanému patogenní houbou nebo bakterií. U jiných typů onemocnění jsme zatím nezjistili možnost využití;
- rozdíly v akumulaci Hyp se projeví až po kontaktu hostitele s patogenem, proto je nutné analyzovat vždy infikovaný materiál;
- napadené rostliny po inokulaci vaskulárním patogenem je možné analyzovat jako soubor všech stupňů napadení. Není třeba rozlišovat rostliny s určitým stupněm napadení, a ty mezi sebou porovnávat. Analýza celého souboru napadených rostlin je podmínkou úspěšnosti použité metody;
- změny v obsahu vázaného Hyp ve stěně buněčné infikovaných rostlin lze srovnávat jednak s obsahem Hyp ve stěně buněčné neionokulovaných rostlin, jednak s obsahem Hyp ve stěně buněčné rostlin inokulovaných vaskulárním patogenem, ale bez symptomů onemocnění (tzn. neinfikované, rezistentní);
- pomocí této metody se nepodařilo odlišit v rámci náchylné odrůdy rostliny, které byly vyhodnoceny jako tolerantní;
- pomocí této metody nelze diferencovat odolnost či náchylnost odrůdy k rasám patogena;
- pomocí této metody nelze rozlišit odolnost hostitelských rostlin k různě virulentním izolátům patogena;
- změny v obsahu vázaného Hyp ve stěně buněčné hostitelských rostlin odrážejí celkovou rezistenci/náchylnost odrůdy k vaskulárnímu patogenu;

- populaci rostlin, u kterých se zvýšil obsah Hyp ve stěně buněčné infikovaného hostitele vaskulárním patogenem do 20 - 25 % v porovnání s obsahem Hyp ve stěně buněčné hostitele bez symptomů napadení anebo rostlin neinokulovaných, je možné považovat za rezistentní, nad 30 - 35 % za náchylnou.

## Poděkování

Děkuji ing. V. Kůdelovi, DrSc., za poskytnutí rostlinného materiálu.

## Literatura

- KIVILAAN, A. - BEAMAN, T. G. - BANDURSKI, R. S.: A partial chemical characterization of maize coleoptile cell wall prepared with the aid. *Nature*, 184, B. A., 1959, s. 81-83.
- KIVIRIKKO, K. I. - LAITIMEN, O. - PROCKOP, D. J.: Modification of specific assay for hydroxyproline. *Urine analyt. Biochem.*, 19, 1967, s. 249-255.
- KRÁTKÁ, J.: Vliv *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* na změny v obsahu hydroxyprolinu ve stěně buněčné hrachu. *Ochr. Rostl.*, 24, 1988, s. 275-280.
- KRÁTKÁ, J.: Vztah mezi obsahem hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné a rezistencí hrachu k houbě *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989a, s. 125-130.
- KRÁTKÁ, J.: Changes of hydroxyproline content in the cell wall of carnation after inoculation with *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. *Zbl. Microbiol.*, 144, 1989b, s. 485-488.
- KRÁTKÁ, J. - KÚDELA, V.: Effect of alfalfa wilts on the hydroxyproline content in cell wall. *Phytopath. Z.*, 110, 1984, s. 127-133.
- KRÁTKÁ, J. - KÚDELA, V.: The hydroxyproline content in cell wall of resistant and susceptible alfalfa plants inoculated with wilt pathogens. *Phytopath. Z.*, 117, 1986, s. 65-70.
- KRÁTKÁ, J. - KÚDELA, V.: Hodnocení rezistence rostlin k vaskulárním patogenům konvenční a biochemickou metodou. *Ochr. Rostl.*, 23, 1987, s. 247-254.
- KÚDELA, V.: Způsob hodnocení odolnosti odrůd vůči cévnímu vadnutí. *Rostl. Vyr.*, 16, 1970, s. 1040-1050.
- KÚDELA, V. - ROD, J. - NEDBÁLKOVÁ, B. - MALÍK, O.: Expression of higher resistance in lucerne to *Verticillium albo-atrum* in dependence on the resistance to *Corynebacterium insidiosum*. *Genet. a Šlecht.*, 13, 1977, s. 37-44.
- MASUDA, J. - SAKURAI, N. - NISHITANI, K.: Analytical studies on growing plant cell walls. In: SEN, S.P. (Ed.): Recent development plant Sciences. S. M. Sircar Memorial Vol., 1982, s. 72-128.
- PETERSEN, V. S.: Methods of inoculation and diagnosis of *Verticillium albo-atrum* in lucerne. *K. Veter. landbohlsk. Aarskr.*, 1965, s. 108-120.

Došlo dne 13. 11. 1989

KRÁTKÁ, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *A relationship between the content of hydroxyproline and lucerne resistance to Corynebacterium michiganense pv. insidiosum*. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990 (3): 201-208.

Changes were investigated in the content of hydroxyproline bound in cell walls of lucerne roots after inoculation with several isolates of *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum*. No relationship was found between the changes in hydroxyproline content in the plants of susceptible varieties and the virulence of individual isolates. The changes in the content of bound hydroxyproline describe the overall characteristics of the set of host plants, that means their resistance or susceptibility to vascular pathogen. The changes in the content of hydroxyproline bound in cell walls did not enable to distinguish roughly those susceptible plants of lucerne which were denoted as tolerant to *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum*. In the present paper there is a description of the conditions in which the biochemical method of determining the content of hydroxyproline bound in cell walls can be used for an evaluation of hosts resistance to vascular pathogens.

lucerne; *Corynebacterium michiganense* pv. *insidiosum*; hydroxyproline; cell wall; biochemical method

KRÁTKÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Beziehung zwischen dem Hydroxyprolinegehalt und der Resistenz der Luzerne gegenüber dem Corynebacterium michiganense pv. insidiosum*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 201-208.

Wir untersuchten Veränderungen im Gehalt am in der Zellwand der Wurzeln gebundenen Hydroxyprolin bei Luzerne nach Inokulation mit Isolaten von *Corynebacterium michiganense pv. insidiosum*. Wir stellten fest, dass zwischen den Veränderungen des Hydroxyprolinegehaltes bei Pflanzen der anfälligen Sorten und der Virulenz einzelner Isolate keine Beziehung besteht. Die im Gehalt am gebundenen Hydroxyprolin ermittelten Veränderungen spiegeln den Gesamtcharakter der Kollektion von Wirtspflanzen, d.h. die Resistenz oder die Anfälligkeit zum vaskulären Pathogen wider. Die im Gehalt am in der Zellwand der Wurzeln gebundenen Hydroxyprolin ermittelten Veränderungen unterschieden nicht einmal die anfälligen Luzernepflanzen, die als tolerant gegenüber dem *Corynebacterium michiganense pv. insidiosum* ermittelt worden waren. Es sind hier Bedingungen angeführt, unter denen die biochemischen Methoden, d.h. die Festlegung des Gehaltes am in der Zellwand gebundenen Hydroxyprolin, zur Bewertung der Resistenz der Wirtspflanzen gegenüber den vaskulären Pathogenen herangezogen werden können.

Luzerne; *Corynebacterium michiganense pv. insidiosum*; Hydroxyprolin; Zellwand; biochemische Methode

---

Adresa autorky:

RNDr. Jiřina Krátká, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6-Ruzyně

---

# VLIV RŮZNÉHO OŠETŘENÍ NA CHOROBY A PLEVELE U JÍLKU VYTRVALÉHO, KOSTŘAVY LUČNÍ A TROJŠTĚTU ŽLUTAVÉHO

B. Cagaš

CAGAŠ, B. (OSEVA - Výzkumná stanice Rožnov p. R.): *Vliv různého ošetření na choroby a plevely u jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 209-214.

V letech 1986-1989 byl sledován vliv různého způsobu posklizňového ošetření (termosanitace těsně po sklizni semen a na jaře, nízké sesekávání) u semenářských kultur jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého na výskyt listových chorob (rzi *Puccinia coronata* var. *coronata*, *Puccinia triseti*, padlí travní a skvrnitosti způsobené houbami rodu *Drechslera*), parazitární běloklasosti, množství stařiny a výskyt dvouděložných plevelů. Posklizňové vypalování strniště a zbytků slámy, tzv. termosanitace snížilo výrazně napadení listovými chorobami u všech tří sledovaných druhů; výskyt běloklasosti byl snížen jak nízkým sesekáváním porostu na konci vegetace, tak i vhodně volenou termosanitací; ošetření plamenem po sklizni semen snížilo množství stařiny, nízké sesekávání podpořilo naopak výskyt dvouděložných plevelů.

termosanitace; sesekávání; listové choroby; běloklasost; plevely

Parazitární běloklasost způsobená sáním plošnice *Leptopterna dolabrata* L., paličkovice nachová-námel [*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.] a v některých případech i listové choroby (rzi, padlí a skvrnitosti způsobené zejména houbami rodu *Drechslera*) způsobují výrazné kvantitativní i kvalitativní ztráty ve výnosu semen většiny kulturních travních druhů. Chemické zásahy jsou sice v některých případech efektivní (běloklasost, listové choroby), jindy zatím působí nedostatečně (námel). Je proto snahou hledat taková opatření, která by tlumila výskyt několika škodlivých činitelů na únosnou míru; pokud možno bez dalšího zavádění chemických přípravků. V travním semenářství se nabízí možnost zavést vhodné ošetření těsně po sklizni semen - ať jde už o vypalování posklizňových zbytků a strniště (případně i slámy), nebo nízké sesekávání ke konci vegetace. Efekt těchto zásahů jsme vyhodnotili u tří významných, pícninářsky využívaných travních druhů ve třech sklizňových letech - u jílku vytrvalého (*Lolium perenne* L.), kostřavy luční (*Festuca pratensis* Huds.) a trojštětu žlutavého [*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.].

## MATERIÁL A METODY

Po sklizni semen jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého bylo po předchozí defoliaci přípravkem Reglone (4 l/ha) v období od 1. 7. do 20. 7. (varianta P) a v jarním termínu v období od 15. 3. do 30. 3. (varianta J) provedeno ošetření plamenem, tj. vypalení porostu včetně slámy a strniště. Mimo jarního (prováděno z technických důvodů pouze ve II. sklizňovém roce - 1987) a posklizňového vypalování bylo provedeno i nízké sesekávání po sklizni semen v období od 15. 10. do 30. 10. rotační sekačkou do výšky 3-5 cm (varianta S). Kontrolní parcely zůstaly bez ošetření (varianta K). Vypalování a nízké sesekávání bylo prováděno až po semenné sklizni I. sklizňového roku.

Polní pokus, v němž byl vyhodnocován efekt uvedených zásahů, byl založen koncem července 1985 na pozemcích VŠÚP - Výzkumné stanice Rožnov - Zubří (ruční výsev, vzdálenost řádků 25 cm) s odrůdami

Sport (jílek vytrvalý), Otava (kostřava luční) a Rožnovský (trojštět žlutavý). Velikost parcely jednoho druhu byla 24 m<sup>2</sup>, každá varianta měla čtyři opakování. Všechny druhy byly hnojeny jednotně dávkami 50 kg N na 1 ha ve formě 25% ledku amonovápenatého na jaře, na podzim dávkami 40 kg N na 1 ha ve formě NPK.

U všech druhů byly v průběhu vegetace sledovány a vyhodnocovány následující údaje, týkající se zdravotního stavu a zaplevelení:

a) Úroveň napadení listovými chorobami byla stanovena podle vzorce:

$$\% \text{ výskytu napadených listů} \times \% \text{ infekce na napadených listech}$$

$$100$$

Tento ukazatel byl vyhodnocen v údobí srpen až září, tedy po sklizni semen na základě odběrů tří vzorků z každé parcely. Z listových chorob, které však byly vyhodnoceny komplexně, se vyskytovaly rez korunkatá (*Puccinia coronata* Cda var. *coronata* f. sp. *lolii*) a *Drechslera siccans* Shoem. u jílku vytrvalého, rez korunkatá (*Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*) a *Drechslera dictyoides* Shoem. u kostřavy luční a *Puccinia triseti* Erikss. u trojštětu žlutavého. Mimo to bylo stanoveno i množství napadených listů v procentu z celkového počtu listů v odebraném vzorku;

b) intenzita výskytu parazitání běloklasosti byla vyhodnocena na základě odběru dvou vzorků (0,5 m<sup>2</sup>) z každého opakování, zjištěn počet zdravých a běloklasých stébel a údaj přepočten na 1 m<sup>2</sup>;

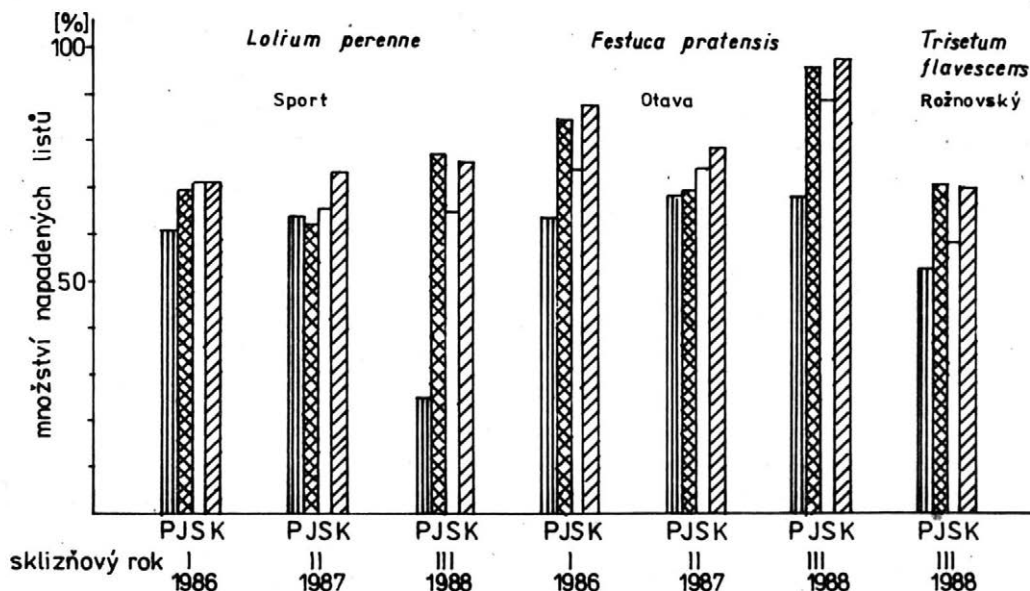
c) podíl staříny byl zjištěn ze vzorků odebraných na stanovení výskytu listových chorob po sklizni semen a udán v procentech;

d) zaplevelení bylo sledováno ve II. a III. sklizňovém roce tak, že v každém opakování byl stanoven počet plevelných rostlin a vyjádřen v %; současně bylo určeno druhové spektrum plevelů.

Zjištěné údaje byly vyhodnoceny analýzou variance.

## VÝSLEDKY

a) Úroveň napadení listovými chorobami byla příznivě ovlivněna termosanitací prováděnou po sklizni semen u všech sledovaných travních druhů, zejména ve III. sklizňovém roce. Rovněž množství napadených listů bylo nejvíce redukováno termosanitací po sklizni u všech sledovaných druhů (obr. 1). Statistická průkaznost byla zaznamenána

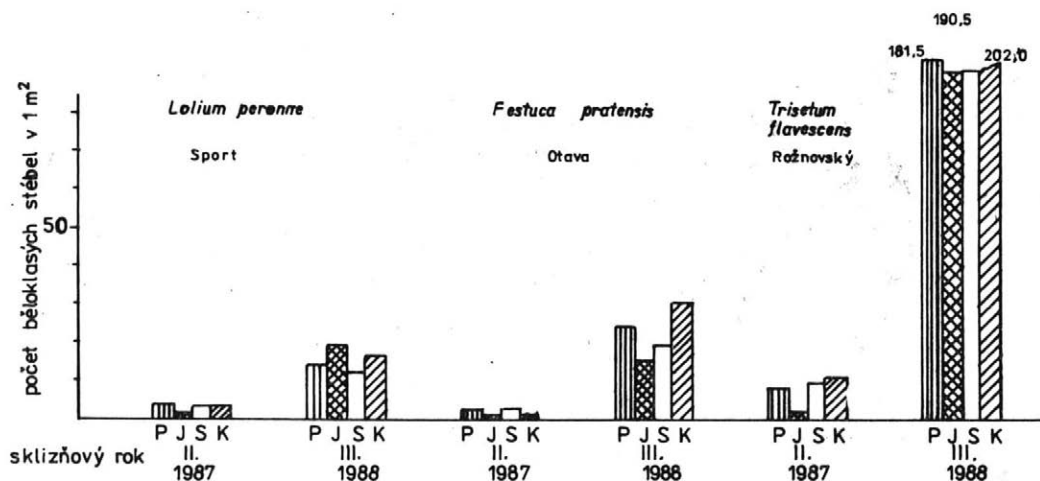


1. Vliv různého způsobu ošetření na množství napadených listů u jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého - The effects of different methods of treatment on the number of infected leaves in perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass.

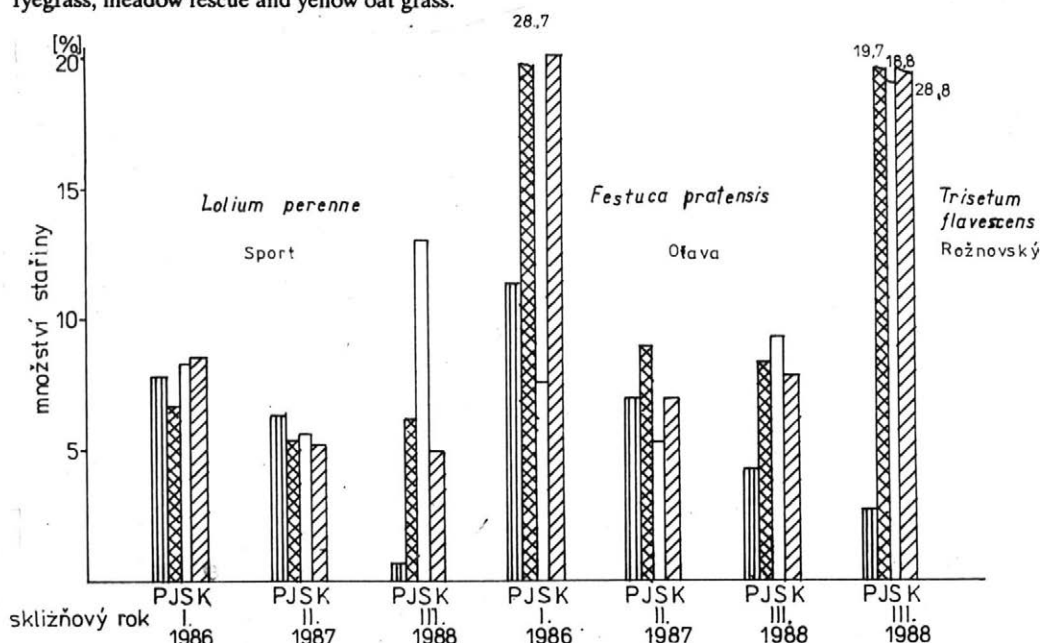


ve III. sklizňovém roce jak u jílku vytrvalého, tak u kostřavy luční a trojštětu žlutavého;

- b) Vliv posklizňového šetření na výskyt běloklasých stébel u jílku vytrvalého nebyl výrazný; pokud bylo prováděno jarní vypalování, byl počet napadených stébel neprůkazně nižší oproti kontrole (jílek vytrvalý, kostřava luční i trojštět žlutavý), ve III. sklizňovém roce jsme pozorovali u trojštětu žlutavého nejmenší napadení ve variantě nízce sesekávané (obr. 2). Statistická průkaznost však zjištěna nebyla;

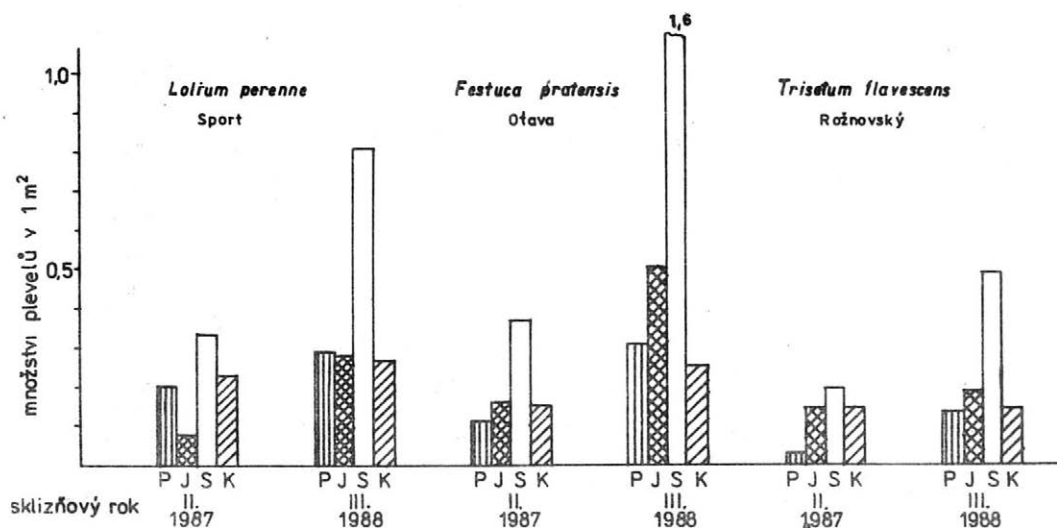


2. Vliv různého způsobu ošetření na množství běloklasých stébel u jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého - The effects of different methods of treatment on the number of silver top in perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass.



3. Vliv různého způsobu ošetřování na množství staříny u jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého - The effects of different methods of treatment on the occurrence of dead plant residues in perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass

- c) Množství nefunkční části drnu - stařiny bylo výrazně sníženo posklizňovou termosanitací nebo nízkým sesečváním na konci vegetačního období, jedinou výjimkou je II. sklizňový rok u jílku vytrvalého (obr. 3);
- d) Výskyt dvouděložných plevelů byl výrazně podpořen nízkým sesečváním (statická průkaznost byla zjištěna u všech tří sledovaných druhů po sklizni semen ve III. sklizňovém roce) - obr. 4.



4. Vliv různého způsobu ošetření na zaplevelení jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého. - The effects of different methods of treatment on weed infestation in perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass

## DISKUSE

V poslední době se staly i travosemenné kultury objektem, kde je nutný chemický ochranný zásah, zejména s ohledem na masový výskyt onemocnění označovaného jako bělokasost. Snaha eliminovat výskyt chorob a škůdců nechemickou cestou nás vedla k hledání nových, resp. prověření staronových praktik, ke kterým patří i ošetření porostu plamenem označované v anglické literatuře jako termosanitation a velmi nízké sesečvání porostu na konci vegetačního období.

Vyhodnocení tříletých pokusů, v nichž jsme zkoušeli účinky vypalování těsně po sklizni semen a v jednom roce i v jarním období (začátek vegetace) a nízké sesečvání, přineslo řadu pozoruhodných poznatků. Úroveň napadení listovými chorobami u jílku vytrvalého, kostřavy luční a trojštětu žlutavého, která sice nemá většinou vliv ani na výši výnosu zelené hmoty, ani na výnos semenářský v následujícím roce, ale především na kvalitu píce, byla výrazně snížena spálením porostu, strniště a posklizňových zbytků těsně po sklizni semen. Nízké sesečvání takovýto účinek nemělo. Ke stejnému závěru jsme došli i v případě, kdy bylo zjišťováno pouze množství napadených listů.

Parazitární běloklasost způsobená klopouškou hnědožlutou (*Leptopterna dolabrata* L.) je významným onemocněním, které přímo limituje sklizeň semen od II. užitkového roku, zejména u kostřavy luční a trojštětu žlutavého (C a g a š et al., 1986). U jílku vytrvalého se vyskytuje jen málo, i když v našich pokusech byl její výskyt rovněž zaznamenán. Vypalování, provedené jak těsně po sklizni semen, tak v jarním termínu, počet napadených stébel nevýrazně snižuje. Předpokládáme na základě zjištěných hodnot z poloprovozních pokusů v zemědělských závodech, že tento efekt bude daleko větší u celoplošného zásahu; maloparcelkový pokus umožňuje totiž přesun škůdce z kontrolní parcely na ošetřenou i po termosanitačním zásahu. Zajímavé je však snížení počtu napadených stébel po nízkém sesekání porostu na konci vegetace. Hledání účinného a přitom nechemického zásahu proti běloklasosti (označované silver top, white head) bylo jednou z hlavních příčin pokusného a později široce rozšířeného ošetření porostů plamenem na severozápadě USA. Jak uvádí H a r d i s o n (1980), bylo toto onemocnění jedním z limitujících faktorů výnosu; tentýž autor poukazuje i na příznivé snížení výskytu rzí, padlí travního, sněť a ostatních listových chorob po posklizňové termosanitaci u šesti nejrozšířenějších druhů trav v Oregonu.

Množství nefunkční části drnu - označované u travních porostů jako stařina - se s délkou využívání travního porostu zvětšuje a poskytuje vhodný substrát pro přezimování mycelia hub, výskyt škůdců hmyzího původu nebo i obratlovců (myšovití hlodavci), kteří mohou porost ve vegetačním období poškodit. Jak nízké sesekávání v podzimním období, tak zejména vypalování těsně po semenné sklizni podíl stařiny zmenšuje.

V sérii polních pokusů jsme pozorovali i příznivý vliv vypalování na výskyt dvouděložných plevelů zejména u trojštětu žlutavého. Naopak velmi výrazně se projevil negativní vliv nízkého sesekávání na výskyt širokolistých dvouděložných plevelů u všech zkoušených travních druhů. Bez souvislosti není ani údaj, který uvádí L e e (1969), který připomíná, že účinek žádného z dosud doporučených herbicidů se nevyrovná účinnosti posklizňového vypalování. H a r d i s o n (1976) udává, že tepelným působením termosanitace je ničeno 95-99 % semen plevelů na povrchu půdy.

Analýza působení různého ošetření semenářských kultur trav ukázala na nevhodnost termosanitace na jaře, ale prokázala jednoznačně pozitivní působení tohoto zásahu těsně po sklizni semen. Celý zásah není technologicky složitý: předpokládá však bezprostředně po sklizni postřik defoliantem (Reglone) v dávce 4-6 l/ha, po 48hodinovém intervalu posečení zbytků a strniště, jejich plošné rozptýlení a spálení porostu. V každém případě je nutné odlišit svévolné nekontrolované vypalování travnatých ploch od řízeného posklizňového ošetření na vybraných lokalitách u kulturních travních druhů. Další možností je kombinace tohoto zásahu s nízkým podzimním sesekáváním. Je nutné připomenout, že posklizňové ošetření travosemenných kultur plamenem přináší mimo ochranného efektu i značnou stimulaci tvorby plodných stébel, a tím i výnosu.

## Literatura

- CAGAŠ, B. - KLUMPAR, J. - ROTREKL, J. - BUMERL, J.: Chemická ochrana proti běloklasosti trav. Ochr. Rostl., 22, 1986, č. 4, s. 295-300.  
HARDISON, J. R.: Fire and flame for plant disease control. In: Annual of phytopathology 14, Palo Alto, Annual Reviews Inc., 1976, s. 355-379.

HARDISON, J. R.: Role and fire for disease control in grass seed production. Pl. Dis., 1980, č. 7, s. 641-645.  
LEE, O. M.: Importance of field burning to satisfactory weed control in grass seed fields in Western Oregon. Proc. 29th amer. Meet. of the Oregon Seed Growers League, Salem 1969, s. 79-80.

Došlo dne 2. 1. 1990

CAGAŠ, B. (OSEVA - Plant Research Station, Rožnov p. R.): *The effect of different treatment on the occurrence of diseases and weeds in perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (4): 209-214.

In 1986-1989 in the seed cultures of perennial ryegrass, meadow fescue and yellow oat grass, the effects of different methods of post-harvest treatment (thermosanitation immediately after seed harvest and in spring, low cutting height) were investigated on the occurrence of leaf diseases (the rusts *Puccinia coronata* var. *coronata*, *Puccinia triseti*, powdery mildew and spotting induced by the fungi of the *Drechslera* genus), parasitry silver top, dead plant residues and dicotyledonous weeds. The post-harvest burning of stubble and straw residues, the so called thermosanitation, considerably reduced the infection of leaf diseases in all three species under study; the occurrence of silver top was lowered both by the low cutting height of the stand at the end of vegetation and by suitable thermosanitation; the flame treatment after seed harvest diminished the occurrence of dead plant residues. On the other hand the incidence of dicotyledonous weeds was stimulated by the low cutting height.

thermosanitation; low cutting height; leaf diseases; silver top; weeds

CAGAŠ, B. (OSEVA - Forschungsstation Rožnov p. R.): *Einfluss verschiedener Behandlung auf Krankheiten und Unkräuter beim Deutschen Weidelgras, Wiesenschwingel und Goldhafer*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 209-214.

In den Jahren 1986-1989 untersuchten wir den Einfluss der verschiedenen Nacherntebehandlung (Thermobehandlung unmittelbar nach der Samenernte im Frühjahr, niedrige Schnitthöhe) bei Samenkulturen des Deutschen Weidelgrases, des Wiesenschwingels und des Goldhafers auf das Auftreten der Blattkrankheiten (*Puccinia coronata* var. *coronata*, *Puccinia triseti*, Mehltau und durch Pilze der Gattung *Drechslera* verursachte Fleckenkrankheiten), der parasitären Weissährickeit auf die Menge des anfallenden Altgrases und auf das Auftreten vom einkeimblättrigen Unkräutern. Das Nachernteabbrennen des Stoppelfeldes und der bestehenden Strohreste, die sog. Thermobehandlung, setzte den Befall von Blattkrankheiten bei allen drei untersuchten Arten herab; das Auftreten der parasitären Weissährickeit wurde sowohl durch eine niedrige Schnitthöhe am Vegetationsende als auch durch eine gut ausgewählte Thermobehandlung herabgesetzt; das Nachernteabbrennen setzte die Menge des Altgrases herab, die niedrige Schnitthöhe förderte hingegen das Auftreten von zweikeimblättrigen Unkräutern.

Thermobehandlung; niedrige Schnitthöhe; Blattkrankheiten; Weissährickeit; Unkräuter;

---

Adresa autora:

Ing. Bohumír Cagaš, CSc., Oseva - Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský Troubsko u Brna, Výzkumná stanice Rožnov p. R. se sídlem v Zubří, 756 54 Zubří

---

L. Cagán, M. Grenčík

---

GAGÁŇ, L. - GRENČÍK, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Stupeň poškodenia rastlín kukurice vijačkou kukuričnou, Ostrinia nubilalis* (Hbn.), pri rôznom percente napadnutia porastu. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 215-222.

Sledoval sa stupeň poškodenia rastlín piatich hybridov kukurice vijačkou kukuričnou. Pozorovania sa robili v priebehu troch rokov na siedmich lokalitách v ČSFR. Zistilo sa, že ak percento napadnutia porastu nebolo väčšie ako 80, poškodenie napadnutých rastlín bolo približne rovnaké. Priemerný počet otvorov na stebľoch a poškodených šúľkov na jednej napadnutej rastline sa zvyšoval len v prípade veľmi silného napadnutia porastu (nad 80 %). Z piatich sledovaných hybridov (CE 270, TAMv 310, DEA, TOMv 335, CE 420) mal vo vzťahu k percentu napadnutia porastu najmenej poškodené rastliny hybrid TAMv 310 a najviac poškodené rastliny hybrid CE 420.

kukurica; *Ostrinia nubilalis* (Hbn.); stupeň poškodenia; odolnosť hybridov

---

Húsenice vijačky kukuričnej sa môžu na rastlinách kukurice vyskytovať v rôznom počte. Buschman et al., (1985) zistili pri 65 % infestovaných rastlín priemerne 1,2 húsenice na rastlinu, Bírová (1959) pri 100 % napadnutých rastlín 1,7 húsenice a Klumpar, Marek (1983) tiež pri 100 % napadnutých rastlín 5 až 12 húseníc na jednu rastlinu. V štáte Delaware bol v priebehu rokov 1936-1982 priemerný výskyt húseníc vijačky kukuričnej 300 kusov na 100 rastlín kukurice a v roku 1977, keď vijačka kukuričná dosiahla populačný vrchol, 707 kusov na 100 rastlín (Burbutis et al., 1984). Dĺžka chodby jednej húsenice v stebli dosahovala počas dvoch rokov priemerne 20, resp. 10 cm (Hubaishan, 1987). Pri hustote jedna chodba húsenice na rastlinu môže zníženie úrody kukurice dosahovať 150,53 - 363, 78 kg/ha (Lynch et al., 1980), resp. 465,78 kg/ha (Raemisch, Walgenbach, 1984). Zníženie úrody môže v niektorých prípadoch dosahovať až 50 % (Stengel, 1982).

Prežitie húseníc ovplyvňujú rôzne faktory. Zámfirov (1970) zistil, že najviac húseníc prežije v prípade infestácie rastlín dva až šesť dní pred metaním. Umecozor et al. (1985) konštatovali, že najviac poškodené rastliny kukurice vijačkou boli tie, ktoré boli infestované v čase tvorby peľu. Mezi dvomi z hľadiska teploty a zrážok rozdielnymi rokmi nezistil Reh (1985) žiadny rozdiel v úmrtnosti húseníc vijačky. Väčšina autorov však zdôraznila vplyv vody pre kuklenie (Pálffy, 1976), dĺžku života motýľov a ich plodnosť (Caesar, 1926, Barlow, Mutchmar, 1963) i prežitie vajíčok (Kozančikov, 1938).

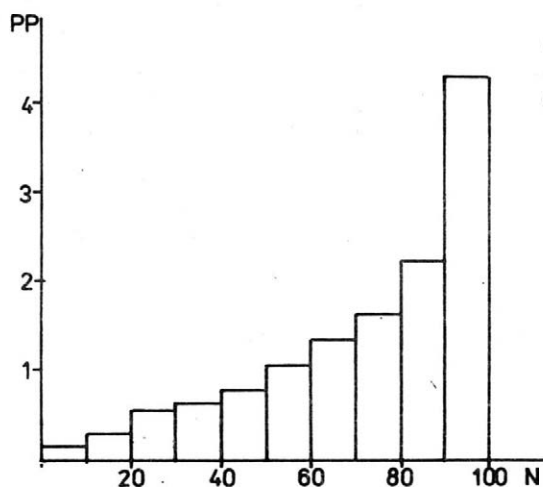
Vývoj húseníc vijačky kukuričnej ovplyvňuje aj rezistencia niektorých hybridov a línii kukurice proti tomuto škodcovi. Na rezistentnej línii kukurice B 52 viac ako 95 % húseníc hynie behom prvých troch dní po ich vyliahnutí (Guthrie et al., 1970). Húsenice na rezistentných líniiach dosahujú nižšiu hmotnosť a vyššiu mortalitu (Šapiro, Pereverzev, 1975).

Cieľom tejto práce bolo stanoviť stupeň poškodenia rastlín kukurice vijačkou kukuričnou vo vzťahu k percentu napadnutia porastu a zhodnotiť rozdiely v poškodení rastlín piatich hybridov.

Pri sledovaní poškodenia rastlín sa ako biologický materiál použili hybridy kukurice CE 270, TAMv 310, DEA, TOMv 335 a CE 420. Hodnotenie sa robilo v čase dozrievania kukurice na lokalitách Práče (okres Znojmo), Čierna Voda (okres Bratislava - vidiek), Nové Zámky, Nitra, Topoľčany, Nenince (okres Veľký Krtíš) a Somotor (okres Trebišov) v priebehu rokov 1986 - 1988. Na každej lokalite sa pozorovalo poškodenie 100 rastlín z každého hybridu (priemerná vzorka sa robila výberom rastlín z desiatich miest v poraste.) Na rastlinách se sledovalo poškodenie húsenicami vijačky kukuričnej na steblo (spočítaním otvorov vytvorených húsenicami) a na šúl'ku. Poškodenie stebľa a šúl'ku sa spočítali a stanovil sa ich priemerný počet na jednu rastlinu a jednu napadnutú rastlinu pre každý hybrid na sledovanej lokalite v jednotlivých rokoch. Zo získaných údajov sa urobili stĺpcové grafy vyjadrujúce závislosť stupňa poškodenia od percenta poškodených rastlín v poraste (percenta napadnutia porastu) a vypočítali korelačné koeficienty, koeficienty determinácie a regresné rovnice medzi percentom napadnutia porastu a počtom poškodení na jednu rastlinu a jednu napadnutú rastlinu. Z tých istých údajov sa vypočítala závislosť medzi percentom napadnutia a počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu pre každý z piatich sledovaných hybridov.

## VÝSLEDKY

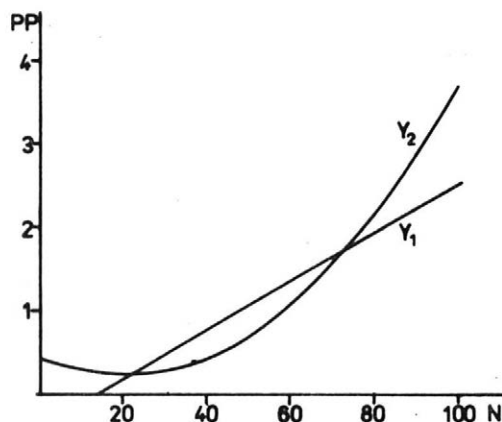
Vzt'ah medzi percentom napadnutia porastu a počtom poškodení na jednu rastlinu vyjadrujú obr. 1 a 2. Zo stĺpcového grafu na obr. 1 vyplýva, že počet poškodení na jednu rastlinu sa zväčšuje rovnomerne približne do dosiahnutia 80 % napadnutia a potom stúpa intenzívnejšie. Pri 90 - 100% napadnutí porastov dosahoval počet poškodení na jednu rastlinu 4,28. Korelačný koeficient medzi percentom napadnutia porastu a počtom poškodení na jednu rastlinu mal hodnotu 0,839<sup>++</sup> a vyjadroval veľmi silnú kladnú koreláciu. Na obr. 2 je táto závislosť vyjadrená pomocou regresnej priamky a krivky. Z nich vyplýva, že pri 50% napadnutí porastu pripadá na jednu rastlinu približne jedno poškodenie a pri napadnutí porastu nad 80 % je počet poškodení na jednu rastlinu vyšší ako 2.



1. Vzt'ah medzi percentom napadnutia porastu (N) a počtom poškodení na jednu rastlinu (PP) - A relationship between the percent infestation of the stand (N) and the number of holes per plant (PP)

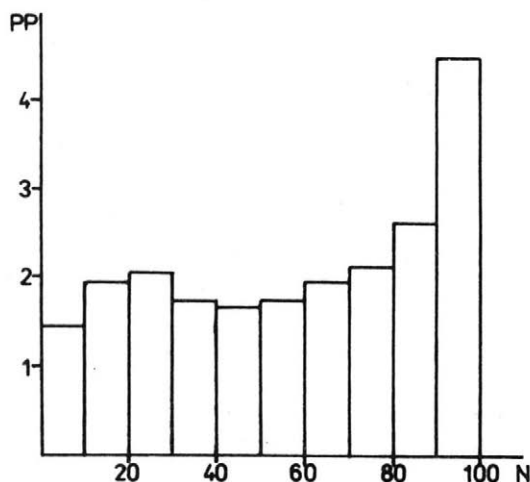
Vzt'ah medzi percentom napadnutia porastu a počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu vyjadrujú obr. 3 a 4. Z obr. 3 vyplýva, že ak napadnutie porastu nie je vyššie ako 70 - 80 %, potom priemerný počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu je o niečo nižší ako 2. Počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu sa však výrazne zvyšuje, ak percento napadnutia porastu presahuje hodnotu 80. Korelačný koeficient medzi percentom napadnutia porastu a počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu vyjadroval stredne



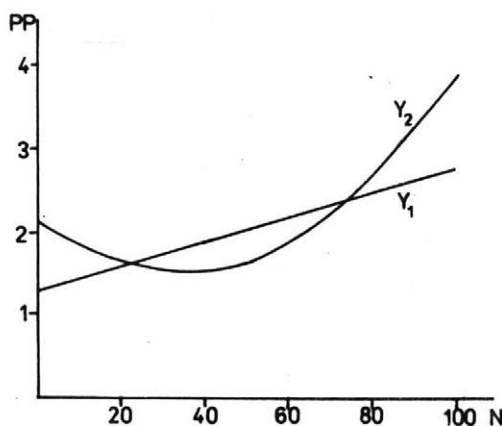


2. Regresná priamka ( $Y_1$ ) a regresná krivka ( $Y_2$ ) vyjadrujúce vzťah medzi percentom napadnutia porastu (N) a počtom poškodení na jednu rastlinu (PP) - Regression line ( $Y_1$ ) and regression curve ( $Y_2$ ) representing a relationship between the percent infestation of the stand (N) and the number of holes per plant (PP)

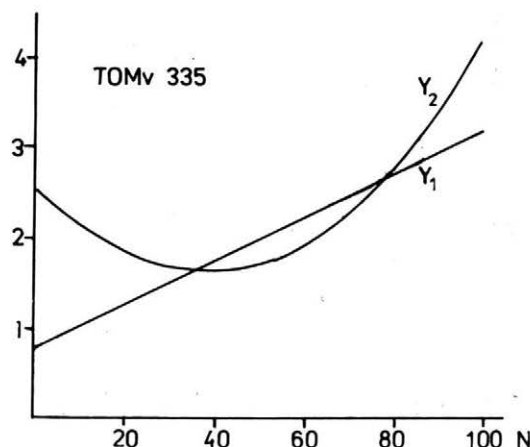
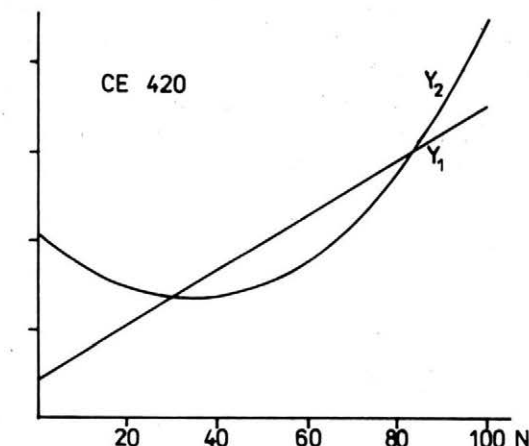
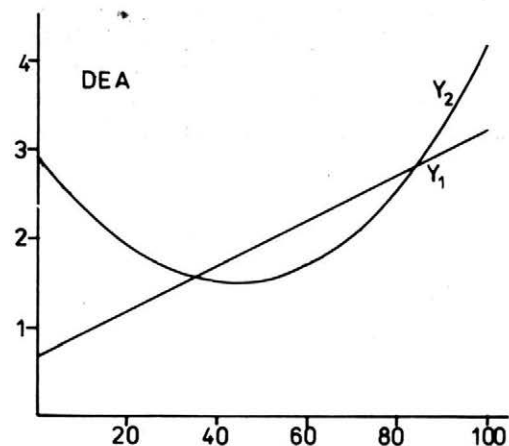
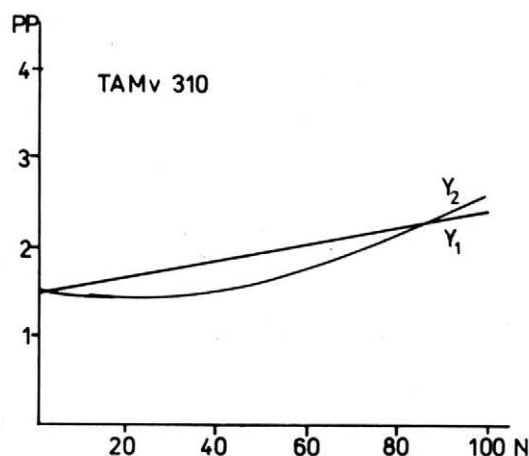
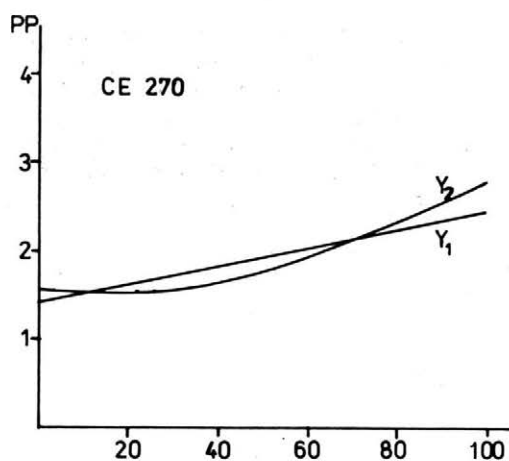
silnú závislosť ( $r = 0,541^{++}$ ). Na obr. 4 je tento vzťah vyjadrený regresnou priamkou a krivkou. Vyplýva z nich, že pri 50% napadnutí porastu je priemerný počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu približne 2 a tento počet sa mierne zvyšuje so stúpajúcim percentom napadnutia. Závislosť však nie je celkom lineárna, pretože pri vyššom napadnutí porastu (80 - 100 %) boli hodnoty na regresnej krivke zreteľne vyššie ako hodnoty na regresnej priamke.



3. Vzťah medzi percentom napadnutia porastu (N) a počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu (PP) - A relationship between the percent infestation of the stand (N) and the number of holes per infested plant (PP)



4. Regresná priamka ( $Y_1$ ) a regresná krivka ( $Y_2$ ) vyjadrujúca vzťah medzi percentom napadnutia porastu (N) a počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu (PP) - Regression line ( $Y_1$ ) and regression curve (N) representing a relationship between the percent infestation of the stand (N) and the number of holes per infested plant (PP)



5. Regresné priamky ( $Y_1$ ) a regresné krivky ( $Y_2$ ) vyjadrujúce vzťah medzi percentom napadnutia porastu (N) a počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu (PP) pri piatich sledovaných hybridoch - Regression lines ( $Y_1$ ) and regression curves ( $Y_2$ ) representing relationship between the percent infestation of the stand (N) and the number of holes per infested plant (PP) in the five investigated hybrids

Vzťah medzi percentom napadnutia porastu a priemerným počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu sa vyjadril aj pre jednotlivé sledované hybridy. Počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu bol pri všetkých závislý od percenta napadnutia, ale v sile tejto závislosti sa medzi nimi zistili pomerne značné rozdiely. Najnižší korelačný koeficient sa vypočítal pri hybridke TAMv 310 ( $r = 0,518^+$ ), najvyšší pri hybridke CE 420

( $r = 0,827^{++}$ ). Rozdiely medzi hybridmi zreteľne vyjadrujú koeficienty determinácie (tab. I). Všeobecne platí, že čím neskorší je hybrid, tým je koeficient determinácie vyšší. Neplatí to len v prípade hybridu TAMv 310, ktorý napriek tomu, že je neskorší ako hybrid CE 270, má koeficient determinácie najnižší zo všetkých sledovaných hybridov ( $r^2 = 0,269$ ). Závislosť medzi percentom napadnutia porastu a priemerným počtom poškodení na jednu napadnutú rastlinu je zobrazená pre každý zo sledovaných hybridov na obr. 5 a možno ju sledovať aj z regresných rovníc (tab. II). Z obrázkov a rovníc vyplýva, že v prípade hybridov CE 270 a TAMv 310 počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu stúpa pri stúpajúcom percente napadnutia porastu pomalšie ako v prípade hybridov DEA, TOMv 335 a CE 420. Vysoký počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu sa zistil predovšetkým pri hybride CE 420, ktorý bol zo všetkých sledovaných hybridov najneskorší.

- I. Koeficienty determinácie vyjadrujúce vplyv percenta napadnutia porastu na priemerný počet poškodení na jednu rastlinu (1) a jednu napadnutú rastlinu (2) - Coefficients of determination describing the influence of the percent infestation of the stand on the average number of holes per plant (1) and per infested plant (2)

| Hybrid   | 1     | 2     |
|----------|-------|-------|
| CE 270   | 0,922 | 0,460 |
| TAMv 310 | 0,926 | 0,269 |
| DEA      | 0,850 | 0,605 |
| TOMv 335 | 0,942 | 0,636 |
| CE 420   | 0,852 | 0,684 |

- II. Regresné rovnice vyjadrujúce vzťah medzi percentom napadnutia porastu a priemerným počtom poškodení na jednu poškodenú rastlinu - Regression equations describing relationship between the percent infestation of the stand and the average number of holes per infested plant

| Hybrid   | Rovnica regresnej priamky [Y1] | Rovnica regresnej krivky [Y2]      |
|----------|--------------------------------|------------------------------------|
| CE 270   | $y = 1,427 + 0,0101x$          | $y = 1,565 - 0,0014x + 0,00014x^2$ |
| TAMv 310 | $y = 1,469 + 0,0094x$          | $y = 1,708 - 0,0065x + 0,00017x^2$ |
| DEA      | $y = 0,730 + 0,0249x$          | $y = 2,975 - 0,0706x + 0,00082x^2$ |
| TOMv 335 | $y = 0,780 + 0,0241x$          | $y = 2,627 - 0,0534x + 0,00069x^2$ |
| CE 420   | $y = 0,406 + 0,0309x$          | $y = 2,070 - 0,0446x + 0,00068x^2$ |

## DISKUSIA

V našom predchádzajúcom príspevku (C a g á ň, G r e n č í k, 1990) sme uviedli graf závislosti zníženia úrody kukurice vplyvom vijačky kukuričnej od percenta napadnutia porastu. Z neho vyplývalo, pri výške napadnutia porastu 50 % bola veľkosť zníženia úrody približne 10 %. To zodpovedá približne jednému poškodeniu na rastlinu (obr. 1 a 2). R a e m i s c h a W a l g e n b a c h (1984) zistili pri výskyte jednej chodby vijačky kukuričnej na rastlinu zníženie úrody 465,78 kg/ha a U m e o z o r et al. (1985) 102,72 - 465,79 kg/ha. Z obr. 1 vyplýva, že pri poškodení 90 - 100 % rastlín v poraste bol počet

poškodení na jednu rastlinu priemerne 4,28. Podľa našich úvah to znamená zníženie úrody približne o 42,8 %. V predchádzajúcom C a g á ň, G r e n č í k (1990) zistili pri percente napadnutia porastu 90 - 100 zníženie úrody 47,07 %.

Vplyv jedného poškodenia na zníženie úrody sa pravdepodobne zvyšuje ak je počet poškodení na jednej rastline väčší.

Pri sledovaní škodlivosti vijačky kukuričnej niektorí autori zisťovali tiež počet húseníc na jednu rastlinu pri rôznom percente napadnutia porastu. B u s c h m a n et al. (1985) pri pokusoch s chemickou ochranou zistili v kontrole pri 61 % infestovaných rastlín priemerne 1,2 húsenice na rastlinu a pri 35 % infestovaných rastlín 0,6 húsenice na rastlinu. Pri 100% napadnutí porastu pozorovala B í r o v á (1959) výskyt 1,7 húsenice na jednu rastlinu a K l u m p a r, M a r e k (1983) 5 - 12 húseníc na jednu rastlinu. V tejto práci sa hodnotil počet poškodení na jednu rastlinu a z obr. 2 vyplýva, že pri 30% poškodení rastlín v poraste bol tento počet približne 0,5, pri 60% 1,3 a pri 100% viac ako 3.

Skutočnosť, že priemerný počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu bol približne rovnaký až do dosiahnutia výšky napadnutia 80 % naznačuje, že motýle vijačky kukuričnej majú tendenciu klásť vajčka na rastliny ešte húsenicami nepoškodené, resp. že húsenice sú schopné preliezať z rastliny na rastlinu. D i t t r i c k et al. (1983) predpokladajú, že samičky, ktoré kladú vajčka, sú odpuzované látkami nachádzajúcimi sa vo výkaloch húseníc.

So stúpajúcim percentom napadnutia porastu stúpal všeobecne aj počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu predovšetkým pri vyššom napadnutí, ale sila tohto vzťahu závisela od hybridu. Najslabší vzťah sa zistil pri hybride TAMv 310. Už v predchádzajúcej práci (C a g á ň, G r e n č í k, 1990) sme konštatovali, že tento hybrid prejavoval v porovnaní s ostatnými sledovanými hybridmi určitú toleranciu proti zníženiu úrodnosti vplyvom poškodenia vijačkou kukuričnou. Šľachteniu na odolnosť proti vijačke kukuričnej sa venuje značná pozornosť. Zistilo sa, že prežitie húseníc na rezistentných líniiach kukurice je nižšie ako ich prežitie na líniiach náchylných (Š a p i r o, P e r e v e r z e v, 1975; H u d o n, C h i a n g, 1977; D h a r m a l i n g a n et al., 1984). V i e r e c k (1983) uviedol, že veľký význam pre odolnosť kukurice proti vijačke kukuričnej má obsah lignínu v pletive stebľa. Veľký obsah však negatívne vplyva na stráviteľnosť pletiva prežuvavcami. Výber línii na rezistenciu proti vijačke kukuričnej viedol tiež k negatívnej korelácii vo vzťahu k úrodnosti (K l e n k e et al., 1986). Pretože hybrid TAMv 310 je v Československu povolený pre pestovanie v poľnohospodárskych podnikoch, dá sa predpokladať, že je aj primerane úrodný. V jeho genotype sa teda spája produkčná schopnosť s určitou toleranciou, resp. rezistenciou proti poškodeniu vijačkou kukuričnou.

Aj keď sa jednotlivé hybridy preukazne neodlišovali z hľadiska percenta napadnutia, t. j. počtu poškodených rastlín, väčší počet poškodení na jednu napadnutú rastlinu sa zistil pri neskorších hybridoch, najmä pri hybride CE 420. Tieto výsledky naznačujú, že neskoršie hybridy sú vijačkou kukuričnou poškodzované viac a tiež to, že húsenice vijačky kukuričnej prežívajú na rastlinách týchto hybridov lepšie. S t e n g e l (1982) uviedol, že škody, ktoré spôsobuje vijačka kukuričná v Alsasku dosahujú pri raných odrodách kukurice 6 % a pri neskorších 15 %. Aj naše predchádzajúce výsledky (C a g á ň, G r e n č í k, 1990) naznačili, že pri neskoršom hybride CE 420 bolo zníženie úrody spôsobené vijačkou kukuričnou väčšie ako pri ostatných sledovaných hybridoch. Rozdiely však neboli také výrazné, ako to konštatoval Stengel.

#### Pod'akovanie

Ďakujeme vedeniu Výskumného ústavu kukurice v Trnave za umožnenie pozorovaní na poloprevádzkových pokusoch ústavu a Š. F e c e n k o v e j, pracovníčke KŠOR VŠP v Nitre, za pomoc pri hodnotení výsledkov.

## Literatura

- BARLOW, C. A. - MUTCHMOR, J. A.: Some effects of rainfall on the population dynamics of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Pyraustidae: Lepidoptera). Ent. exp. appl., 6, 1963, s. 21-36.
- BÍROVÁ, H.: Rozšíření a škodlivost' vijačky kukuričnej (*Pyrausta nubilalis* Hbn.) na Slovensku. Rostl. Výr., 5, 1959, č. 12, s. 1693-1702.
- BURBUTIS, P. P. - MASON, C. E. - ROMIG, R. F.: European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) and its parasitoid *Lydella thompsoni* (Diptera: Tachinidae) in Delaware. J. Kans. ent. Soc., 57, 1984, s. 394-399.
- BUSCHMAN, L. L. - LAMM, F. R. - SLODERBECK, P. E. - DICK, G. L.: Chemigation in corn: Effects of nonemulsifiable oils and sprinkler package on the efficacy of corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) insecticides. J. econ. Ent., 78, 1985, s. 1331-1336.
- CAESAR, L.: Mortality of the European corn borers adults and larvae. Ent. Soc. Ontario Ann. Rept., 56, 1926, s. 72-75.
- CAGÁN, L. - GREŇČÍK, M.: Škodlivost' vijačky kukuričnej (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na zrnovej kukurici. Rostl. Výr., 36, 1990, č. 2, 203-219.
- DHARMALINGAN, S. - GUTHRIE, W. D. - JARVIS, J. L. - KINDLER, D. - ATKINS, R. E. - TSENG, C. T. - ZHOU, D.: European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae): Rate of first-generation larvae mortality in sorghum hybrids compared with inbred lines of maize during the whorl stage of plant development. J. econ. Ent., 77, 1984, s. 929-931.
- DITTRICK, L. E. - JONES, R. I. - CHIANG, H.: An oviposition deterrent for the European corn borer *O. nubilalis* (Hbn.), Lepidoptera - Pyralidae extracted from larval frass. J. Insect Physiol., 29, 1983, s. 119-121.
- GUTHRIE, W. D. - HUGGANS, J. L. - CHATTERJI, S. M.: Sheat and collar feeding resistance to the second-brood European corn borer in six inbred lines of dent corn. Iowa St. J. Sci., 44, 1970, s. 297-311.
- HUBAISHAN, M. A.: Ecology and harmfulness of European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera, Pyraustidae). [Ph.D. thesis] Institute of Exp. Phytopathol. and Entomol., Ivanka pri Dunaji, 1987, 134 s.
- HUDON, M. - CHIANG, M. S.: Influence of resistant and susceptible maize inbred lines on the biology of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae), after natural overwintering conditions in southwestern Quebec. Can. Ent., 109, 1977, s. 931-942.
- KLENKE, J. R. - RUSSELL, W. A. - GUTHRIE, W. D.: Grain yield reduction caused by second generation European corn borer in BS9 corn synthetic. Crop Sci., 27, 1986, s. 859-863.
- KLUMPAR, J. - MAREK, J.: Ochrana proti zavíječii kukuřičnému v množitelských porostech kukuřice. Úroda, 31, 1983, s. 253-254.
- KOZANČIKOV, I. V.: Geografická distribúcia i fysiologickéj charakteristiky *Pyrausta nubilalis* (Hübner). Zool. Ž., 17, 1983, s. 246-259.
- LYNCH, R. E.: European corn borer: Yield losses in relation to hybrid and stage of corn development. J. econ. Ent., 73, 1980, s. 159-164.
- PÁLFY, C.: Összefüggések vizsgálata a csapadékvizsnyok és a kukoricamoly imágórajzása valamint az imágórajzás és a lárvafertőzés nagysága között Vas megyében. Növényvédelem, 12, 1976, s. 223-225.
- RAEMISCH, D. R. - WALGENBACH, D. D.: Evaluation of insecticides for control of first-brood European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) and effect on silage yield in South Dakota. J. econ. Ent., 76, 1983, s. 654-656.
- REH, P.: Untersuchungen zur Populationsdynamic des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis* Hbn. [Dissertation.] Univ. Hohenheim, 1985, 131 s.
- STENGEL, M.: Essai de mise au point de la prevision des dégâts pour la lutte contre la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*) en Alsace (Est de la France). Entomophaga, 27, 1982, s. 105-114.
- ŠAPIRO, I. D. - PEREVERZEV, D. S.: Reproductive potential of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner, feeding on maize lines with different resistance. In: Report of the international project on *Ostrinia nubilalis*. Phase II. Results, Martonvásár, Agric. Res. Inst., 1975, s. 72-79.
- UMERZOR, O. C. - VANDUYN, J. W. - KENNEDY, G. G. - BRADLEY, J. R.: European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) damage to maize in eastern North Carolina. J. econ. Ent., 78, 1985, s. 1488-1494.
- VIERECK, A.: Der Einfluß der Gewebehärte auf die Resistenz von Maisgenotypen gegen den Maiszünsler, *Ostrinia nubilalis* Hbn. Z. Pfl. - Züchtg., 90, 1983, s. 75-84.
- ZAMFIROV, C.: Preživjavanje na gasenicite na carevičnja probivač v zavisimost ot fazata razvitisto na carovičnoto rastenie. Rastit. Zašt., 18, 1970, s. 13-15.

CAGÁŇ, L. - CREŇČÍK, M. (University of Agriculture, Nitra): *The degree of damage to maize plants by European corn borer, Ostrinia nubilalis (Hbn.), at different percent infestation of the stand.* Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 215-222.

The degree of damage was investigated in the plants of five maize hybrids infested by European corn borer. The observations were made at seven localities in Czechoslovakia during three years. If the percent infestation of the stand was not higher than 80, the damage to the infested plants was about the same. The average number of holes in the stems and of damaged ears per infested plant increased only in the case of severe infection of the stand (more than 80 %). An evaluation of the five hybrids (CE 270, TAMv 310, DEA, TOMv 335, CE 420) showed that the TAMv 310 hybrid and CE 420 hybrid had the least and the most damaged plants, respectively, in view of the percent infestation of the stand.

maize; *Ostrinia nubilalis* (Hbn.); degree of damage; hybrid

CAGÁŇ, L. - CREŇČÍK, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Umfang der Beschädigung der Maispflanzen durch den Maiszünsler (Ostrinia nubilalis (Hbn.)) beim unterschiedlichen Prozentsatz des Bestandsbefalls.* Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 215-222.

Wir untersuchten den Umfang der Beschädigung von fünf Maishybriden durch den Maiszünsler. Die Untersuchungen wurden drei Jahre lang auf sieben Lokalitäten in der ČSFR durchgeführt. Wir stellten fest, dass bei einem Prozentsatz des Bestandsbefalls unter 80 %, die Beschädigung der befallenen Pflanzen annähernd die gleiche war. Die durchschnittliche Zahl der Löcher in den Halmen der beschädigten Kolben auf einer befallenen Pflanze nahm nur im Falle eines sehr intensiven Bestandsbefalls (von über 80 %) zu. Von den fünf untersuchten Hybriden (CE 270, TAMv 310, DEA, TOMv 335, CE 420) wies die Hybride TAMv 310 in Beziehung zum Prozentsatz des Bestandsbefalls die am wenigsten beschädigten Pflanzen, die Hybride CE 420 hingegen die am meisten beschädigten Pflanzen auf.

Mais; *Ostrinia nubilalis* (Hbn.); Beschädigungsstufe; Resistenz der Hybriden.

---

Adresa autorov:

Ing. Ľudovít Cagáň, CSc., Doc. RNDr. Milan Greňčík, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, katedra šľachtenia a ochrany rastlín, Lomonosova 2, 949 76 Nitra

---



# MALOPARCELKOVÉ ZKOUŠKY FEROMONOVÝCH ODPARNÍKŮ PRO DEZORIENTACI SAMCŮ OBALEČE VÝCHODNÍHO, *CYDIA MOLESTA*, A OBALEČE ŠVESTKOVÉHO, *CYDIA FUNEBRANA*

I. Hrdý, J. Kuldová, N. E. Sundukova, J. Vrkoč

HRDÝ, I. - KULDOVÁ, J. - SUNDUKOVA, N. E. - VRKOČ, J. (Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Praha; Věsuvazový ústav ochrany rostlin VASCHNIL, Lenigrad): *Maloparcelkové zkoušky feromonových odpárníků pro dezorientaci samců obaleče východního, Cydia molesta, a obaleče švestkového, Cydia funebrana*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 223-233.

V broskvoňových sadech ve Valticích a v Pasohlávkách na jižní Moravě se v sezóně 1988 zkoušely tři typy feromonových odpárníků pro dezorientaci samců obaleče východního, *Cydia molesta* (Busck), a obaleče švestkového, *Cydia funebrana* (Treitschke). Byla ověřena použitelnost metody maloparcelkových pokusů pro řešení dílčích, především technologických otázek, spojených s metodou přerušování chemické komunikace v populacích škůdců. Ve srovnání s kontrolními feromonovými lapáky se do lapáků umístěných ve středu bloků 10 x 10 m s dezorientačními feromonovými odpárníky chytalo podstatně méně samců obou uvedených druhů. Nejvyšší dezorientační účinnost vykazovaly odpárníky CMD-20 (10 odpárníků na 100 m<sup>2</sup>, odpovídá dávce 20 g feromonové směsi na 1 ha při jednorázové expozici), následovaly odpárníky Acenol (dávka 180 g účinné látky na 1 ha) a očekávaný nejslabší dezorientační účinek měly odpárníky CMD-2 (2 g na ha).

feromony; dezorientace; *Cydia molesta* (Busck); *Cydia funebrana* (Treitschke); maloparcelkové pokusy

Masový výskyt obaleče východního, *Cydia molesta* (Busck), považovaného za karantenního škůdce, byl zjištěn na území Československa teprve nedávno (H r d ý , K r a m p l , 1977). Naproti tomu obaleč švestkový, *Cydia funebrana* (Treitschke), je ve střední Evropě dobře známým chronickým škůdcem sadů (D e s e ö e t al., 1971). Hlavními složkami sexuálního atraktantu sloužícího k přilákání samců obou druhů jsou (Z)-8-dodecen-1-yl acetát a (E)-8-dodecen-1-yl acetát. Podle novějších poznatků však feromony vylučované samičkami (resp. optimálně účinné atraktanty) jak u obaleče východního, tak u obaleče švestkového obsahují několik dalších složek (C a r d é e t al., 1979; G u e r i n e t al., 1986). Syntetické sexuální atraktanty se používají již řadu let ve feromonových lapácích pro monitorování výskytu obou druhů. Např. v Československu byl pomocí feromonových lapáků zmapován výskyt obaleče východního (H r d ý e t al., 1979 - novější a podrobnější údaje se připravují do tisku); feromonové lapáky pro obaleče švestkového se v širokém měřítku používají v USA v rámci karantenní služby (A n o n y m u s , 1985). Oba uvedené druhy jsou také jedněmi z prvních mezi škůdci sadů, proti nimž se zkoušely syntetické atraktanty jako prostředek přímého boje, a to metodou dezorientace samců - tedy přerušením chemické komunikace v populacích (R o t h - s c h i l d , 1975, 1979; A r n e t al., 1976; B a g g i o l i n i e t al., 1977; C a r d é , 1981; C h a r m i l l o t e t al., 1982; V i c k e r s e t al., 1985; A u d e m a r d , L e b l o n , 1987; I a c o b , I a c o b , 1987; R i c e , 1988; S u n d u k o v a e t al., 1988).

I když jsou k dispozici povzdušné výsledky pokusů i zkušenosti z velkoplošného nasazení syntetických feromonů, bude třeba řešit ještě řadu technologických problémů. Zejména je třeba vypracovat postupy levné výroby účinných látek, hledat nové vhodnější typy odpárníků a způsoby jejich aplikace. Ve snaze ověřit co nejjednodušší postupy pro řešení těchto otázek jsme uskutečnili v roce 1988 maloparcelové pokusy, o nichž zde referujeme.

## MATERIÁL A METODY

Zkoušky feromonových odpárníků pro dezorientaci samců obaleče východního a obaleče švestkového jsme v roce 1988 uskutečnili na dvou lokalitách. Ve Valticích, v broskvoňovém sadu Výzkumného a šlechtitelského ústavu zelinářského, šlechtitelská stanice Valtice, na lokalitě Vysoké pole. Broskvoňový sad Pod ořechy je starý cca 20 let, má rozlohu 2,5 ha a zahrnuje odrůdy Elberta, Red Haven a Red Win. V okolí jsou další výsadby broskvoní, meruněk, švestek, ořechů a vyskytují se i jiné druhy ovocných dřevin. v předchozím letech jsme na této lokalitě monitorovali let některých škůdců pomocí feromonových lapáků, takže byly k dispozici údaje o výskytu obaleče východního i obaleče švestkového.

Další pokusnou plochou byly sady Státního statku Mikulov v Pasohlávkách, kde v komplexu 60 ha broskvoní jsme umístili v blocích IV A o 16 ha a III A o 21 ha monitorovací lapáky, jimiž jsme v průběhu sezóny od 20. 4. do 31. 8. sledovali let samců obaleče východního, obaleče švestkového a makadlovky broskvoňové, *Anarsia lineatella* Zeller. Protože úlovky v monitorovacích lapácích potvrdily výskyt obaleče východního i obaleče švestkového, založili jsme na přilehlé ploše s šestiletou výsadbou odrůd Baby Gold-7 a Red Haven zkoušku feromonových odpárníků pro dezorientaci.

V sezóně 1988 nebyly na uvedených pokusných plochách použity insekticidy proti obalečům; zásahy ostatními pesticidy neuvádíme, protože zřejmě (jak je patrné z úlovků do kontrolních a monitorovacích lapáků) neovlivní výskyt námi sledovaných druhů.

Zkoušené dezorientační feromonové odpárníky v sadách po 10 kusech jsme vyvěsili po obvodu bloků 10 x 10 m do korun broskvoní ve výšce cca 2 m. Uprostřed těchto bloků jsme současně exponovali ve výšce cca 160 cm (výška očí) středové lapáky navnaděné v jedné pokusné sérii feromonovými odpárníky Etokap CM/88 (dále jen CM) pro obaleče východního a ve druhé pokusné sérii odpárníky Etokap CF/88 (dále jen CF) pro obaleče švestkového. Mimoto jsme na obou lokalitách vyvěsili jeden kontrolní lapák s odpárníkem CM a jeden kontrolní lapák s odpárníkem CF. Na obou lokalitách tedy byly dvě sady dezorientačních odpárníků v blocích: jedna sada se středovými lapáky navnaděnými odpárníky CM, a tomu odpovídající kontrolní lapák (bloky označené A, B, C, G), a jedna sada se středovými lapáky a kontrolním lapákem s odpárníky CF (bloky D, E, F, H). Vzdálenost mezi pokusnými bloky navzájem a kontrolními lapáky byla ve Valticích minimálně 20 m a v Pasohlávkách minimálně 60 m. Ve Valticích jsme dezorientační odpárníky exponovali dvakrát: 28. 6. (začátek pokusů) a 29. 7.; v Pasohlávkách třikrát: 24. 5. (začátek pokusu) a dále 27. 6. a 29. 7. Při expozicích druhé a třetí sady dezorientačních odpárníků jsme dříve exponované dezorientační odpárníky neodstraňovali.

## Feromonové odpárníky a lapáky

a) Dezorientační odpárníky: Acenol - pryžové prstence o homotnosti 3 g (80x6x5 mm) obsahující (Z)-8- dodecen-1-yl acetat (Z8-12:Ac) s příměsí 5-8 % (E)-izometru a dodekanolu v poměru 1:10, 180 mg látky na odpárník. Připravil Věsazový vědecko-výzkumný ústav chemických prostředků pro ochranu rostlin (VNIICH SZR) Moskva.

Jako nosiče pro odpárníky CMD-2 a CMD-20 jsme použili těsnění QA 2863, materiál 3114 na bázi přírodního kaučuku (640x3x3 mm), hmotnost 7,5 g, výrobce JZD Květen Nehvizdy.

CMD-2 - každý odpárník obsahoval 2 mg směsi Z8-12:Ac (4 % E-izometru) a Z8-12:OH (4 % E-izomeru) v poměru 10:1.

CMD-20 - odpárníky obsahovaly stejnou směs, ale v množství 20 mg na odpárník.

b) Feromonové odpárníky ve středových, kontrolních a monitorovacích lapácích: Etokap CM/88 - feromonové odpárníky obsahující na pryžovém nosiči (Šestajovice) Z8-12:Ac 100 µg + E8-12:Ac 6 µg + Z8-12:OH 10 µg. Připravilo JZD Agrokombinát Slušovice.

Etokap CF/88 - feromonové odpárníky obsahující na pryžovém nosiči (Šestajovice) Z8-12:Ac 288 µg + E8-12:Ac 12 µg. Připravilo JZD Agrokombinát Slušovice.

V monitorovacích lapácích v Pasohlávkách jsme dále použili feromonové odpárníky pokusné řady CM-81 až CM-84, Ústav organické chemie a biochemie ČSAV (dále ÚOCHB) a OFM 29100217 fy Alabany pro obaleče východního, dále jeden typ odpárníku z pokusné řady CF a sice CF-83 (ÚOCHB) pro obaleče švestkového a odpárníky pokusné řady AL-81, AL-82 (ÚOCHB) a PTWG 29640301 (Albany) pro makadlovku broskvoňovou.

c) La p á k y: jako středové a kontrolní lapáky jsme ve Valticích použili trychtýřové lapáky s litrovými polyetylenovými láhvemi, v nichž byl přilákaný hmyz smrcen dichlorvosem (vložen čtvereček Instopu 4 x 4 cm). V Pasohlávkách jsme jak pro monitorování, tak v pokuse s dezorientačními odpárníky použili kartonové lapáky delta s vložkami opatřenými na ploše 10,5 x 23 cm lepem Chemstop 1 (Chemika, o.p. Bratislava). Feromonové odpárníky se v monitorovacích lapácích měnily v pěti až šestitýdenních intervalech.

Termíny kontrol úlovků v lapácích jsou zřejmé z tabulek a obrázků. Veškerý ulovený hmyz se během sezóny ukládal a druhové určení obaleče východního, obaleče švestkového a makadlovky broskvoňové bylo potvrzeno vyšetřením kopulačních orgánů.

Účinnost dezorientačních odpárníků se hodnotila jen podle ovlivnění úlovků ve středových lapácích ve srovnání s úlovky téhož druhu do kontrolního lapáku na dané lokalitě.

Dezorientační efekt ( $Ed$ ) jsme počítali podle vzorce

$$Ed = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \cdot 100$$

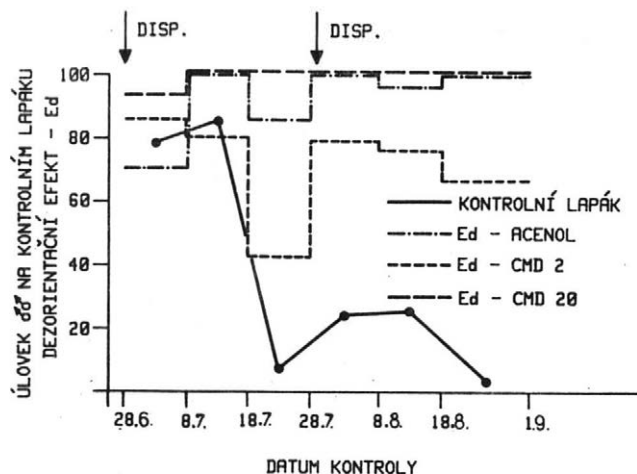
kde:  $P_1$  - úlovek sledovaného druhu v kontrolním lapáku

$P_2$  - úlovek ve středovém lapáku na dezorientované ploše

## VÝSLEDKY

V tab. I a II jsou uvedeny úlovky samců obaleče východního do kontrolních lapáků v jednotlivých kontrolních termínech a souhrnné úlovky do středových lapáků na pokusných blocích A, B, C a D, E, F. Snížení úlovků do středových lapáků na dezorientovaných pokusných ploškách 10 x 10 m je vyjádřeno hodnotou dezorientačního efektu. Obdobně jsou shrnuty údaje o obaleči švestkovém.

Ve Valticích jsme zaznamenali od založení, tj. od konce června, až do ukončení pokusu 1. září silný nálet obaleče východního do kontrolních lapáků. Celkový úlovek 395 samců odpovídá dennímu průměrnému úlovku 6,1 samců. Populační hustoty obaleče švestkového, podle úlovků do kontrolních lapáků, byla nižší: celkový úlovek 152 samců odpovídá dennímu průměru 2,3 samců. Nicméně na pozadí úlovků do kontrolních lapáků jsou zřejmé podstatně nižší úlovky ve středových lapácích, umístěných v blocích



1. Úlovek samců obaleče východního, *Cydia molesta*, do feromonového lapáku s kapslí CM na kontrolní ploše (plná čára) a dezorientační efekt ( $Ed$ ) na parcelkách s dezorientačními feromonovými odpárníky: Acenol, CMD-2, CMD-20 (přerušované čáry). Valtice, sezóna 1988 - Catch of males of the oriental fruit moth, *Cydia molesta*, in a pheromone trap baited with CM cap in the untreated area (full line) and confusion effect ( $Ed$ ) on pheromone treated plots with dispensers: Acenol, CMD-2, CMD-20 (dotted lines). Valtice, South Moravia, 1989

I. Obaleč východní, *Cydia molesta* a obaleč švestkový, *Cydia funebrana*: úlovky samců, resp. dezorientační efekt (Ed), Valtice - The oriental fruit moth, *Cydia molesta* and the plum fruit moth, *Cydia funebrana*: male catches, resp. confusion (disruption) effect (Ed), Valtice

| Datum kontroly  | Kontrolní plochy počet samců |      |      | Feromonem ošetřené plochy - Ed |       |      |        |      |      |
|-----------------|------------------------------|------|------|--------------------------------|-------|------|--------|------|------|
|                 |                              |      | H-CF | Acenol                         | CMD-2 |      | CMD-20 |      |      |
|                 | G-CM                         |      |      | A-CM                           | D-CF  | B-CM | E-CF   | C-CM | F-CF |
| 28. 6.<br>8. 7. | <i>C. mol.</i>               | 78   | 52   | 70,5                           | 92,3  | 85,9 | 65,4   | 92,3 | 98,0 |
|                 |                              | /93  | /98  |                                |       |      |        |      |      |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 15   | 7    | 93,3                           | 71,4  | 100  | 42,9   | 93,3 | 100  |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |
| 18. 7.          | <i>C. mol.</i>               | 85   | 31   | 100                            | 100   | 80,0 | 35,5   | 100  | 90,3 |
|                 |                              | /100 | /119 |                                |       |      |        |      |      |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 12   | 38   | 100                            | 100   | 91,7 | 84,2   | 100  | 97,4 |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |
| 28. 7.          | <i>C. mol.</i>               | 7    | 0    | 85,7                           | -a)   | 42,9 | -      | 100  | -    |
|                 |                              | /19  | /22  |                                |       |      |        |      |      |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 12   | 15   | 100                            | 73,3  | 100  | 86,7   | 100  | 80,0 |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |
| 29. 7.<br>8. 8. | <i>C. mol.</i>               | 24   | 22   | 100                            | 95,5  | 79,2 | 90,9   | 100  | 90,9 |
|                 |                              | /29  | /48  |                                |       |      |        |      |      |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 5    | 26   | 100                            | 100   | 80,0 | 84,6   | 100  | 96,2 |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |
| 18. 8.          | <i>C. mol.</i>               | 25   | 65   | 96,0                           | 96,9  | 76,5 | 100    | 100  |      |
|                 |                              | /25  | /75  |                                |       |      |        |      |      |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 0    | 10   | -                              | 100   | -    | 50,5   | -    | 100  |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |
| 1. 9.           | <i>C. mol.</i>               | 3    | 3    | 100                            | 100   | 66,7 | 100    | 100  | 100  |
|                 |                              | /4   | /14  |                                |       |      |        |      |      |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 1    | 11   | 100                            | 100   | 100  | 81,8   | 100  | 100  |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |
| Σ               | <i>C. mol.</i>               | 222  | 173  | 25                             | 8     | 44   | 41     | 6    | 6    |
|                 |                              | /270 | /376 | /0                             | /22   | /1   | /107   | /9   | /457 |
|                 | <i>C. fun.</i>               | 45   | 107  | 1                              | 6     | 2    | 23     | 1    | 5    |
|                 |                              |      |      |                                |       |      |        |      |      |

Vysvětlivky k tab. I a II

G, H - kontrolní bloky s lapáky, A až F - feromonem ošetřené bloky, bližší údaje viz metodika

CM, CF - označení feromonových odpárníků použitých v lapácích

Acenol, CMD-2, CMD-20 - dezorientační feromonové odpárníky

Σ - celkový úlovek za sledované období

Úlovky v kontrolních lapácích jsou uvedeny takto: počet samců cílového druhu/počet jiných motýlů (většinou *Cnephasia* spp.)

Šipkou a datem jsou vyznačeny expozice dezorientačních feromonových odpárníků; k prvnímu termínu se vztahuje na obou lokalitách i expozice kontrolních a středových lapáků.

a) V daném termínu kontrolní lapák bez úlovku cílového druhu

b) Úlovek necílových druhů motýlů

c) Uloven 1 samec, kontrolní lapák v daném termínu bez úlovku

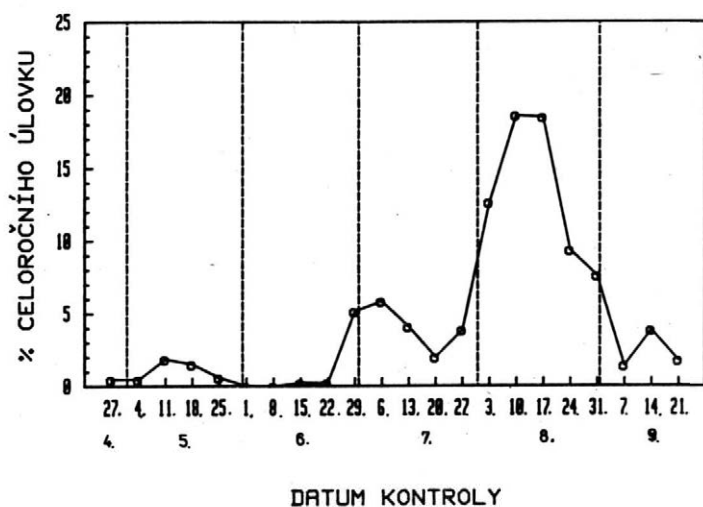
s dezorientačními odpárníky. Nejvýraznější utlumení úlovků do středových lapáků jsme zaznamenali pro obaleče východního i obaleče švestkového v blocích s dezorientačními odpárníky CMD-20, následovaly bloky s Acelonem a nejmenší dezorientační účinek jsme zaznamenali v blocích s dezorientačními odpárníky CMD-2 (obr. 1).

V Pasohlávkách jsme založili pokus s dezorientačními odpárníky již 24. května a trval až do 24. září. Úlovky obou sledovaných druhů byly nižší než ve Valticích a v kontrolních lapácích zde výrazně převažoval obaleč švestkový, i když podle úlovků do monitorovacích lapáků během celého sledovaného období (tj. od 20. 4. do 24. 9.) se dá

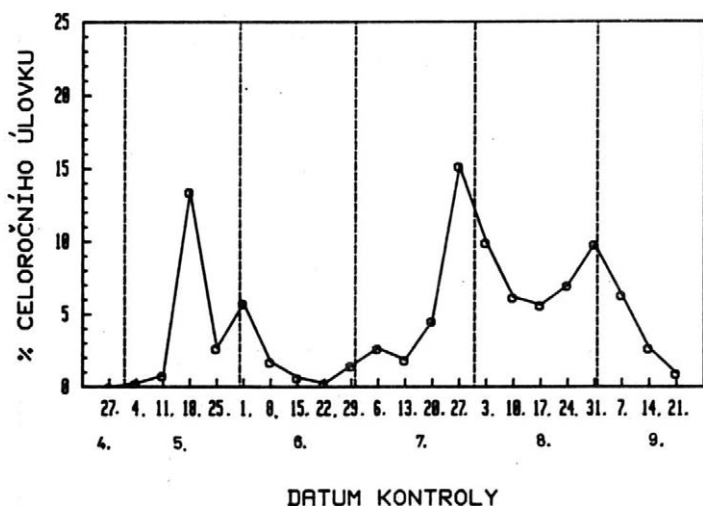
II. Obaleč východní, *Cydia molesta* a obaleč švestkový, *Cydia funebrana*: úlovky samců, resp. dezorientační efekt (*Ed*), Pasohlávky - The oriental fruit moth, *Cydia molesta* and the plum fruit moth, *Cydia funebrana*: male catches, resp. confusion (distruption) effect (*Ed*), Pasohlávky

| Datum kontroly   | Kontrolní plochy<br>počet samců |      |     | Feromonem ošetřené plochy - <i>Ed</i> |       |      |        |      |      |
|------------------|---------------------------------|------|-----|---------------------------------------|-------|------|--------|------|------|
|                  | G-CM                            | H-CF |     | Acenol                                | CMD-2 |      | CMD-20 |      |      |
|                  |                                 |      |     | A-CM                                  | D-CF  | B-CM | E-CF   | C-CM | F-CF |
| 24. 5.<br>1. 6.  | <i>C. mol.</i>                  | 0    | 0   | -a)                                   | -     | -    | -      | -    | -    |
|                  |                                 | /0   | /1  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 1    | 39  | 100                                   | 97,4  | 100  | 94,9   | 0    | 94,9 |
| 8. 6.            | <i>C. mol.</i>                  | 0    | 0   | -                                     | -     | -    | -      | -    | -    |
|                  |                                 | /0   | /1  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 8   | -a)                                   | 100   | -    | 100    | -    | 100  |
| 15. 6.           | <i>C. mol.</i>                  | 0    | 0   | -                                     | -     | -    | -      | -    | -    |
|                  |                                 | /0   | /0  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 4   | -                                     | 100   | -    | 75     | -    | 100  |
| 22. 6.           | <i>C. mol.</i>                  | 0    | 0   | -                                     | -     | -    | -      | -    | -    |
|                  |                                 | /0   | /0  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 2   | -                                     | 50    | -100 | -      | 100  |      |
| 27. 6.<br>29. 6. | <i>C. mol.</i>                  | 0    | 2   | -                                     | 100   | -    | 100    | -    | 100  |
|                  |                                 | /0   | /0  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 4   | -                                     | 100   | -    | 50     | -    | 100  |
| 6. 7.            | <i>C. mol.</i>                  | 9    | 0   | 100                                   | -     | 100  | -      | 100  | -    |
|                  |                                 | /0   | /0  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 1    | 4   | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
| 13. 7.           | <i>C. mol.</i>                  | 5    | 1   | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
|                  |                                 | /1   | /1  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 9   | -                                     | 100   | -    | 66,7   | -    | 100  |
| 20. 7.           | <i>C. mol.</i>                  | 1    | 2   | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
|                  |                                 | /0   | /1  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 12  | -                                     | 100   | -    | 91,7   | -    | 91,7 |
| 29. 7.<br>27. 7. | <i>C. mol.</i>                  | 2    | 2   | 50                                    | 100   | 100  | 100    | 100  |      |
|                  |                                 | /0   | /5  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 1    | 32  | 0                                     | 87,5  | 100  | 56,3   | 100  | 93,8 |
| 3. 8.            | <i>C. mol.</i>                  | 3    | 1   | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
|                  |                                 | /0   | /6  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 2    | 21  | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
| 10. 8.           | <i>C. mol.</i>                  | 11   | 7   | 100                                   | 100   | 100  | 85,7   | 100  | 100  |
|                  |                                 | /0   | /1  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 16  | -                                     | 100   | c)   | 81,3   | -    | 100  |
| 17. 8.           | <i>C. mol.</i>                  | 14   | 19  | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
|                  |                                 | /0   | /2  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 2    | 11  | 100                                   | 100   | 100  | 81,8   | 100  | 90,9 |
| 24. 8.           | <i>C. mol.</i>                  | 2    | 4   | 100                                   | 100   | 100  | 100    | 100  | 100  |
|                  |                                 | /0   | /2  |                                       |       |      |        |      |      |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 0    | 10  | -                                     | 100   | -    | 90,9   | -    | 100  |
| Σ                | <i>C. mol.</i>                  | 47   | 38  | 1                                     | 0     | 0    | 1      | 0    | 0    |
|                  |                                 | /1   | /18 | /1                                    | /0    | /0   | /3     | /0   | /1   |
|                  | <i>C. fun.</i>                  | 7    | 172 | 1                                     | 6     | 1    | 29     | 1    | 6    |

soudit na přibližně shodnou populační hustotu obou druhů (za předpokladu srovnatelné účinnosti feromonových návnad pro oba druhy). Průměrný denní úlovek v kontrolních lapácích byl cca 0,9 samců obaleče východního a 1,8 samců obaleče švestkového. Nízké průměrné úlovky jsou dány také tím, že pokus zahrnoval období mezi letem první a druhé generace obaleče švestkového a mezi letem první a druhé a druhé a třetí letové vlny obaleče východního (obr. 2 a 3). Na pozadí nízkých úlovků ve středových lapácích lze podle výsledků v Pasohlávkách obtížněji porovnat dezorientační účinnost zkoušených odparníků; informativní jsou jediné nižší hodnoty *Ed* pro obaleče švestkového na ploše s odparníky CMD-2, tedy s nejnižší zkoušenou dávkou feromonové směsi.

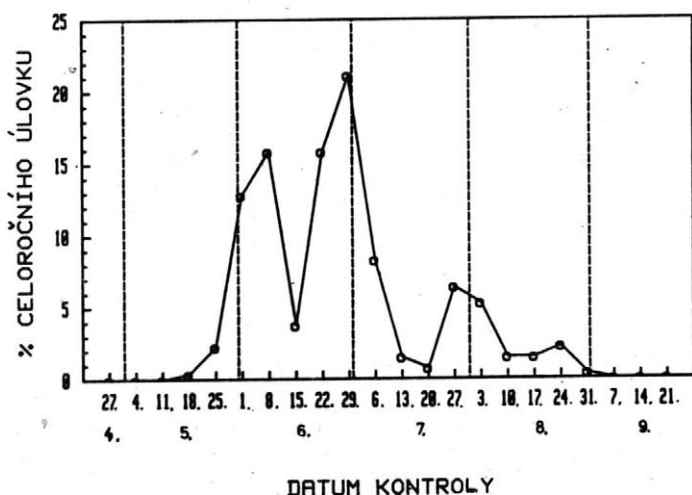


2. Průběh letu obaleče východního, *Cydia molesta*, v broskvoňových sadech v Pasohlávkách v sezóně 1988 podle úlovků samců (vyjádřeno v % celoročním úlovku) do monitorovacích lapáků delta. Celoroční úlovek ( $n$ ) = 855 samců - Population trends of the oriental fruit moth, *Cydia molesta*, as monitored by delta traps (number of catches in % of the total catch). Total catch ( $n$ ) = 855 catches.



3. Průběh letu obaleče švestkového, *Cydia funebrana*, v broskvoňových sadech v Pasohlávkách v sezóně 1988 podle úlovků samců (vyjádřeno v % celoročního úlovku) do monitorovacích lapáků delta. Celoroční úlovek ( $n$ ) = 744 samců - Population trends of the plum fruit moth, *Cydia funebrana*, as monitored by delta traps (number of catches in % of the total catch). Total catch ( $n$ ) = 744 catches.





4. Průběh letu makadlovky broskvoňové, *Anarsia lineatella*, v broskvoňových sadech v Pasohlávkách v sezóně 1988 podle úlovku samců (vyjádřen % celoročního úlovku) do monitorovacích lapáků delta. Celoroční úlovek ( $n$ ) = 265 samců - Population trends of the peach twig borer, *Anarsia lineatella*, as monitored by delta traps (number of catches in % the total catch). Total catch ( $n$ ) = 265 catches.

Průběh letu všech tří sledovaných škůdců v Pasohlávkách je zřejmý z připojených grafů (obr. 2-4), které jsou konstruovány podle úlovků do šesti monitorovacích lapáků s feromonovými odpárníky pro obaleče východního (vývojová řada CM ÚOCHB, Etokap CM/88 a OFM Albany) a do jednoho lapáku s feromonovým odpárníkem pro obaleče švestkového (CF-83 ÚOCHB). K monitorování makadlovky broskvoňové sloužily čtyři lapáky (odpárníky vývojové řady AL ÚOCHB a PTWG Albany). Jak potvrdilo určení podle vypreparovaných genitálií celoroční úlovek byl 855 samců obaleče východního, 744 samců obaleče švestkového a 265 samců makadlovky broskvoňové.

## DISKUSE

Obaleč švestkový, jak jsme již uvedli, patří k prvním mezi škůdci sadů, proti nimž se zkoušela metoda dezorientace pomocí sexuálních atraktantů. Výsledky jsou však proměnlivé (Arn et al., 1976; Mani et al., 1978; Neuffer, 1978; Charmillot et al., 1982; Charmillot, Blaser, 1982; Sundukova et al., 1988). Charmillot (1986) soudí, že hlavní příčinou je značná migrační schopnost tohoto škůdce. Naproti tomu byly získány velmi dobré zkušenosti s využitím sexuálních atraktantů pro dezorientaci samců obaleče východního v Austrálii (Rotschild, 1975; Vickers et al., 1985), v USA (Rice, 1987, 1988) i v Evropě (Audemard, 1988). Hlavní překážkou pro praktické využití metody dezorientace v sadech peckovin (především broskvoní, ale i švestek a slív) v Evropě je to, že vedle obou uvedených obalečů se vyskytuje další, podobně se projevující škůdce, makadlovka broskvoňová. Z připojených grafů (obr. 2-4) je zřejmé, jak se vlny letu obou obalečů a makadlovky broskvoňové prolínají, což z praktického hlediska znamená, že pro docílení dokonalého dezorientačního účinku je nutné pokrýt značně dlouhé období, nejméně od poloviny května do konce srpna.

Z praktického hlediska by bylo vhodné, kdyby byly k dispozici jak dlouhodobě účinné dezorientační odpárníky pro obaleče východního a švestkového, tak kombinované odpárníky s účinností i proti makadlovce broskvoňové.

Jako podklad pro uplatnění metody dezorientace, která by se ekonomicky blížila ošetření konvenčními insekticidy, je třeba objasnit podíl všech tří zmiňovaných druhů na napadení plodů a podíl obaleče východního a makadlovky broskvoňové na napadení letorostů. Dále je třeba posoudit použitelnost různých složek či směsí účinných látek, a to jak původních atraktantů (např. *Charlton*, *Cardé*, 1981), tak jejich analogů, ev. inhibitorů chemické komunikace. Cílem je získat levné, toxikologicky a ekologicky bezpečné a dostatečně stabilní účinné látky. Pro technologický výzkum zůstává úkol vyřešit vhodné odpárníky, z nichž by se účinné látky uvolňovaly rovnoměrně po dlouhou dobu, aby nebylo nutné vyvěšovat odpárníky několikrát za sezónu.

Zatímco metodologie zkoušek pro vývoj monitorovacích systémů na bázi feromonů (feromonových lapáků) je uspokojivě zvládnuta (*Hummel*, *Miller*, 1984), přístupy k posuzování metody dezorientace nejsou ujednoceny. Je zřejmé, že rozhodujícím kritériem úspěšné dezorientace je snížení napadení plodů. Dílčími kritérii pro posuzování dezorientační účinnosti zkoušených látek, vedle laboratorně proveditelných zkoušek (GC měření stability látek a dynamiky odparu, orientační zkoušky inhibičního účinku na páření obalečů v izolátorech apod.), může být přímé pozorování chování hmyzu v terénu: např. zjišťování inhibice oplození pitvami samic ulovených do světelných lapáků nebo na potravní lákadla, sledování oplození upoutaných samic, úlovky samců do lapáků s neoplozenými "volajícími" samicemi v klínce a nejsnáze do lapáků se syntetickým sexuálním atraktantem. Tato poslední metoda, kterou jsme použili v našich pokusech, samozřejmě poskytuje jen dílčí informaci a i při 90% inhibici úlovků do lapáků, jak uvádí *Charmillot* (1986) pro obaleče jablečného, nemusí znamenat dostatečnou účinnost dezorientace z hlediska napadení plodů. Nicméně tato metoda se může osvědčit jako vodítko pro řešení technologických otázek souvisejících s vývojem odpárníků.

Mechanismus působení látek navozujících dezorientační efekt v přírodě není plně objasněn. Předpokládá se (a) vytvoření aktivního prostoru, tj. jakéhosi voňavého oblaku sexuálního feromonu (atraktantu, inhibitoru komunikace) nad prostorem, v němž samci ať již bezprostředně, nebo v důsledku habituace (*Davíd*, 1987) nejsou s to rozlišit a sledovat přirozené stopy (vlečky) feromonu volajících samic, nebo (b) fungování falešných lákadel (dezorientačních odpárníků), která odvádějí hledající samečky od samic (*Sanders*, 1987). Jako druhotná falešná lákadla mohou sloužit listy kontaminované stopami atraktantu uvolňovaného postupně z odpárníků. Této hypotéze odpovídají změny v dezorientačním efektu naměřené na některých pokusných blocích (obr. 1 a tab. I). Při první kontrole ve Valticích 10 dnů po expozici dezorientačních odpárníků v žádném pokusném bloku nebyl zjištěn 100% dezorientační účinek, ale při další kontrole, za 20 dnů od expozice v blocích s Acenolem a s odpárníky obsahujícími vyšší dávku (20 mg) atraktantu při použití CM odpárníků ve středových lapácích byl již naměřen 100% dezorientační efekt, který přetrvával (odpárníky s 20 mg atraktantu), nebo oscilloval kolem 100 % (Acenol) v závislosti na termínu expozice druhé sady dezorientačních odpárníků. Představu o kontaminaci listů atraktantem a působení těchto druhotných zdrojů atraktantu podporují poznatky o účinnosti kontaminovaných listů na samce obaleče hrachového, *Cydia nigricana*, jak zjistili *Wall et al.* (1981) a poznatek, podle něhož se nedaří dezorientace první generace obaleče jednopásého, *Eupoecilia ambigeulla*, která létá v době, kdy réva vinná ještě nemá vyvinutou dostatečnou listovou plochu, zatímco dezorientace druhé generace, v době, kdy je již réva dokonale olistěna, je úspěšná (*Neumann*, 1987).

Ucelenou představu o účinnosti metody dezorientace poskytují velkoplošné pokusy (Sower, 1980; Rothschild, 1981; Charmillot, 1986; Audemard, 1988), které jsou však v našich podmínkách zatím velmi drahé a pracovní náročné. Z výsledků této práce je zřejmé, že pro řešení některých dílčích biologických, ale zejména technologických otázek lze využít i maloparcelkové pokusy.

#### Poděkování

Za umožnění pokusů a za spolupráci děkujeme ing. I. Oukropcovi a ing. V. Svobodovi z Výzkumného a šlechtitelského ústavu zelinářského, šlechtitelská stanice Valtice a ing. V. Procházce a P. Brhelovi ze Státního statku Mikulov. Za pomoc při určování úlovek v lapáčkách děkujeme posluchačům přírodovědecké fakulty UK v Praze Michaelu Říčanekovi a Richardu Čtvrtečkovi.

#### Literatura

- ANONYMUS: Exotic pest detection survey recommendations for 1986. Otis Methods Development Center - 11/27/85, 60 s. (nepagin.).
- ARN, H. - DELLEY, B. - BAGGIOLINI, M. - CHARMILLOT, P. J.: Communication disruption with sex attractant for control of the plum fruit moth, *Grapholitha funebrana*: A two-year field study. Ent. exp. appl., 19, 1976, s. 139-147.
- AUMEDARD, H.: Confusion sexuelle avec des phéromones en Europe de l'ouest. Agriculture, Ecosystems and Environment. Amsterdam, Elsevier 21, 1988, s. 101-110.
- AUDEMARD, H. - LEBLON, C.: Control of *Cydia molesta* Busck. and *Anarsia lineatella* Z. in peach orchard by the mating disruption technique (1982-1986). Bull. SROP/WPRS Bull., 10, 1987, č. 3, s. 18-19.
- BAGGIOLINI, M. - DELLEY, B. - ARN, H. - CHARMILLOT, P. J.: Inhibition des captures des males de *Grapholitha funebrana* Tr. par diffusion d'attractif sexuel synthétique en verger de pruniers. Mitt. Schweiz. ent. Gesell., 50, 1977, s. 213-219.
- CARDÉ, R. T.: Disruption of long-distance pheromone communication in the Oriental fruit moth: Camouflaging the natural serial trails from females? In: MITCHELL, E. R. (Ed.): Management of insect pests with semiochemicals. New York, Plenum Publ. Corp. 1981, s. 385-398.
- CARDÉ, A. M. - BAKER, T. C. - CARDÉ, R. T.: Identification of a four-component sex pheromone of the female Oriental fruit moth, *Grapholitha molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). J. chem. Ecol., 5, 1979, s. 423-427.
- CHARMILLOT, P. J.: Lutte contre les tordeuses des vergers par la technique de confusion sexuelle et au moyen des régulateurs de croissance d'insectes (RCI). Bull. SROP/WPRS Bull., 9, 1986, č. 4, s. 133-144.
- CHARMILLOT, P. J. - BLASER, C.: Confusion sexuelle contre le Carposapse des prunes (*Grapholitha funebrana* Tr.): II. Contribution à l'étude de comportement des adultes et observations quant à la rémanence de l'attractif dans les diffuseurs. Mitt. Schweiz. ent. Gesell., 55, 1982, s. 65-76.
- CHARMILLOT, P. J. - BLASER, CH. - BAGGIOLINI, M. - ARN, H. - DELLEY, B.: Confusion sexuelle contre le Carposapse des prunes (*Grapholitha funebrana* Tr.): I. Essais de lutte en vergers. Mitt. Schweiz. ent. Gesell., 55, 1982, s. 55-63.
- CHARLTON, R. E. - CARDÉ, R. T.: Comparing the effectiveness of sexual communication disruption in the oriental fruit moth (*Grapholitha molesta*) using different combinations and dosages of its pheromone blend. J. chem. Ecol., 7, 1981, s. 501-508.
- DAVID, C. T.: Mechanisms of confusion. Bull. SROP/WPRS Bull., 10, 1987, č. 3, s. 32-33.
- DESEÖ, K. - SÁRINGER, G. - SEPRÖS, I.: A szilvafal [Biology of the plum fruit moth (*Grapholitha funebrana* Treitsche) and its control]. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1971, 183 s.
- GUERIN, P. M. - ARN, H. - BUSER, H. R. - CHARMILLOT, P. - TÓTH, M. - SZIRÁKI, G.: Sex pheromone of *Grapholitha funebrana* occurrence of Z-8- and Z-10-tetradecenyl acetate as secondary components. J. chem. Ecol., 12, 1986, s. 1361-1368.
- HRDÝ, I. - KRAMPL, F.: Faunistic records from Czechoslovakia, Lepidoptera, Tortricidae, *Cydia molesta*. Acta ent. bohemoslov., 74, 1977, s. 286.
- HRDÝ, I. - KRAMPL, F. - KUDLOVÁ, J. - MAREK, J. - ŠIMKO, K.: Mapování obaleče východního (*Cydia molesta*) feronovými lapáky. Ochr. Rostl., 15, 1979, s. 259-269.
- HUMMEL, H. E. - MILLER, T. A. (Eds): Techniques in pheromone research. New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo, Springer-Verlag, 1984, 464 s.
- IACOB, M. - IACOB, N.: Control of *Grapholitha funebrana* L., *Grapholitha molesta* Busck. and *Cydia pomonella* L. by the male disruption method. Bull. SROP/WPRS Bull., 10, 1987, č. 3, s. 23.

- MANI, E. - ARN, H. - WILDBOLZ, T. - HAURI, H.: Ein Feldversuch zur Bekämpfung des Pflaumenwicklers mit der Desorientierungsmethode bei hoher Populationsdichte. Mitt. Schweiz. ent. Gesell., 51, 1978, s. 307-314.
- NEUFFER, G.: Versuche mit Sexualpheromonen beim Pflaumenwickler *Grapholitha funebrana*. Mitt. Dtsch. Gesell. allg. Angew. Ent., 1, 1978, s. 173-179.
- NEUMANN, U.: BASF trials programme on the mating disruption technique with sexual attractants: Results obtained with the grape berry moth (*Eupoecilia ambiguella*). Bull. SROP/WPRS Bull., 10, 1987, č. 3, s. 9-10.
- RICE, R. E.: Mating disruption and control of the Oriental fruit moth, *Grapholitha molesta* (Busck) in California. Bull. SROP/WPRS Bull., 10, 1987, č. 3, s. 20-21.
- RICE, R. E.: Oriental fruit moth - IPM and mating disruption. In: Proc. 18th Int. Congr. Ent., Vancouver, 1988, s. 323.
- ROTHSCHILD, G. H. L.: Control of oriental fruit moth (*Cydia molesta* Busck) (Lepidoptera, Tortricidae) with synthetic female pheromone. Bull. ent. Res., 65, 1975, s. 473-490.
- ROTHSCHILD, G. H. L.: A comparison of methods of dispensing synthetic sex pheromone for the control of oriental fruit moth, *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), in Austria. Bull. ent. Res., 69, 1979, s. 115-127.
- ROTHSCHILD, G. H. L.: Mating disruption of lepidopterous pests: Current status and future prospects. In: MITCHELL, E. R. (Ed.): Management of insect pests with semiochemicals. New York, Plenum 1981, s. 207-228.
- SANDERS, C. J.: Research on mating behaviour and its importance for developing techniques of mating disruption. Bull. SROP/WPRS Bull., 10, 1987, č. 3, s. 30-31.
- SOWER, L. L.: Control of moth reproduction by disruption of the pheromone communication: Problems and promise. In: CLARCK, W. H. Jr. - ADAMS, T. S. (Eds): Advances in invertebrate reproduction. Elsevier, 1980, s. 197-212.
- SUNDUKOVA, N. E. - SAZONOV, A. P. - BARJAKYNA, I. K.: Vozmozhnosti primeneniya sinteticheskikh polovych feromonov v borbe s slivovoy plodozhorkoj. In: SAZONOV, A. P. (Ed.): Feromony nasekomykh i razrabotka putej ich prakticheskogo ispol'zovaniya. Leningrad, VASCHNIL, VIZR, 1988; s. 87-94.
- VICKERS, R. A. - ROTHSCHILD, G. H. L. - JONES, E. L.: Control of the Oriental fruit moth, *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), at a district level by mating disruption with synthetic female pheromone. Bull. ent. Res., 75, 1985, s. 625-634.
- WALL, C. - STURGEON, D. M. - GREENWAY, A. R. - PERRY, J. N.: Contamination of vegetation with synthetic sex-attractants released from traps for the pea moth, *Cydia nigricana*. Ent. exp. appl., 30, 1981, s. 111-115.

Došlo dne 27. 12. 1989

HRDÝ, I. - KUDLOVÁ, J. - SUNDUKOVÁ, N. E. - VRKOČ, J. (Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; All-Union Institute of Plant Protection, VASCHNIL, Leningrad): Microplot trials of pheromone dispensers for confusion of male the oriental fruit moth, *Cydia molesta*, and the plum fruit moth, *Cydia funebrana*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 223-233.

Three types of pheromone dispensers for male confusion of the oriental fruit moth, *Cydia molesta* (Busck), and the plum fruit moth, *Cydia funebrana* (Treitschke), were tested in peach orchards in southern part of Moravia (Valtice and Pasohlávky) in 1988. To verify employment of small plot trials when solving particular technological problems in connection with chemical communication disruption within populations of pests was the aim of the study. Tested pheromone dispensers in number of 10 were attached to the top of canopy of the border trees in 10 x 10 m plots. The pheromone traps with dispensers commonly used for monitoring of *Cydia molesta* and *Cydia funebrana* were placed in the centre of plots in each experiment. The pheromone dispensers were replaced once in Valtice and twice in Pasohlávky during the experiment. Characteristics of trials are reported in Tables I and II. The highest decrease in the number of captured males was recorded in the pheromone traps placed in the centre of square plots treated with CMD-20 dispensers as compared with catches of males in the untreated plots. CMD-20 dispensers contained 20 mg of Z8-12:Ac (4 % E-isomer) and Z8-12:OH (4 % E-isomer) in the ratio 10:1, i. e. dose corresponding 20 g of the attractant per ha in each treatment. The high disruptive effect with the Acenol rubber rings (All-Union Research Institute

of Chemical Methods for Plant Protection) containing 180 mg of Z8-12:Ac (5-8 % E-isomer) with dodecanol in the ratio 1:10, i.e. 180 g of the attractant per ha was also demonstrated. The lowest efficiency of CMD-2 dispensers (corresponding dose 2 g per ha) was found.

pheromone; confusion; *Cydia molesta* (Busck); *Cydia funebrana* (Treitschke); microplot trials

HRDÝ, I. - KULDOVÁ, J. - SUNDUKOVA, N. E. - VRKOČ, J. (Institut für organische Chemie und Biochemie der ČSAV, Praha; Allunionsinstitut für Pflanzenschutz VASCHNIL, Leningrad): *Kleinparzellentests von Pheromonverdampfern für die Desorientierung von Pfirsich- und Pflaumenwicklermännchen (Cydia molesta, Cydia funebrana)*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 223-233.

In Pfirsichbaumanlagen in Valtice und Pasohlávky in Südmähren wurden im Jahre 1988 drei Typen von Pheromonverdampfern für die Desorientierung von Pfirsich - und Pflaumenwicklermännchen (*Cydia molesta* /Busck/ bzw. *Cydia funebrana* /Treitschke/) getestet. Es wurde die Anwendbarkeit der Methode der Kleinparzellenversuche für die Lösung der technologischen mit der Methode der Unterbrechung der chemischen Kommunikation in den Schädlingspopulationen zusammenhängenden Teilfragen überprüft. Im Vergleich zu den Pheromonkontrollfängen wurden in den in der Mitte der 10 x 10 m grossen Blocks mit desorientierenden Pheromonverdampfern aufgestellten Fangfallen wesentlich weniger Männchen der erwähnten Arten eingefangen. Die höchste desorientierende Wirkung stellten wir bei den Verdampfern CMD-20 (10 Verdampfer/100 m<sup>2</sup> = 20 g Pheromongemisch/ha bei einer einmaligen Exposition) fest. Es folgten die Verdampfer Acenol (180 g Wirkstoff/ha) und die niedrigste desorientierende Wirkung beobachteten wir bei den Verdampfern CMD-2 (2 g/ha).

Pheromone; Desorientierung; *Cydia molesta* (Busck); *Cydia funebrana* (Treitschke); Kleinparzellenversuche

---

*Adresy autorů:*

Doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., Jelena Kulová, CSc. Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, U Šalamounky 41, 158 00 Praha 5

Nina E. Sundukova, kand. nauk, Vsesojuznyj naučno-issledovatel'skij institut zaščity rastenij, VASCHNIL, Puškin, žosse Podbelskogo 3, 189 620 Leningrad, SSSR

RNDr. Jan Vrkoč, CSc., Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Flemingovo nám. 2, 166 10 Praha 6

---



## PELANZENSCHUTZ - GRUNDLAGEN DER PRAKTISCHEN PHYTOMEDIZIN

### OCHRANA ROSTLIN - ZÁKLADY PRAKTICKÉ FYTOMEDICÍNY

R. Heitefuss

Stuttgart - New York, Georg Thieme Verlag, 1987, 432 str., 87 obr. z toho 22 tabulek. Druhé přepracované a rozšířené vydání.

Brožovaná kniha menšího formátu, jejíž 1. vydání vyšlo již v roce 1975 (polský překlad v roce 1979), byla autorem prof. dr. R. Heitefuss z Institutu rostlinné patologie a ochrany rostlin Univerzity v Göttingenu a kolektivem spolupracovníků aktualizována a rozšířena. Publikace má charakter učebnice, dává ucelený přehled problematiky. Obsahuje nejdůležitější informace z oblasti fytomedicíny včetně koncepce integrované ochrany rostlin s četnými konkrétními objasňujícími příklady.

Úvodní kapitoly jsou věnovány významu ochrany rostlin z pohledu celosvětového (ztráty na produkci v důsledku činnosti škodlivých organismů) a výrobních zemědělských provozů. Stanoví smysl, cíle a úkoly ochrany rostlin v celé šíři bez zúženého pohledu na využití chemických prostředků.

Další text charakterizuje výskyt a šíření škodlivých organismů. Pomocí matematických vztahů jsou objasněny základní otázky epidemiologie, jsou uvedeny faktory ovlivňující hromadné změny populační hustoty živočišných škůdců vyvolávajících gradace.

Výstižně je zpracovaný oddíl progózy. Srozumitelně jsou definovány základní pojmy, doplněné názornými grafy fluktuace populací s řadou konkrétních příkladů.

Velká pozornost je věnována agrotechnickým zásadám vedoucím ke snížení poškození kultur. Je poukázáno na význam stanoviště pěstované plodiny, střídání plodin, přípravě a zpracování půdy, organickému a minerálnímu hnojení, výsevu, výsadbě a agrotechnice pěstování. Je zdůrazněna nutnost věnovat zvýšenou pozornost volbě odrůd a jejich zdravotnímu stavu ve vztahu k odolnosti a vytváření obranných mechanismů rostlin. Srozumitelně jsou objasněny i epidemiologické aspekty rezistence. Kapitoly uzavírají nezbytná opatření k zabránění šíření škodlivých organismů v průběhu sklizně a skladování.

Přímá ochranná opatření mají v publikaci nejvíce prostoru; jsou členěna na fyzikální a chemická. U chemických opatření nechybí obecné požadavky kladené na přípravky ochrany rostlin, základní způsoby účinku preparátu, typy a formulace přípravků, možnosti jejich aplikace, ale i způsoby přijímání účinných látek rostlinami či jinými škodlivými organismy. Součástí této rozsáhlé kapitoly jsou charakteristiky jednotlivých chemických skupin pesticidů, účinných látek (jen pokud je nezbytné uvádět se obchodní název přípravku) a jejich mechanismů účinku. Popisy jsou stručné, výstižné, doplněné strukturálními vzorci. Následně jsou uvedeny metody půdní asanace a problematika moření osiv.

Důsledkům nesprávného používání prostředků ochrany rostlin je věnována samostatná kapitola. Z biotechnických opatření se uvádí způsoby fyzikální i chemické. Jsou popsány principy působení a možnosti využití atraktantů, repelentů, feromonů a hormonů.

Pečlivě je zpracována kapitola biologické ochrany; jsou stanoveny cíle i principy boje nejen proti živočišným škůdcům, ale i proti chorobám rostlin a plevelům. Je zakončena poznámkami k významu zvýšení opětovné kondice rostlin proti biotickým a abiotickým zátěžím a úvahou o přednostech a nedostatech biologického boje v praktické ochraně rostlin.

Problematika integrované ochrany rostlin je uvedena doporučenou definicí FAO. Výstižně, s grafickým znázorněním, jsou objasněny a rozvedeny principy systému IOR; jako možnost praktického využití se uvádí příklady ochrany trvalých kultur a polních plodin. Cenné je zařazení oddílu o integrované zemědělské produkci, tolik v současné době mezi odborníky diskutované.

V závěru knihy jsou uvedeny výtahy z nejdůležitějších současných platných předpisů ochrany rostlin včetně předepsaných bezpečnostních opatření pro uživatele pesticidů; poslední kapitola dává přehled o organizaci rostlinolékařské služby. Kniha je ukončena věcným rejstříkem.

Předností této publikace je její stručnost a názornost. Základní pojmy a definice jsou v tisku zvýrazněny, každý oddíl jednotlivých kapitol je zakončen přehledem přesných literárních citací umožňujících problematiku hlouběji studovat.

V každém směru se jedná o knihu poučnou, vhodnou ne jen pro potřebu vysokoškolských studentů, ale i pro všechny pracovníky ochrany rostlin.

Ing. Zdeněk L o k a j



M. Váňová, J. Benada

VÁŇOVÁ, M. - BENADA, J. (Oseva - koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Reakce pšenice ozimé a ječmene jarního na ošetření herbicidem Grasp*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 235-240.

V pokusech byla sledována fytotoxicita a odrudová citlivost pšenice ozimé a ječmene jarního vůči přípravku Grasp s účinnou látkou tralkoxydim podle vizuálních příznaků poškození a podle výnosu zrna. U pšenice ozimé při dávce 3 l/ha nebyla v žádném případě zjištěna fytotoxicita. U ječmene jarního bylo po aplikaci herbicidu Grasp zjištěno u některých odrud poškození nejmladších listů a snížení výnosu zrna. Míra fytotoxicity byla ovlivněna odrudou, ročníkem, termínem aplikace a předplodinou. Nejcitlivěji reagovala na herbicid Grasp odruda Jaspis, u níž ve dvou ze tří let byl výnos zrna snížen. Poškození je možné omezit tím, že přípravek bude aplikován na porosty, u nichž jsou zajištěny podmínky pro optimální růst a vývoj.

fytoxicita; odrudová citlivost; tralkoxydim

U nových herbicidů je sledován nejen herbicidní účinnost, ale i fytotoxicita a reakce jednotlivých odrud na ošetření. Odrudová citlivost je zjišťována i u starších přípravků ve vztahu k nově povoleným a zaváděným odrudám obilnin.

V minulých letech byla zjištěna citlivost u řady odrud ozimé pšenice vůči isoproturonu, chlorotoluronu, ale i k přípravkům určeným proti ovsu chluchému (Anderson, 1983).

Reakce druhů i odrud obilovin se může lišit podle termínu aplikace a podle podmínek před provedením ošetření a po něm (Miller et al., 1978). Dále pak může být odlišná citlivost na aplikaci samotných přípravků ve srovnání s použitím přípravků ve směsi s jinými herbicidy (Fletcher, Drexler, 1980).

Cílem práce bylo ověřit fytotoxicitu a odrudovou citlivost přípravku Grasp s účinnou látkou tralkoxydim pro pšenici ozimou a ječmen jarní ve výnosových polních pokusech.

## MATERIÁL A METODA

### Pšenice ozimá

Pokusy byly založeny v letech 1986/1987, 1987/1988 po předplodině řepce ozimé. Pozemek byl na podzim vyhnojen dávkou 0,5 t NPK (8,5:12:12), na jaře pak bylo použito 60 kg dusíku ve dvou dávkách.

V roce 1986 bylo zaseto dne 30. 9. a ošetření herbicidem Grasp bylo provedeno 27. 4. 1987 dávkou 2 l/ha. V roce 1987 bylo zaseto 6. 10. a ošetření provedeno 19. 4. dávkou 3 l/ha.

Pokusy byly založeny s osmi odrudami a novošlechtěními pšenice ozimé (Regina, Zdar, Viginta, Selekt, Roxana, Sparta, Branka a nšl. UH 84) ve čtyřech opakováních párovou metodou a hodnocení bylo provedeno t-testem. Velikost parcel byla 10 m<sup>2</sup>.

Pokusy s ječmenem jarním byly založeny v letech 1987, 1988, 1989 po předplodině cukrovce a část i po předplodině obilnině, jak je uvedeno v tab. II. Na podzim byl pozemek vyhnojen 72 kg fosforu a 120 kg draslíku a na jaře přihnojen 30 kg dusíku na 1 ha, před setím potom 20 kg dusíku na 1 ha.

V roce 1987 byl pokus zaset dne 15. 4., ošetřen dávkou herbicidu Grasp 2,5 l/ha dne 19. 5. Kromě toho byla u odrůdy Jaspis použita i kombinace Grasp + Starane v dávce 2,5 l + 0,8 l na 1 ha.

V roce 1988 byl pokus zaset dne 7. 4. a ošetřen herbicidem Grasp 11. 5. dávkou 2,5 l/ha. Kromě toho bylo u odrůdy Jaspis provedeno i ošetření pozdější, tj. 23. 5., rovněž v dávce 2,5 l/ha.

V roce 1989 byl pokus zaset 8. 3. a ošetření bylo provedeno 24. 5. (konec odnožování ječmene jarního).

Fytotoxicita byla hodnocena za týden po ošetření v týdenních intervalech po dobu jednoho měsíce. Byly sledovány vizuální příznaky poškození a stanoveno procento poškozených rostlin u jednotlivých odrůd odhadem. Konečným kritériem pro hodnocení byl výnos zrna.

| Použité přípravky       | Účinná látka<br>a její obsah          | Výrobce                     |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Grasp<br>Starane 250 EC | tralkoxydim 10%<br>fluroxypyr 250 g/l | ICI Anglie<br>DOW Švýcarsko |

## VÝSLEDKY

## Pšenice ozimá

Odrůdy a novošlechtění pšenice ozimé zařazené v pokuse nevykazovaly ani v jednom roce příznaky poškození a výnos zrna nebyl herbicidem Grasp průkazně ovlivněn (tab. I).

## I. Odrůdová citlivost vybraných odrůd pšenice ozimé na herbicid Grasp - Varietal sensitivity of some winter wheat varieties to Grasp herbicide

Ozimá pšenice po předplodině řepce ozimé  
rok 1986/1987

rok 1987/1988

Hnojení na podzim: 0,5 t NPK (8,5:12:12)  
na jaře: 27. 2. - 30 kg N.ha<sup>-1</sup>  
29. 4. - 30 kg N.ha<sup>-1</sup>

Datum setí: 30. 9. 1986

6. 10. 1987

Dávka Graspu: 2 l.ha<sup>-1</sup>

3 l.ha<sup>-1</sup>

Datum aplikace: 27. 4. 1987

19. 4. 1988

| Odrůda  | Výnos zrna [t.ha <sup>-1</sup> ] |      | Diference [%] |      | Vizuální<br>fytotoxicita<br>v obou letech |
|---------|----------------------------------|------|---------------|------|-------------------------------------------|
|         | 1987                             | 1988 | 1987          | 1988 |                                           |
| Regina  | 7,6                              | 8,2  | -9,2          | +4,8 | 0                                         |
| Zdar    | 8,5                              | 7,9  | +1,7          | +1,3 | 0                                         |
| Viginta | 7,8                              | 7,4  | -1,5          | +1,1 | 0                                         |
| Selekta | 8,6                              | 7,2  | +6,1          | -1,9 | 0                                         |
| Roxana  | 6,8                              | 7,6  | -3,5          | +2,4 | 0                                         |
| Sparta  | 8,5                              | 8,1  | +3,0          | -3,4 | 0                                         |
| Branka  | 8,3                              | 8,0  | +1,6          | -0,4 | 0                                         |
| UH 84   | 5,9                              | 8,2  | +0,1          | -0,6 | 0                                         |

# II. Odrůdová citlivost vybraných odrůd ječmene jarního na herbicid Grasp - Varietal sensitivity of some spring barley varieties to Grasp herbicide

Ječmen jarní po předplodině cukrovce (pokud není uvedeno jinak)

Dávka Graspu: 2,5 l.ha<sup>-1</sup>

Hnojení na podzim: P 72 kg, K 120 kg (4. 11. 1986)

na jaře: 30 kg.ha<sup>-1</sup> LAV (fáze 29 DC)

| Odrůda                                           | Výnos zrna<br>[t.ha <sup>-1</sup> ] | Diference |          | Procento<br>poškozených rostlin |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------|---------------------------------|
|                                                  |                                     | [t]       | [%]      |                                 |
| 1987 - datum ošetření 19. 5. - datum setí 15. 4. |                                     |           |          |                                 |
| KM 143                                           | 6,90                                | +0,13     | +1,9     | 20                              |
| Jarek                                            | 5,89                                | -0,24     | -3,9     | 30-50                           |
| Orbit                                            | 6,46                                | -0,07     | -1,1     | 30-50                           |
| Perun                                            | 6,90                                | -0,30     | -4,2     | 20-30                           |
| Bonus                                            | 6,98                                | +0,19     | +2,8     | do 20                           |
| Krystal                                          | 6,04                                | -0,24     | -3,8 x   | 20-30                           |
| Jaspis                                           | 5,97                                | -0,78     | -11,6 xx | 50-70                           |
| Jaspis (Grasp + Starane)                         | 6,52                                | +0,46     | +7,6     | 10                              |
| 1988 - datum ošetření 11. 5. - datum setí 7. 4.  |                                     |           |          |                                 |
| SK 209                                           | 6,37                                | -0,55     | -7,9 x   | 5                               |
| Orbit                                            | 7,05                                | +0,25     | +3,7     | -                               |
| Jarek                                            | 6,26                                | -0,33     | -5,0     | 10                              |
| Perun                                            | 6,34                                | -0,37     | -5,6 x   | 25-35                           |
| Bonus                                            | 5,53                                | -0,07     | -1,3     | 5-10                            |
| Jaspis                                           | 6,38                                | -0,26     | -4,0 x   | 5-10                            |
| Jaspis (po obilovině)                            | 4,55                                | -0,40     | -8,0 x   | 20-30                           |
| datum ošetření 23. 5.                            |                                     |           |          |                                 |
| Jaspis (po obilovině)                            | 4,91                                | -0,03     | -0,7     | 5                               |
| Jaspis (po cukrovce)                             | 6,67                                | +0,03     | +0,5     | 5                               |
| 1989 - datum ošetření 25. 4. - datum setí 8. 3.  |                                     |           |          |                                 |
| Krystal                                          | 8,44                                | -0,21     | -2,4     | 0                               |
| Novum                                            | 8,42                                | -0,23     | -2,6     | 0                               |
| Profit                                           | 8,14                                | +0,14     | +1,8     | 0                               |
| SK 2611                                          | 8,32                                | -0,22     | -2,6     | 0                               |
| KM 734                                           | 8,27                                | -0,27     | -3,1 x   | 5-10                            |
| Jaspis                                           | 7,90                                | +0,02     | +0,2     | 0                               |

## R o k 1987

U všech zkoušených odrůd bylo pozorováno poškození v podobě popálení a postupného usychání nejmladšího listu. Příznaky poškození byly stejné u všech odrůd s tím, že v dané variantě byly poškozeny jen některé rostliny. Proto jsem fytotoxicitu hodnotili podle procenta poškozených rostlin. Nejvíce poškozených rostlin bylo zjištěno u odrůdy Jaspis (50 - 70 %). Dále následovaly odrůdy Jarek a Orbit (30 - 50 %) a poškození v rozsahu 20 - 30 % rostlin vykazovaly odrůdy Krystal a Perun. Málo poškozené byly odrůdy KM 143 a Bonus. Nejméně poškozená byla však odrůda Jaspis ve variantě, kde byl použit Grasp v kombinaci s přípravkem Staran (jen 10 % poškozených rostlin).

Výnos zrna byl průkazně snížen herbicidem Grasp u odrůdy Jaspis (o 11,6 %) a u odrůdy Krystal (o 3,8 %). U ostatních odrůd bylo výnosové ovlivnění v rámci variability. Zajímavá je skutečnost, že kombinace Grasp + Starane vykazovala jen nepatrné známky poškození a výnos zrna byl vyšší než v kontrole.

## R o k 1988

Ve srovnání s předcházejícím rokem byl stupeň poškození při vizuálním i výnosovém hodnocení menší. V pokuse ošetřovaném dne 11. 5., po předplodině cukrovce, byla vizuálně nejvíce poškozena odrůda Perun a výnos zrna byl snížen o 5,6 %, nšl. SK 209 bylo při vizuálním hodnocení poškozeno jen o 5 %, ale výnos zrna byl snížen o 7,9 %. U ostatních odrůd byly výnosové difference v rámci variability.

Po předplodině obilnině při stejném termínu ošetření byl u odrůdy Jaspis pokles výnosu o 8 % a 20 - 30 % rostlin bylo poškozených, zatímco po cukrovce u téže odrůdy bylo jak vizuální, tak výnosové poškození menší (5 - 10 % poškozených rostlin a pokles činil jen 4 % výnosu).

Při pozdějším termínu ošetření dne 23. 5. u citlivé odrůdy Jaspis po obou předplodinách bylo vizuální poškození jen velmi malé a rovněž výnos zrna byl ovlivněn jen nepatrně.

## R o k 1989

Na jaře roku 1989 bylo setí provedeno o měsíc dříve než v uplynulých dvou letech a podmínky pro růst a vývoj byly dobré, což dokazuje i vysoký výnos zrna u všech odrůd v porovnání s předcházejícími roky. Po ošetření herbicidem Grasp bylo pozorováno menší poškození jen u nšl. KM 734, kde rovněž výnos zrna byl průkazně snížen o 3,1 %. V ostatních případech nebylo poškození pozorováno a výnosová difference byla v rámci variability.

## DISKUSE

Z hlediska fytotoxicity a odrůdové citlivosti je vliv herbicidu Grasp na pšenici ozimou a ječmen jarní odlišný.

U pšenice ozimé při jarní aplikaci nebyl, ani při dávce o 0,5 l/ha vyšší než u ječmene jarního, výnos zrna negativně ovlivněn. Selektivita herbicidu Grasp byla tedy vyšší u pšenice ozimé než u ječmene jarního. Tato skutečnost byla zjištěna i u jiných herbicidů.

Todd a Stobbe (1977) zjistili, že diclofop-methyl (úč. l. přípravku Illoxan) je rovněž mnohem selektivnější pro pšenici ozimou než pro jarní ječmen.

U ječmene jarního byly získány rozdílné výsledky v závislosti na odrůdě, předplodině a termínu aplikace. Rozdíl byl zjištěn i mezi aplikací samotného herbicidu Grasp, a nebo jeho kombinací s přípravkem Starane. Obdobně i Fletcher a Drexler (1980) uvádějí, že toxické projevy diclofop-methylu byly redukovány kombinací diclofop-methylu s 2,4-D. Větší citlivost ječmene jarního na Grasp byla zjištěna u aplikací prováděných na začátku odnožování. Pozdější termíny ošetření byly z hlediska fytotoxicity bezpečnější. Vyšší míra fytotoxicity byla zjištěna po horší plodině (obilnině).

Dále bylo zjištěno, že význačnou měrou se na stupni fytotoxicity podílí ročník. V roce 1989 při příznivých podmínkách pro růst a vývoj ječmene jarního v jarním období byla fytotoxicita malá, neboť celkový výnos zrna byl v průměru vyšší než 8,0 t/ha. Má tedy i v případě herbicidu Grasp platnost konstatování, které uvádějí Váňová, Benada (1983), že kolísání míry fytotoxicity souvisí s celkovou výnosovou úrovní v příslušném roce. Byla zjištěna i výrazná odrůdová citlivost především u odrůdy Jaspis, Perun, Krystal a nšl. KM 734, což je třeba respektovat při doporučení pro praxi.

Z výsledků předložených tříletých výnosových pokusů lze říci, že:

- míra selektivity pro ječmen jarní je menší než pro pšenici ozimou,
- aplikace koncem odnožování je z hlediska fytotoxicity bezpečnější než ošetření provedené časněji,
- příznivé podmínky pro růst a vývoj ječmene jarního snižují míru toxicity,
- mezi odrůdami jsou rozdíly v reakci na aplikace toho herbicidu.

Použití herbicidu Grasp v ječmeni jarním by mělo tedy směřovat na porosty, které jsou v dobrém vegetačním stavu, neboť stresové faktory mohou podmínit snížení míry selektivity ječmene jarního vůči herbicidu Grasp. U citlivých odrůd by měly být použity proti ovsu hluchému jiné typy přípravků.

## Literatura

- ANDERSSON, B.: Experiments with Barnon Puls in different barley varieties. In: Weed and Weeds Control, 24th Swed. Weed Cong., Uppsala 1983, Vol. 1. s. 101-105.
- FLETCHER, R. A. - DREXLER, D. M.: Interactions of diclofop-methyl and 2,4-D in cultivated oats (*Avena sativa*). Weed Sci., 28, 1980, č. 4, s. 363-368.
- MILLER, S. D. - HUDSON, S. K. - NALEWAJA, J. D.: Wheat (*Triticum aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare*) response to barban. Weed Sci., 26, 1978, č. 3, s. 226-229.
- TODD, B. G. - STOBBE, E. H.: Selectivity of dichlofop methyl among wheat, barley, wild oat (*Avena fatua*) and green foxtail (*Setaria viridis*). Weed Sci., 25, 1977, č. 5, s. 382-385.
- VÁŇOVÁ, M. - BENADA, J.: Vliv termínu aplikace herbicidů na fytotoxicitu a odrůdovou citlivost ozimé pšenice. Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 3, s. 225-234.

Došlo dne 13. 11. 1989

VÁŇOVÁ, M. - BENADA, J. (OSEVA - Concern Research and Breeding Institute for Cereal Growing, Kroměříž): The reaction of winter wheat and spring barley to Grasp herbicide treatment. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 235-240.

Trials were conducted to investigate the phytotoxicity and varietal sensitivity of winter wheat and spring barley after treatment with Grasp chemical containing tralkoxydim as active ingredient; the effects were evaluated from visual symptoms of injuries and from grain yields. The rate of 3 l per ha applied to winter

wheat was not phytotoxic in any case. In spring barley after the Grasp herbicide treatment, the youngest leaves of some varieties were found to be damaged and grain yield decreased in some cases. Phytotoxicity was influenced by variety, year, date of application and forecrop. The most sensitive reaction to Graps herbicide was recorded in the Jaspis variety: its grain yield decreased in two out of the three test years. The damage can be reduced in such a way that only the stands with conditions for optimum growth and development will be treated with this chemical.

phytotoxicity ; varietal sensitivity; tralkoxydim

VÁŇOVÁ, M. - BENADA, J. (OSEVA - Konzern - Forschungs - und Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kroměříž): *Reaktion von Winterweizen und Sommergerste auf Behandlung mit dem Herbizid Grasp*. Ochr. Rostl., 26, 1990 (3): 235-240.

Bei den Versuchen wurde die Phytotoxizität und sortenspezifische Sensibilität von Winterweizen und Sommergerste gegenüber dem Präparat Grasp mit dem Wirkstoff Tralkoxydim untersucht u.zw. anhand der visuellen Schädigungssymptome und des Kornertrags. Beim Winterweizen wurde bei einer Dosis von 3 l/ha eine Phytotoxizität in keinem Fall festgestellt. Bei der Sommergerste wurde nach der Grasp-Applikation bei einigen Sorten eine Schädigung der jüngsten Blätter sowie eine Verminderung des Kornertrags verzeichnet. Das Mass der Phytotoxizität wurde durch Sorte, Jahrgang, Applikationstermin und Vorfrucht beeinflusst. Am sensibelsten reagierte auf das Herbizid Grasp die Sorte Jaspis, bei der der Kornertrag in zwei der drei Versuchsjahre vermindert war. Die Schädigungen können dadurch eingeschränkt werden, indem das Präparat auf solche Bestände appliziert wird, wo Bedingungen für ein optimales Wachstums und optimale Entwicklung gewährleistet sind.

Phytotoxizität; sortenspezifische Sensibilität; Tralkoxydim

---

*Adresa autorů:*

Ing. Marie V á Ň o v á, CSc., dr. ing. Jaroslav B e n a d a, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský,  
767 41 Kroměříž

---



|                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cagáň L., Grenčík M.: The degree of damage to maize plants by European corn borer <i>Ostrinia nubilalis</i> (Hbn.) at different percent infestation of the stand .....                                              | 222 |
| Hrdý I., Kuldová J., Sundukova N. E., Vrkoč J.: Microplot trials of pheromone dispenser for confusion of the male oriental fruit moth, <i>Cydia molesta</i> , and the plum fruit moth, <i>Cydia funebrana</i> ..... | 232 |
| Váňová M., Benada J.: The reaction of winter wheat and spring barley to Grasp herbicide treatment .....                                                                                                             | 239 |

## INHALT

|                                                                                                                                                                                                                         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Pelikánová J., Špak J., Kubelková D.: Vergleich der Virulenz und der serologischen Verwandtschaft des Isolats des Gelbmosaikvirus der Stoppelrübe aus Lauchkraut mit den aus den Kreuzblütlern isolierten Stämmen ..... | 165     |
| Musil M., Jurík M.: Resistenz des tschechoslowakischen Sortiments von Erbsen und Felderbsen gegen vier bedeutende Viren der Leguminosen in der Tschechoslowakei .....                                                   | 173     |
| Polák Z., Branišová H., Procházková Z.: Tobamoviren in Oberflächengewässern in der Tschechoslowakei .....                                                                                                               | 179     |
| Pecho L., Vizárová G.: Pflanzenhormone im Gewebe von gesunden und vom Mykoplasma befallenen Johannisbeeren .....                                                                                                        | 186     |
| Kůdela V.: Borgehalt in Luzernepflanzen nach Inokulation durch Erreger der bakteriellen und der Verticillium-Welke .....                                                                                                | (E) 190 |
| Jakubcová J.: Erreger der Weissfäule der Sonnenblume und Testung der Pathogenität an Jungpflanzen .....                                                                                                                 | 199     |
| Krátká J.: Beziehung zwischen dem Hydroxyprolinegehalt und der Resistenz der Luzerne gegenüber dem <i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>insidiosum</i> .....                                                      | 208     |
| Cagaš B.: Einfluss verschiedener Behandlung auf Krankheiten und Unkräuter beim Deutschen Weidelgras, Wiesenschwingel und Goldhafer .....                                                                                | 214     |
| Cagáň L., Grenčík M.: Umfang der Beschädigung der Maispflanzen durch den Maiszünsler ( <i>Ostrinia nubilalis</i> ) (Hbn.) beim unterschiedlichen Prozentsatz des Bestandsbefalls .....                                  | 222     |
| Hrdý I., Kuldová J., Sundukova N. E., Vrkoč J.: Kleinparzellentests von Pheromonverdampfern für die Desorientierung von Pfirsich- und Pflaumenwicklermännchen ( <i>Cydia molesta</i> , <i>Cydia funebrana</i> ) .....   | 233     |
| Váňová M., Benada J.: Reaktion von Winterweizen und Sommergerste auf Behandlung mit dem Herbizid Grasp .....                                                                                                            | 240     |

Rukopis odevzdán k tisku 11. 5. 1990 - Podepsáno k tisku 19. 9. 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 25 75 41 ■ Vytiskla Grafia Kyjov ■ © 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 vývoz tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.