

VĚDECKÝ  
ČASOPIS

SBORNÍK ÚVTIZ



# Ochrana rostlin

**2**

ROČNÍK 23 (LX)  
PRAHA  
KVĚTEN 1987  
CENA 10 Kčs  
CS ISSN 0033-5386

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

## OBSAH

Polák J., Křístek J., Žák P., Beczner L.: Diagnóza vlivu svinutky bramboru — pozorování standardní varianty ELISA a ultramikro-ELISA s fluorogenním substrátem . . . . .	81
Špak J., Procházková Z., Polák Z.: Odolnost odrůd jarních a ozimých řepok s různým obsahem glukosinolátů k viru mozaiky vodnice . . . . .	87
Šindelář L., Šindelářová M., Procházková Z.: Vztah mezi reprodukcí některých fytovirů a intenzitou oxidativního pentózového cyklu v infikovaných listech tabáku . . . . .	95
Šebesta J., Jones I. T., Kummer M., Zwatz B.: Virulence padlí travního na ovsu v Evropě, efektivnost donorů rezistence a strategie šlechtění na odolnost . . . . .	103
Věchet L., Kocourek F.: Vliv termínů ošetření na výskyt a škodlivost <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i> na ječmeni jarním . . . . .	117
Dreiseitl A.: Efektivnost rozdílných odolností ječmene vůči rzi ječné ( <i>Puccinia hordei</i> Otth) ve vztahu ke kvantitativním znakům zrna . . . . .	125
Liška M.: Nové možnosti ochrany jačmeňa jarného proti rynchospóriovej škvrnitosti — <i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.) Davis . . . . .	133
Kováčiková E., Kúdela V., Jakešová H., Orálek J., Vlasáková A.: Využití zkumavkové metody pěstování rostlin při studiu interakcí jetel — druhů rodu <i>Fusarium</i> . . . . .	141
Rod J.: Moření osiva cibule kuchyňské dalšími vybranými pesticidy . . . . .	149

## Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Čača Z.: Desátá československá konference ochrany rostlin . . . . .	156
---	-----

## ŽIVOTNÍ JUBILEA

Čača Z.: K šedesátinám ing. Josefa Svítily . . . . .	159
--	-----

## RECENZE

Šubíková V.: Baumgartnerová H. — Štúdium vlastností niektorých vírusov kôstkovín . . . . .	94
--	----

## СОДЕРЖАНИЕ

Полак Я., Жак П., Кржистек Я., Бецзнер Л.: Диагноз вируса скручивания листьев картофеля — сравнение стандартного варианта ELISA и ультрамикро-ELISA с флуорогенным субстратом . . . . .	85
Шпак Й., Прохазкова З., Полак З.: Устойчивость сортов озимых и яровых рапсов с разным содержанием глюкозинолатов к вирусу мозаики турнепса . . . . .	92
Шинделарж Л., Шинделаржова М., Прохазкова З.: Отношение между репродукцией некоторых фитовирусов и интенсивностью оксидативного пентозного цикла в зараженных листьях табака . . . . .	102

# DIAGNÓZA VIRU SVINUTKY BRAMBORU – POROVNÁNÍ STANDARDNÍ VARIANTY ELISA A ULTRAMIKRO-ELISA S FLUOROGENNÍM SUBSTRÁTEM

J. Polák, P. Žák, J. Křístek, L. Beczner

---

POLÁK, J. — ŽÁK, P. — KRÍSTEK, J. — BEZCNER, L. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha; Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest): *Diagnóza viru svinutky bramboru — porovnání standardní varianty ELISA a ultramikro-ELISA s fluorogenním substrátem*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 81-86.

Stanovením relativní koncentrace viru svinutky bramboru v extraktech z rostlin bramboru odrůdy 'Karin' a *Physalis floridana* byla porovnána standardní varianta ELISA s chromogenním substrátem a ultramikro-ELISA s fluorogenním substrátem. Obě varianty byly stejné specifické. Ve standardní variantě titer antigenu kolísal od 1 : 160 do 1 : 640, v ultramikrovariantě ELISA testu titer antigenu kolísal od 1 : 160 do 1 : 1280. Titry antigenů stanovené oběma variantami se většinou shodují, nebo se liší o jeden stupeň. Ultramikro-ELISA (substrát MUP) je přibližně stejně citlivá jako standardní varianta metody. Větší variabilita výsledků ultramikrometody ukazuje na její poněkud nižší spolehlivost. Její předností je však dvacetkrát nižší spotřeba IgG a enzymu. Ultramikrovariantu ELISA testu můžeme doporučit pro praktickou diagnózu rostlinných virů. Pro testování větších sérií vzorků je nezbytné kompletní přístrojové vybavení a dořešení technického provedení testu.

ELISA test; chromogenní a fluorogenní substrát; ultramikrovarianta testu; diagnóza viru svinutky bramboru

---

Při stanovení rostlinných virů metodou ELISA se většinou používají chromogenní substráty přesto, že jsou již řadu let známy přednosti fluorescenčních metod a fluoreskujících substrátů. Tyto přednosti a dosažené výsledky výzkumu včetně literární rešerše zhodnotili Torrance, Jones (1982). Citlivost spektrofotometrického stanovení je omezena schopností porovnat podobnou intenzitu dvou světelných paprsků — referenčního paprsku a paprsku prošlého vzorkem. Fluorescence je naproti tomu emitována v oblasti delších vlnových délek než existující paprsek a je navíc měřena kolmo na tento paprsek, takže relativní fluorescence je normálně měřena proti tmavému pozadí — vliv pozadí je tedy téměř úplně potlačen. Proto je možné stanovení antigenu i v případech, kdy v porovnání s chromogenním substrátem dojde k hydrolyze relativně menšího množství fluorogenního substrátu. Při použití chromogenního substrátu — p-nitrofenylfosfátu (p-nitrophenyl phosphate — NPP) je nejmenší zjistitelné množství 10 nM produktu a pro fluorogenní substrát — 4-metylbelliferylfosfát (4-methylumbelliferyl phosphate — MUP) 10 pM produktu. MUP-ELISA tedy může být teoreticky až 1000krát citlivější než NPP-ELISA (Shalev et al., 1980).

Torrance, Jones (1982) porovnali citlivost normální varianty ELISA s chromogenním NPP a varianty s fluorogenním MUP při diagnóze vybraných rostlinných virů. Zjistili, že citlivost ELISA testu při použití MUP byla 2—16krát vyšší než při použití NPP a v některých případech byla vyšší i spolehlivost testu. Reichenbächer et al. (1984a) vypracovali ultramikrovariantu ELISA testu s použitím MUP pro diagnózu virů bramboru. K tomuto účelu použili PVC plotny podle patentu Horna et al. (1974) a postupu vyvinutého pro kvantitativní zjišťování  $\alpha$ -fetoproteinu (Horn et al., 1981). Jamky v destičkách plnili 10 $\mu$ l objemy protilátek i vzorků, čímž se jim podařilo redukovat potřebu chemikálií, protilátek a alkalické fosfatázy až o 95 % ve srovnání se standardním postupem. Diagnóza virů bramboru ultramikrovariantou ELISA testu byla stejně spolehlivá, jako při použití standardního postupu — normální varianty (Reichenbächer et al., 1984b). Reichenbächer et al. (1985) pak porovnali vizuální hodnocení ultramikrovarianty ELISA testu s optickou a počítačovou analýzou. Diagnostická specifita vizuálního hodnocení Y viru bramboru, M viru bramboru a viru svinutky bramboru byla 100%, diagnostická citlivost byla poněkud nižší, než objektivní diagnóza přístroje.

V naší práci jsme ověřovali citlivost ultramikrovarianty ELISA testu, kterou navrhli Reichenbächer et al. (1984a) v diagnóze viru svinutky bramboru.

## MATERIÁL A METODY

### Rostlinný materiál, antigen viru

V pokusech jsme použili rostliny bramboru odrůdy 'Karin', infikované virem svinutky bramboru (VSB) (izolát viru z VSÚB Havlíčkův Brod) a jako kontrolu zdravé rostliny bramboru odrůdy 'Karin' a *Physalis floridana* (Rydb.). Jako pozitivní kontroly jsme použili izoláty viru z VSÚB Havlíčkův Brod a z Ústavu rostlinné patologie v Lyngby, Dánsko, udržované na *P. floridana* a izolát viru z Fytopatologického ústavu v Aschersleбен (NDR), poskytnutý ve formě lyofilizované rostlinné šťávy ze *Solanum tuberosum* L. Rostlinný materiál (listy rostlin včetně řapíků) jsme homogenizovali v třecí misce s extrakčním pufrům pH 7,4 (PBS + 0,05 % Tween 20 + 2 % polyvinylpyrrolidonu + 0,2 % sušeného bílku) v poměru 1 : 10 (v/o) a šťávu získali vymačkáním přes silonovou tkaninu. Tuto šťávu, kterou jsme použili jako antigen, jsme pak ředili extrakčním pufrům aritmetickou řadou v poměru 1 : 20 až 1 : 2560. Stanovení titru antigenu jsme zjišťovali relativní koncentraci viru v rostlinách. Stanovení titru všech vzorků jsme provedli oběma metodami, tj. standardní ELISA s NPP a ultramikro ELISA s MUP ve dvojitě opakovaní a výsledky porovnali.

### Antisérum

Ke stanovení titrů VSB v rostlinách bramboru jsme použili IgG a konjugované IgG antiséra VSB, které byly připraveny ve Fytopatologickém ústavu, Aschersleben (NDR).

I. Porovnání titrů antigenu viru svinutky bramboru zjištěných standardní variantou pročně) — Titres of antigens of potato leaf roll virus, comparison of standard and

Varianta	VSB		Zdravá kontrola		Rostlina číslo				
	<i>Physalis</i> (Dánsko)	(NDR)	<i>Physalis</i>	Karin	1	2	3	4	5
Standardní	320	160	0	0	160	160	320	320	640
Ultramikro	640	320	0	0	160	320	320	320	320

Rostliny bramboru odrůdy 'Karin' infikované VSB, izolátem z ČSSR, byly pro stanovení titru viru

## Provedení testů

Standardní postup diagnózy VSB jsme provedli metodou, kterou navrhli Clark, Adams (1977). Použili jsme polystyrénové mikrotitrační plotny fy Dynatech. K ředění IgG pro potažení jamek jsme použili originální potahovací vzorek ze soupravy fy Boehringer pro ELISA test VSB (0,25 ml IgG + 24,75 ml roztoku). Do každé jamky plotny jsme pipetovali 200  $\mu$ l protilátka, adsorbce probíhala čtyři hodiny při teplotě 37 °C. Po promytí jamek PBS + Tween (čtyřikrát) jsme pipetovali po 200  $\mu$ l antigenu (zředovací řady); adsorbce probíhala 16 hodin při teplotě 4 °C. Po odstranění antigenu jsme jamky opět čtyřikrát promyli stejným roztokem. Potom jsme pipetovali 200  $\mu$ l IgG konjugovaného alkalickou fosfatázou a ředěných extrakčním pufrům v poměru 0,25 ml IgG + 24,75 ml pufru a inkubovali čtyři hodiny při teplotě 37 °C. Po odstranění konjugovaných protilátek a promytí jamek roztokem PBS + Tween (čtyřikrát) jsme pipetovali po 200  $\mu$ l substrátu (0,5 mg NPP na 1 ml substrátového pufru) a reakci zastavili po jedné hodině přidáním 50  $\mu$ l NaOH o koncentraci  $c = 3$  mol/l. Hodnoty adsorbance jsme měřili při 405 nm na fotometru typu MIKROELISA READER fy Dynatech.

Ultramikro-ELISA test jsme provedli metodou, kterou navrhli Reichenbacher et al. (1984a). Použili jsme plotny z NDR s 5  $\times$  10 jamkami o obsahu cca 10 ml. Protilátky, vzorky (titry antigenů), protilátky konjugované alkalickou fosfatázou i substrát jsme pipetovali po 10  $\mu$ l mikropipetou Transferpettor (2,5—10  $\mu$ l) by Brand (NSR). Adsorbce protilátek probíhala ve vlhké komoře při teplotě 37 °C. Po krátkém opláchnutí v promývacím pufru jsme plotny třikrát opláchli v destilované vodě. Adsorbce antigenů probíhala 16 hodin ve vlhké komoře při teplotě 4 °C. Plotny jsme promyli stejně jako po adsorbci protilátek. Protilátky konjugované enzymem jsme v jamkách inkubovali čtyři hodiny při teplotě 4 °C a promyli jak je uvedeno výše. Substrát (1 mg MUP ve 30 ml dietanolaminového pufru) jsme v jamkách inkubovali 15 minut při pokojové teplotě a fluorescenci hodnotili vizuálně pod UV lampou typu Solimed Quartzlampen BH (NDR).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky hodnocení relativní koncentrace VSB v rostlinách bramboru odrůdy 'Karin' a *P. floridana* standardním postupem ELISA a ultramikro-ELISA jsou shrnuty v tab. I. Obě varianty byly stejně specifické. Oběma variantami jsme stanovili titr antigenu VSB celkem 19 vzorků nemocných rostlin. Ve standardní variantě titr antigenu kolísal od 1 : 160 do 1 : 640, v ultramikrovariantě ELISA testu titr antigenu kolísal od 1 : 160 do 1 : 1280. Titr se u obou variant shodoval sedmkrát, třikrát byl v ultramikrovariantě vyšší o jeden stupeň, dvakrát byl vyšší o dva stupně a naopak sedmkrát byl titr stanovený standardní variantou vyšší o jeden stupeň.

V případě standardního postupu dosahovala extinkce zdravých vzorků (oba rostlinné druhy) ve všech ředěních hodnoty 0,11 až 0,12. Pro sta-

ELISA testu a ultramikrovariantou ELISA testu (Hodnoty titru jsou uvedeny reciprocally variants of ELISA test (The values of titre are reciprocal))

Rostlina číslo											VSB
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	<i>Physalis</i> (ČSSR)
320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
160	320	320	160	160	160	320	1280	160	1280	160	320

označeny pořadovým číslem 1 až 16

novení hodnoty titru antigenů jsme zvolili vždy to ředění, jehož extinkce byla stejná nebo nejbližší vyšší než trojnásobek hodnoty extinkce zdravých vzorků, tj. 0,35. Extinkce koncentrovaných antigenů viru (1:20) se pohybovala od 0,94 do 2,10 u vzorků z rostlin bramboru a od 1,07 do 2,16 u vzorků *P. floridana* a pozitivní kontroly NDR. Variabilita mezi opakovanými byla v rozsahu 0,25 hodnoty extinkce koncentrovaných antigenů. Přitom jsme v opakovaných nezjistili ani v jednom případě rozdíl v titru antigenu. Stejných výsledků jsme dosáhli i při vizuálním hodnocení ultramikro-ELISA varianty.

Intenzitu fluorescence jsme hodnotili jako silnou, slabou nebo s nulovou fluorescencí. Zdravé vzorky nevykazovaly ani v jednom ředění fluorescenci. U nemocných vzorků jsme titr antigenu stanovili jako poslední zředění se slabou fluorescencí, event. se silnou fluorescencí, pokud další zředění nemělo žádnou fluorescenci. Při hodnocení výsledků je třeba brát v úvahu, že jsme pro hodnocení ultramikro-ELISA varianty neměli k dispozici vhodný měřicí přístroj a fluorescenci jamek jsme hodnotili vizuálně, tedy subjektivně. Reichenbacher et al. (1985) však prokázali, že při stejné specifitě je vizuální hodnocení jen nepatrně méně citlivější, než objektivní diagnóza přístrojem.

Jak vyplývá z výsledků shrnutých v tab. I, titry antigenů stanovené oběma variantami se většinou shodují, nebo se o jeden stupeň liší; ultramikro-ELISA varianta (substrát MUP) je tedy přibližně stejně citlivá, jako standardní varianta metody. V případě ultramikro-ELISA testu byla variabilita hodnot poněkud větší, ale nezjistili jsme žádné zvýšení citlivosti. Dosažené výsledky jsou pochopitelné, uvážíme-li, že ve standardních postupech se používá 20tinásobné množství IgG i antigenu a kromě toho schopnost adsorpce polystyrénových a PVC ploten může být odlišná. Cesty vedoucí ke zvýšení citlivosti ELISA testu, při použití fluorogenních substrátů ukazují Torrance, Jones (1982). Je nutné využít schopností fluorimetrů stanovit již nepatrnou fluorescenci a snížit pozadí — fluorescenci zdravých rostlin. Předpokladem je zejména použití takových látek v extrakčních pufrech, které sníží nespecifické navázání neviróvého proteinu a použití vysoce specifických protilátek (například monoklonálních). Větší variabilita výsledků u ultramikrovarianty ukazuje spíše na její poněkud nižší spolehlivost. Není však způsobena nepřesností pipetování 10 $\mu$ l množství, neboť použité ruční mikropipety se skleněnými kapilárami pracují bez vzduchového polštáře a pipetují konstantní množství kapaliny.

Na základě dosažených výsledků můžeme ultramikrovariantu ELISA testu doporučit pro praktickou diagnózu rostlinných virů, avšak zatím pro menší série testů a především pro vizuální hodnocení na těch pracovištích, která nemají dostatečné přístrojové vybavení pro standardní variantu (fotometr). Pro testování velkých sérií vzorků by bylo možné tuto variantu ELISA testu doporučit až po získání a odzkoušení kompletního přístrojového vybavení a dořešení technického provedení testu (především vysychání jamek a upravení PVC ploten pro práci s velkými sériemi). Potom bude třeba obě varianty znovu porovnat v sériovém provedení především z hlediska spolehlivosti ultramikrovarianty.

## Poděkování:

Děkujeme především dr. D. Reichenbacherovi a jeho spolupracovníkům za seznámení s ultramikrovariantou ELISA testu a prof. J. Richterovi z Fytopatologického ústavu v Aschersleбену (NDR) za poskytnutí vzorků antisér, substrátu a referenčních kontrol pro ověření metody. Za poskytnutí izolátů viru svinutky bramboru děkujeme dr. B. Engsbrow z Ústavu rostlinné patologie v Lyngby (Dánsko) a ing. J. Nohejlovi, CSc., z Výzkumného a šlechtitelského ústavu bramborařského v Havlíčkově Brodě.

## Literatura

- CLARK, M. F. — ADAMS, A. M.: Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. gen. Virol.*, 34, 1977, s. 475-483.
- HORN, A. — THIELMANN, K. — VOLKE, J. — WÖLFEL, H.: Probenräger. 1974, GDR, WP 107783.
- HORN, A. — FERNANDEZ YERO, J. L. — SCHULZE, M.: Ultramicro-ELISA for  $\alpha$ -fetoprotein with the chamber analytical technique. *J. clin. Chem. clin. Biochem.*, 19, 1981, s. 702-706.
- REICHENBÄCHER, D. — KALININA, I. — SCHULZE, M. — HORN, A. — KLEINHEMPEL, H.: Ultramicro-ELISA with a fluorogenic substrate for detection of potato viruses. *Potato Res.*, 27, 1984a, s. 353-364.
- REICHENBÄCHER, D. — KALININA, I. — KLEINHEMPEL, H. — SCHULZE, M. — HORN, A.: Der Nachweis von Kartoffelviren mit einer Ultramikrovariante des "enzyme-linked immunosorbent assay" (ELISA). *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 20, 1984b, s. 185-187.
- REICHENBÄCHER, D. — ULBRICHT, G. — GOLKE, U. — KILIAN, J. — SCHULZE, M. — HORN, A.: Zur Frage der visuellen Auswertung eines Ultramikro-ELISA bei Kartoffelviren. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 21, 1985, s. 95-99.
- SHALEV, A. — GREENBERG, A. H. — Mc ALPINE, P. J.: Detection of atograms of antigen by a high-sensitivity enzyme-linked immunosorbent assay (Hs-ELISA) using a fluorogenic substrate. *J. immunol. Meth.*, 38, 1980, s. 125-139.
- TORRANCE, L. — JONES, R. A. C.: Increased sensitivity for detection of plant viruses obtained by using a fluorogenic substrate in enzyme-linked immunosorbent assay. *Ann. appl. Biol.*, 101, 1982, s. 501-509.

Došlo dne 1. 1. 1985

ПОЛАК, Я. — ЖАК, П. — КРЖИСТЕК, Я. — БЕЦЗНЕР, Л. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага; Növényvédelmi Kutató, Intézet, Будапешт): Диагноз вируса скручивания листьев картофеля — сравнение стандартного варианта ELISA и ультрамикрo-ELISA с флуорогенным субстратом. *Sbor. ÚVTIZ-Ochr. Rostl.*, 23, 1987 (2): : 81-86.

Путем определения относительной концентрации вируса скручивания листьев картофеля в экстрактах из растений картофеля сорта 'Карин' и *Physalis floridana* сопоставлялись стандартный вариант ELISA с хромогенным субстратом и ультрамикрo-ELISA с флуорогенным субстратом. Оба варианта оказались одинаково специфическими. В стандартном варианте титр антигена падал от 1:160 до 1:640, в ультрамикрoварианте ELISA тесте титр антигена падал с 1:160 до 1:1280. Титры антигенов, определенные двумя вариантами, преимущественно совпадают, или же отличаются на одну ступень. Ультрамикрo-ELISA (субстрат MUP) приблизительно чувствителен как и стандартный вариант метода. Большой вариант результатов ультрамикрo-метода свидетельствует об его несколько меньшей надежности. Однако его преимуществами заключаются в 20 раз меньшем потреблении IgG и энзима. Ультрамикрo-вариант-ELISA теста мы можем рекомендовать для практического диагноза растительных вирусов. Для проверки крупных серий проб необходимо полное приборное оснащение и окончательное техническое выполнение теста.

ELISA тест; хромогенный и флуорогенный субстрат; ультрамикрoвариант теста; диагноз вируса скручивания листьев картофеля

POLÁK, J. — ŽÁK, P. — KRÍSTEK, J. — BECZNER, L. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest): *Diagnosis of Potato Leaf Roll Virus — Comparison of the Standard ELISA Procedure and Ultramicro-ELISA with the Fluorogenic Substrate*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 81-86.

A relative concentration of the potato leaf roll virus was determined in extracts from the plants of the 'Karin' potato cultivar and of *Physalis floridana* to compare the standard ELISA procedure with chromogenous substrate and the ultramicro-ELISA method with fluorogenous substrate. Both variants had the same specificity. In the standard variant the titre of antigen ranged from 1 : 160 up to 1 : 640. In the ultramicro-variant of the ELISA procedure this range was from 1 : 160 up to 1 : 1280. The antigen titres determined by both variants are mostly about the same or differ by one degree. The ultramicro-ELISA procedure (MUP substrate) is about as sensitive as the standard variant of the method. The greater variability of the results of the ultramicro-method suggests that its reliability is somewhat lower. However, it has an advantage of requiring twenty times less IgG and enzyme. The ultramicro-variant of the ELISA procedure can be recommended for practical diagnosis of plant viruses. Complete sets of apparatuses are necessary for testing larger series of samples and the technological aspects of the assay have to be finalized.

ELISA procedure; chromogenous and fluorogenous substrate; ultramicro-variant of assay; diagnosis of potato leaf roll virus

POLÁK, J. — ŽÁK, P. — KRÍSTEK, J. — BECZNER, L. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Institut für experimentale Botanik der ČSAV, Praha; Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest): *Diagnose des Kartoffelblattroll-virus — Vergleich der Standardvariante ELISA und der Ultramikro-ELISA mit Fluorogensubstrat*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 81-86.

Anhand der Bestimmung der relativen Konzentration des Kartoffelblattroll-virus bei Kartoffeln in Extrakten aus Kartoffelsorten Karin und *Physalis floridana* wurden die Standardvariante ELISA mit Chromogensubstrat und die Ultramikro-ELISA mit Fluorogensubstrat verglichen. Beide Varianten wiesen die gleiche Spezifität auf. In der Standardvariante schwankte der Antigentiter von 1 : 160 bis 1 : 640, in der Ultramikrovariante ELISA schwankte der Antigentiter von 1 : 160 bis 1 : 1280. Die Titer der mit Hilfe von beiden Varianten bestimmten Antigene stimmen überein oder sie unterschieden sich um eine Stufe. Die Ultramikro-ELISA (MUP-Substrat) ist annähernd so empfindlich wie die Standardvariante der Methode. Eine größere Variante der Ergebnisse der Ultramikromethode deutet auf ihre etwas geringere Zuverlässigkeit hin. Ihr Vorteil besteht aber in einem 20 mal niedrigeren IgG- und Enzymverbrauch. Wir können die Ultramikrovariante von ELISA-Test für die praktische Diagnose der Pflanzenviren empfehlen. Für die Testung grösserer und umfangreicherer Probenserien ist eine komplette Gerätausrüstung und die Lösung der Problems der technischen Durchführung des Test vonnöten.

ELISA-Test; Chromogen- und Fluorogensubstrat; Ultramikrovariante des Tests; Diagnose des Kartoffelblattroll-virus bei Kartoffeln

---

#### Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Polák, CSc., RNDr. Jan Křístek, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Petr Žák, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1, 160 00 Praha 6

Dr. László Beczner, Növényvédelmi Kutató Intézet, Herman Ottó út 15, 1525 Budapest II, Magyarország

---

# ODOLNOST ODRŮD JARNÍCH A OZIMÝCH ŘEPEK S RŮZNÝM OBSAHEM GLUKOSINOLÁTŮ K VIRU MOZAIKY VODNICE

J. Špak, Z. Procházková, Z. Polák

---

ŠPAK, J. — PROCHÁZKOVÁ, Z. — POLÁK, Z. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Odolnost odrůd jarních a ozimých řepok s různým obsahem glukosinolatů k viru mozaiky vodnice*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 87-93.

Podle reakce 15 odrůd jarních a ozimých řepok s různým obsahem glukosinolatů jsme zjišťovali vliv glukosinolatů na odolnost řepky k mechanické inokulaci virem mozaiky vodnice. V testech jsme použili dva izoláty viru mozaiky vodnice. K méně virulentnímu izolátu Pardubice 1 byly nejméně odolné ozimé odrůdy 'Svalöfs Silona', 'Třebíčská' a 'Silesia' s vysokým obsahem glukosinolatů, středně odolné „00“ ozimé odrůdy 'Lindora', 'Liropa', 'Librador', jarní odrůdy 'Loras', 'Line' a jarní vysokoglukosinolatová odrůda 'Svalöfs Regina II'. Nejvyšší odolnost vykazovaly ozimé odrůdy 'Jet Neuf' a 'Tandem' a jarní odrůdy 'Midas', 'Mary', 'Bronowski' a 'Erglu'. Nejistili jsme korelaci mezi obsahem glukosinolatů a odolností řepok k tomuto izolátu viru mozaiky vodnice. Izolát Ruzyně způsoboval 100% infekci všech odrůd. Proto žádnou z testovaných odrůd není možné označit za odolnou k viru mozaiky vodnice.

řepka jarní; řepka ozimá; virus mozaiky vodnice (dva izoláty); obsah glukosinolatů; rezistence

---

V současné době se v Československu zavádějí do pěstitelské praxe tzv. dvounulové („00“) odrůdy ozimých řepok se sníženým obsahem kyseliny erukové a glukosinolatů (Vašák et al., 1985). Vzhledem ke zvýšenému výskytu viru mozaiky vodnice — VMV (turnip mosaic virus — TuMV) na řepce v minulých letech (Špak, Polák, 1985) jsme se zaměřili na studium otázky, zda tyto kvalitativně nové odrůdy nemají změněnou odolnost k VMV a zda existuje závislost mezi obsahem glukosinolatů a odolností.

## MATERIÁL A METODY

Osivo odrůd řepok jsme získali z Výzkumné a šlechtitelské stanice olejnin v Opavě. K pokusům jsme vybrali odrůdy dvounulové jarní řepky 'Erglu' (NSR), 'Loras' (NSR), 'Midas' (Kanada), 'Line' (Švédsko), 'Mary' (Kanada), dále odrůdy jarní řepky 'Bronowski' (PLR — přirozeně nízký obsah glukosinolatů) a 'Svalöfs Regina II' (Švédsko — vysoký obsah glukosinolatů a kyseliny erukové). Z ozimých odrůd jsme vybrali dvounulové odrůdy 'Tandem' (Francie), 'Lindora' (NSR), 'Liropa' (NSR), 'Librador' (NSR), nízkoerukové 'Jet Neuf' (Francie), 'Silesia' (ČSSR) a konečně 'Svalöfs Silona' (Švédsko — krmný typ) a 'Třebíčská' (ČSSR) s vysokým obsahem kyseliny erukové a glukosinolatů. Výběr byl proveden tak, aby byly zastoupeny odrůdy jarních a ozimých řepok různého původu, odlišných vlastností a v ČSSR v současnosti nejméně pěstované.

Semena jsme vyseli ve skleníku do propařené zeminy a po sedmi dnech jsme 20 rostlin jednotlivých odrůd pikýrovali do květináčů. Po třech týdnech jsme rostliny poprášili karborundovým práškem (600 mesh) a mechanicky inokulovali na nejnižší dva pravé listy.

K inokulaci jsme použili dva izoláty VMV. Izolát Ruzyně byl získán ze zelí *Brassica oleracea* L. var. *capitata* a je používán jako standard pro posuzování vnímavosti šlechtitelského materiálu brukvovitých zelenin v ČSSR (Zindulková et al., 1981). Izolát Pardubice 1 byl získán z hulevníku *Sysimbrium loeselii* Jusl. — další charakteristiku uvádějí Procházková (1980) a Brčák, Brčák jr. (1980). Infekčnost obou izolátů porovnali Procházková a Polák (1985). Oba izoláty jsme udržovali na čínském zelí *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr. odrůda 'Nozaki'.

Inokulum jsme připravili homogenizací 1 g listů rostlin odrůdy 'Nozaki' 20 dní po inokulaci VMV s 2 ml 0,1M fosfátového pufru pH 7,0. Rostliny jsme umístili ve vytápěném skleníku a 30 dní po inokulaci jsme hodnotili projev a intenzitu příznaků a počet infekčních rostlin jednotlivých odrůd. Pokusy s izolátem Ruzyně jsme opakovali dvakrát, s izolátem Pardubice 1 třikrát, s různým datem výsevu.

Infekčnost rostlin inokulovaných izolátem VMV Pardubice 1, které nevykazovaly žádné příznaky, jsme ověřovali zpětnou inokulací na listy tabáku *Nicotiana tabacum* L. odrůdy 'Xanthi-nc.', na nichž VMV vytváří lokální nekrotické léze. Stávou získanou homogenizací dvou nejmladších listů jednotlivých rostlin řepky s 3 ml 0,1M fosfátového pufru pH 7,0 jsme inokulovali vždy tři listy tabáku a po 10 dnech jsme posuzovali tvorbu lézí.

Výsledky jsme hodnotili programovatelným kalkulátorem HP-41 C dvoustranným *t*-testem, analýzou variance a Duncanovým testem.

## VÝSLEDKY

Více než 20 izolátů VMV, které jsme v roce 1984 získali z ozimé a jarní řepky, řepice, ozimé, křenu a máku na různých lokalitách v ČSR, vytvářelo na diferencních hostitelských brukvovitých rostlinách příznaky intenzitou a charakterem podobné izolátu VMV Ruzyně. Proto jsme tento izolát použili ke zjišťování odolnosti jarních a ozimých řepek s různým obsahem glukosinolátů vůči VMV.

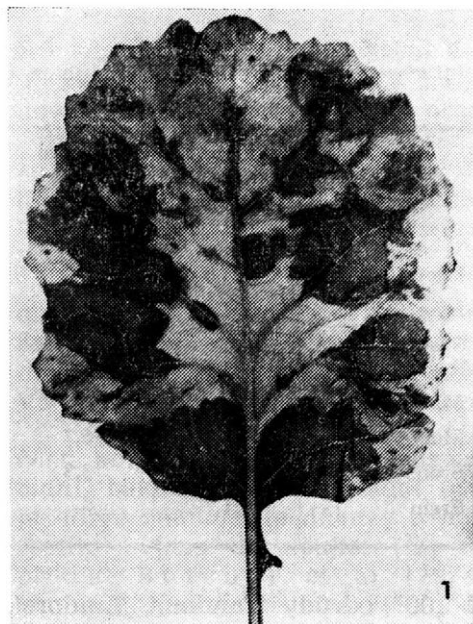
Izolát Ruzyně způsoboval 100% infekci všech odrůd řepek v obou opakovaných pokusu. Rostliny vykazovaly příznaky silné zakrslosti, deformace listů a mozaiky (obr. 1 a 2) a bylo velmi obtížné nalézt rozdíly v reakci jednotlivých odrůd.

Ve snaze nalézt určité relativní měřítko odolnosti, kterým by bylo možné zjistit, zda glukosinoláty mohou mít význam v odolnosti řepek k fytovirům, zvolili jsme pro další pokusy méně virulentní izolát VMV Pardubice 1, který na listech jednotlivých odrůd vytvářel příznaky ve formě nepravidelných chlorotických skvrn (obr. 3), v některých případech se šířících po nervatuře listů. Pokud tedy užíváme v dalším textu termínu odolnost, je tím míněna relativní odolnost k izolátu Pardubice 1, nikoliv obecně odolnost k viru mozaiky vodnice.

Vzhledem k možnosti latentní infekce jsme přítomnost viru v bezpříznakých rostlinách ověřovali zpětnou inokulací na rostliny tabáku odrůdy 'Xanthi-nc'.

Výsledky pokusů s izolátem VMV Pardubice 1 jsou v tab. I. Uvedené hodnoty jsou průměrem tří opakování. Při statistickém hodnocení *t*-testem jsme nezjistili na hladině významnosti  $P < 0,05$  signifikantní rozdíl v odolnosti jarních a ozimých řepek.

Pro další hodnocení jsme odrůdy rozdělili do skupin podle vlastností a tyto jsme hodnotili analýzou variance a Duncanovým testem. Do první skupiny jsme zařadili ozimé odrůdy 'Svalöfs Silona', 'Třebíčská',



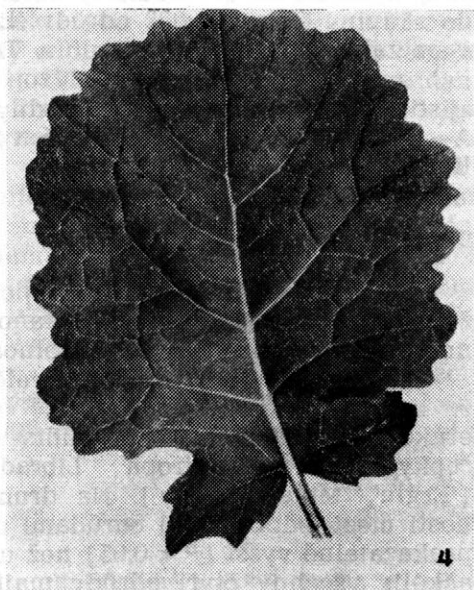
1. Příznaky infekce viru mozaiky vodnice izolát Ruzyně na listu odrůdy 'Svalöfs Regina II' — Symptoms of infection with the turnip mosaic virus (Ruzyně isolate) on a leaf of the 'Svalöfs Regina II' cultivar



2. Příznaky infekce viru mozaiky vodnice izolát Ruzyně na listu odrůdy 'Loras' — Symptoms of infection with the turnip mosaic virus (Ruzyně isolate) on a leaf of the 'Loras' cultivar



3. Příznaky infekce viru mozaiky vodnice izolát Pardubice 1 na listu odrůdy 'Svalöfs Silona' — Symptoms of infection



4. Zdravý list odrůdy 'Silesia' — An intact leaf of the 'Silesia' cultivar

with the turnip mosaic virus (Pardubice 1 isolate) on a leaf of the 'Svalöfs Silona' cultivar

I. Odolnost odrůd jarních a ozimých řepok k izolátům viru mozaiky vodnice Pardubice 1 — The resistance of spring and winter rape cultivars to the Pardubice 1 isolate of turnip mosaic virus

Ozimá řepka	Procento všech infekčních rostlin	Procento rostlin s latentní infekcí	Jarní řepka	Procento všech infekčních rostlin	Procento rostlin s latentní infekcí
Třebíčská	76,6	6,7	Loras	33,8	—
Svalöfs Silona	63,3	—	Line	32,5	—
Silesia	51,6	28,3	Svalöfs Regina II	31,7	—
Liropa	41,0	—	Midas	15,0	—
Librador	30,0	—	Mary	6,7	6,7
Lindora	23,3	—	Bronowski	3,3	3,3
Jet Neuf	11,6	8,3	Erglu	1,7	—
Tandem	5,0	5,0			

'Jet Neuf' a 'Silesia'; do druhé ozimé „00“ odrůdy 'Tandem', 'Lindora', 'Liropa' a 'Librador'; do třetí jarní „00“ odrůdy 'Loras', 'Erglu', 'Midas', 'Mary' a 'Line'. Zjistili jsme na hladině významnosti  $P < 0,05$  vyšší odolnost jarních „00“ odrůd oproti ozimým (I. skupina).

Dále jsme provedli detailní rozdělení, při kterém jsme respektovali další vlastnosti a původ odrůd. Do skupiny A jsme zařadili ozimé vysokoerukové a glukosinolátové odrůdy 'Svalöfs Silona' a 'Třebíčská', do skupiny B ozimé „00“ odrůdy 'Lindora', 'Liropa', 'Librador' (původ NSR), do skupiny C jarní „00“ odrůdy 'Erglu', 'Midas' a 'Mary'. Do skupiny D jsme zařadili odrůdy 'Jet Neuf' a 'Tandem' (Jet Neuf 404) vzhledem k jejich společnému původu. Analýzou variance a Duncanovým testem jsme zjistili statisticky významné rozdíly na hladině  $P < 0,01$  mezi skupinami A—B, A—C, A—D, na hladině významnosti  $P < 0,05$  mezi skupinami B—C a B—D.

## DISKUSE

Ze získaných výsledků a jejich statistického hodnocení je zřejmé, že není možné jednoznačně stanovit závislost mezi obsahem glukosinolátů či kyseliny erukové a odolnosti k VMV.

Výsledky pokusů s málo virulentním izolátem Pardubice 1 ukazují, že nejnižší odolnost mají ozimé odrůdy s vysokým obsahem kyseliny erukové a glukosinolátů ('Svalöfs Silona', 'Třebíčská'), vyšší „00“ ozimé řepky ('Lindora', 'Liropa', 'Librador') a nejvyšší jarní „00“ odrůdy ('Erglu', 'Midas', 'Mary'). Na druhé straně hodnocení rozdílů v odolnosti mezi jednotlivými odrůdami ukázalo, že tato je u odrůdy 'Tandem' prokazatelně vyšší ( $P < 0,05$ ) než u odrůd 'Lindora', 'Liropa' a 'Librador', ačkoliv všechny čtyři odrůdy mají snížený obsah glukosinolátů. Odolnost u odrůdy 'Tandem' však není prokazatelně vyšší ( $P > 0,05$ ) než u odrůdy 'Jet Neuf' s normálním obsahem glukosinolátů. Odrůda 'Jet Neuf' má navíc prokazatelně vyšší odolnost ( $P < 0,05$ ) než „00“ odrůdy 'Lindora', 'Liropa' a 'Librador'.

Velmi zajímavé je zjištění vysoké odolnosti u odrůd jarních řepok 'Erglu' (1,7%), 'Mary' (6,7%) a 'Bronowski' (3,3%). Odrůda 'Bronowski' má přirozeně nízký obsah glukosinolátů a byla využita jako zdroj této vlastnosti při šlechtění „00“ ozimých odrůd. Je tedy možné, že jedním ze zdrojů relativně vyšší odolnosti „00“ ozimých odrůd k izolátu Pardubice 1 byly nízkoglukosinolátové jarní řepky. Rovněž u jarních řepok jsme nezjistili závislost mezi obsahem glukosinolátů a odolností k VMV.

Z pěstitelského hlediska je jistě pozitivním zjištěním, že snížení obsahu kyseliny erukové a glukosinolátů nevedlo ke zhoršení odolnosti řepok k izolátu VMV Pardubice 1, naopak, že u ozimých „00“ odrůd je mírně vyšší. Na druhé straně 100% infekce odrůd virulentním izolátem VMV Ruzyně ukazuje, že celková odolnost k VMV je velmi slabá.

Velmi často diskutovanou otázkou je působení glukosinolátů jako části komplexní odolnosti brukvovitých rostlin vůči patogenům. Fungicidní, baktericidní i virocidní působení glukosinolátů a isothiokyanátů je dobře známo, ale důkazy o jejich významu v obranném mechanismu rostlin nejsou dostačující (Schönbeck, Schlosser, 1976). Například Butcher et al. (1974) zjistili více než dvojnásobnou koncentraci glukobrassicinu (3-indolylmethylglukosinolátu) v rostlinách *Brassica rapa* L., infikovaných *Plasmodiophora brassicae* Wor., oproti kontrole. Přitom jak se zdá, snížení obsahu nejškodlivějších glukosinolátů (glukonapin, glukobrassicinapin, progoitrin) nemusí být překážkou ve šlechtění na rezistenci k patogenům. Chong et al. (1985) vyšlechtili linie zelí s velmi nízkým obsahem thiokyanátů a odolné k *P. brassicae* a čtyři z těchto linií byly zároveň zcela prosté goitrinu.

Vzhledem k závažným škodám, které choroby brukvovitých plodin působí na výnosu a kvalitě jsou v některých zemích rozvíjeny šlechtitelské programy s cílem získat odrůdy odolné nejen proti VMV či dalším virům (Tomlinson, Ward, 1981, 1982), ale i proti komplexu patogenů. Např. Niu et al. (1983) získali linie čínského zelí odolné proti *P. brassicae*, *Perenospora parasitica* (Pers.) Ex. Fr. a VMV.

Positivní výsledky byly dosaženy i u ozimé řepky. Walsh, Tomlinson (1984) mechanicky inokulovali odrůdy 'Jet Neuf' a 'Rafal' VMV a zjistili, že virus působí 55% ztráty zelené hmoty a 63% snížení výnosu semene. Zároveň mezi rostlinami odrůdy 'Rafal' našli 12–26% rostlin bez příznaků a ani zpětným přenosem v nich nebyla prokázána přítomnost viru. Předběžné pokusy ukázaly, že imunita těchto rostlin je dědičná a bude ji možné využít při šlechtění na odolnost.

Ochraně ozimé řepky je v současné době věnována značná pozornost. Proto bychom chtěli našimi výsledky přispět k řešení fytopatologické problematiky při zavádění „00“ odrůd do Systému výroby řepky v ČSSR.

#### Poděkování

Autoři děkují vedoucímu Výzkumné a šlechtitelské stanice olejin v Opavě ing. J. Voškerušovi, CSc., a ing. V. Flanderkové za poskytnutí osiva a informací o jednotlivých odrůdách a RNDr. L. Šindelářovi, CSc., za pomoc při statistickém zpracování výsledků.

## Literatura

BRČÁK, J. — BRČÁK, J. jr.: Computer aided evaluation of differences in host reactions between isolates of turnip mosaic virus from *Sisymbrium loeselii*. Biol. Plant., 22, 1980, s. 366-373.

BUTCHER, D. N. — EL-TIGANI, S. — INGRAM, D. S.: The role of indole glucosinolates in the clubroot disease of the *Cruciferae*. Physiol. Pl. Path., 4, 1974, s. 127-140.

CHONG, C. — CHIANG, M. S. — CRÊTE, R.: Studies on glucosinolates in clubroot resistant selections and susceptible commercial cultivars of cabbages. Euphytica, 34, 1985, s. 65-73.

NIU, X. — LEUNG, H. — WILLIAMS, P. H.: Sources and nature of resistance to downy mildew and turnip mosaic in chinese cabbage. J. Amer. Soc. hort. Sci., 108, 1983, s. 775-778.

PROCHÁZKOVÁ, Z.: Host range and symptom differences between isolates of turnip mosaic virus obtained from *Sisymbrium loeselii*. Biol. Plant., 22, 1980, s. 341-347.

PROCHÁZKOVÁ, Z. — POLÁK, Z.: Porovnání infekčnosti dvou izolátů viru mozaiky vodnice. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985, č. 4, s. 251-254.

SCHÖNBECK, F. — SCHLOSSER, E.: Performed substances as potential protectants. In: PIRSON-ZIMMERMANN (Ed.): Encyclopedia of plant physiology. vol. 4, Berlin, Springer-Verlag 1976, s. 653-678.

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

TOMLINSON, J. A. — WARD, C. M.: The reactions of some Brussels sprout F<sub>1</sub> hybrids and inbreds to cauliflower mosaic and turnip mosaic viruses. Ann. appl. Biol., 97, 1981, s. 205-212.

TOMLINSON, J. A. — WARD, C. M.: Selection for immunity in swede (*Brassica napus*) to infection by turnip mosaic virus. Ann. appl. Biol., 101, 1982, s. 43-50.

VASAČ, J. — FÁBRY, A. — ZUKALOVÁ, H. a kol.: Systém výroby řepky. Praha, Vysoká škola zemědělská 1985, 186 s.

WALSH, J. A. — TOMLINSON, J. A.: Virus diseases in oilseed rape. In: 34th A. Rep. 1983 (Nat. Veget. Res. Stat. Wellesbourne). 1984, s. 87-88.

ZINDULKOVÁ, V. — POLÁK, J. — JOKEŠ, M.: Variability of resistance in some Brassica vegetables to turnip mosaic virus. Plant Virology. Proc. 9th Conf. Czechoslov. Pl. Virol., Brno, 1981, s. 207-210.

Došlo dne 3. 6. 1986

ШПАК, Й. — ПРОХАЗКОВА, З. — ПОЛАК, З.: (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага): Устойчивость сортов озимых и яровых рапсов с разным содержанием глюкозинолатов к вирусу мозаики турнепса. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2): 87-93.

Согласно реакции 15 сортов яровых и озимых рапсов с разным содержанием глюкозинолатов нами определялось влияние глюкозинолатов на устойчивость рапса к механической инокуляции вирусом мозаики турнепса. В тестах брались два изолята вируса мозаики турнепса. К менее вирулентному изоляту Пардубице 1 меньше всего устойчивыми были сорта озимые 'Свалёф Силона', 'Тржебичска' и 'Силесия' с высоким содержанием глюкозинолатов, средне — сорта «00», 'Линдора', 'Лироп', 'Либрадор', яровые сорта 'Лорас', 'Лине' и яровый высокоглюкозинолатный сорт 'Свалёф Регина II'. Самыми устойчивыми оказались сорта 'Мидас', 'Меры', 'Броновский' и 'Эрглу'. Нами не была установлена корреляция между содержанием глюкозинолатов и устойчивостью рапсов к этому изоляту вируса мозаики турнепса. Изолят Рузыне вызывал 100% инфекцию всех сортов. Поэтому ни один из тест-сортов нельзя обозначить устойчивым к вирусу мозаики турнепса.

яровой и озимый рапс; вирус мозаики турнепса (два изолята); содержание глюкозинолатов; устойчивость

ŠPAK, J. — PROCHÁZKOVÁ, Z. — POLÁK, Z. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Resistance of Spring and Winter Rape Cultivars with Different Glucosinolate Contents to the Turnip Mosaic Virus*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 87-93.

The effect of glucosinolates on the resistance of rape to mechanical inoculation with the turnip mosaic virus was studied according to the reaction of 15 cultivars of spring and winter rape with different contents of glucosinolates. Two isolates of the turnip mosaic virus were used in the trials. The lowest resistance of the less virulent isolate Pardubice 1 was recorded in the cultivars 'Svalöfs Silona', 'Třebíčská' and 'Silesia' with a high content of glucosinolates; the winter "00" cultivars 'Lindora', 'Liropa' and 'Librador', the spring cultivars 'Loras' and 'Line' and the spring high-glucosinolate cultivar 'Svalöfs Regina II' were medium-resistant. The highest resistance was found in the winter cultivars 'Jet Neuf' and 'Tandem' and in the spring cultivars 'Midas', 'Mary', 'Bronowski' and 'Erglu'. No correlation was found between glucosinolate content and the resistance of rape cultivars to this isolate of turnip mosaic virus. The Ruzyně isolate caused 100% infection of all cultivars. None of the tested cultivars can therefore be regarded as resistant to turnip mosaic virus.

spring rape; winter rape; turnip mosaic virus (two isolates); glucosinolate content; resistance

ŠPAK, J. — PROCHÁZKOVÁ, Z. — POLÁK, Z. (Institut für experimentale Botanik der ČSAV, Praha): *Resistenz der Sommer- und Winterrapsorten mit unterschiedlichem Glucosinolatengehalt gegen den Virus des Mosaiks der Wasserrübe*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 87-93.

Auf Grund der Reaktion von 15 Sommer- und Winterrapsorten mit unterschiedlichem Glucosinolatengehalt überprüften wir den Einfluß der Glucosinolate auf die Resistenz des Rapses gegen die mechanische Inokulation mit dem Viren des Mosaiks der Wasserrübe. Bei unseren Versuchen benutzten wir zwei Isolate der Viren des Mosaiks der Wasserrübe. Gegen das weniger virulente Isolat Pardubice 1 waren am wenigsten resistent die Wintersorten Svalöfs Silona, Třebíčská und Silesia mit hohem Glucosinolatengehalt, die mittlere Resistenz wiesen die „00“ Wintersorten Lindora, Liropa, Librador, die Sommersorten Loras, Line und die Sommersorte Svalöfs Regina II mit hohem Glucosinolatengehalt auf. Die höchste Resistenz wiesen die Wintersorten Jet Neuf und Tandem und die Sommersorten Midas, Mary, Bronowski und Erglu auf. Wir ermittelten keine Korrelation zwischen dem Glucosinolatengehalt und der Resistenz des Rapses gegen dieses Isolat den Viren des Mosaiks der Wasserrübe. Das Isolat Ruzyně verursachte eine hundertprozentige Infektion aller Sorten. Keine der getesteten Sorten kann also resistent gegen den Viren des Mosaiks der Wasserrübe bezeichnet werden.

Sommerraps; Winterraps; Virus des Mosaiks der Wasserrübe (zwei Isolate); Glucosinolatengehalt; Resistenz

---

**Adresa autorů:**

Ing. Josef Špak, RNDr. Zdeňka Procházková, RNDr. Zdenko Polák, CSc.,  
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1, 160 00 Praha 6

---

## ŠTÚDIUM VLASTNOSTÍ NIEKTORÝCH VÍRUSOV KÔSTKOVÍN

H. Baumgartnerová

Bratislava VEDA, vydavateľstvo SAV, 1987, Poľnohosp. veda, Ser. A, č. 2, 116 s. Cena 13 Kčs.

Práca podáva výsledky viacročného experimentálneho štúdia niektorých hospodársky významných vírusov ovocných drevín. Úvodom v literárnom prehľade (čerpacom zo 194 zdrojov) opisuje autorka hlavné charakteristiky vírusu šarky sliviek a vírusov krúžkovitosti kôstkovín, najmä nekrotickej krúžkovitosti višne (NRV), zakrpatenosti slivky (PDV) a chloroticko-nekrotickej krúžkovitosti čerešne. Prehľadne uvádza ich geografické rozšírenie, symptomatiku, spôsoby prenosu, hostiteľský okruh, vlastnosti vírusov, spôsoby ich purifikácie a sérologické stanovenia.

V časti materiál a metódy opisuje použité izoláty vírusov a ich zdroje, spôsoby ich prenosu na drevinné a bylinné indikátory, stanovenie fyzikálnych vlastností, purifikáciu, sérológiu.

Dr. Baumgartnerovej, CSc., sa podarilo úspešne preniesť vírus nekrotickej krúžkovitosti višne a vírus zakrpatenosti slivky na viaceré drevinné a bylinné indikátory. Určila tiež fyzikálne vlastnosti týchto vírusov — termálny bod inaktivácie, stálosť *in vitro* a výsledný bod zriedenia. Uvedené vírusy purifikovala piatimi rôznymi metódami. Optimálna bola metóda diferenciálnej centrifugácie a vysýtenie vírusovej suspenzie antisérom s obsahom protilátok proti normálnym bielkovinám. Je to veľmi rýchla metóda, čo je pre skupinu týchto vírusov zvlášť dôležité. Purifikované vírusy vykazovali typické absorpčné spektrum v UV oblasti. Izoelektrický bod pre NRV sa stanovil pri pH 4,4 a pre PDV pri pH 4,0. Percento RNK sa určilo na 18 % pri oboch vírusoch.

Prí príprave antiséra proti vírusom krúžkovitosti a proti vírusu šarky sliviek sa najlepšie výsledky získali intramuskulárnou imunizáciou. Titer protilátok v antisére sa stanovil testom dvojitej difúzie v agare, kvapkovým alebo latexovým testom. Získané antisérum proti vírusu nekrotickej krúžkovitosti višne dosahovalo maximálny titer protilátok v antisére 1:256, proti vírusu zakrpatenosti sliviek 1:64 a proti vírusu šarky sliviek 1:1024.

Prácu dokumentuje 24 obrázkov a šiest tabuliek. Texty k nim, obsah a súhrn sú uvedené i v ruskom a anglickom jazyku.

Získané výsledky sú veľmi významné z teoretického hľadiska a sú podnetom pre ďalší vedecký výskum a pre prax. Práca je zaujímavá, poučná a podnetná nielen pre úzko špecializovaných pracovníkov v oblasti ovocných drevín, ale aj pre ostatných pracovníkov zaoberajúcich sa fytopatológiou, rastlinnou výrobou a ochranou rastlín.

RNDr. V. Šubíková, CSc.

# VZTAH MEZI REPRODUKČÍ NĚKTERÝCH FYTOVIRŮ S INTENZITOU OXIDATIVNÍHO PENTÓZOVÉHO CYKLU V INFIKOVANÝCH LISTECH TABÁKU

L. Šindelář, M. Šindelářová, Z. Procházková

---

SINDELÁŘ, L. — SINDELÁŘOVÁ, M. — PROCHÁZKOVÁ, Z. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Vztah mezi reprodukcí některých fytovirů a intenzitou oxidativního pentóзовého cyklu v infikovaných listech tabáku*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 95-102.

V lokálně a systémově infikovaných pletivech tabáku jsme studovali vliv virové infekce na aktivitu regulačního enzymu oxidativního pentóзовého cyklu glukóza-6-fosfátdehydrogenázy. Zjistili jsme, že u lokálně infikovaných listů korelují reprodukční křivky studovaných virů se zvýšenou aktivitou tohoto enzymu. U systémově infikovaných pletiv tento vztah platí pouze u PVY a CMV. U infekce způsobené TMV, PVX a TRV viry zprvu využívají ke své syntéze meziprodukty oxidativního pentóзовého cyklu a v další fázi zásoby RNA hostitele. V práci dále uvádíme zobecňující korelační vztah mezi obsahem virů a aktivitou studovaného enzymu, nalezený na základě literárních údajů dalších autorů.

PVY; CMV; TuMV; TMV; PVX; TRV; reprodukční křivky; tabák; aktivita glukóza-6-fosfátdehydrogenázy

---

Z literárních údajů je známo, že virová infekce zvyšuje intenzitu oxidativního pentóзовého cyklu (např. Simons, Ross, 1971; Huth, 1973; Makovcová et al., 1980; Makovcová, Šindelář, 1981 a další). Při podrobném studiu obsahu a aktivit jednotlivých enzymů této metabolické cesty u tabáku infikovaného PVY jsme zjistili, že zvýšené aktivity těchto enzymů v období akutní fáze infekce na sebe bezprostředně navazují a významně statisticky korelují s reprodukční křivkou viru (Šindelář, 1984). Ve snaze zobecnit platnost získaných výsledků u tohoto hostitele pro další viry jsme se zaměřili na studium změn aktivit glukóza-6-fosfátdehydrogenázy, enzymu, regulujícího intenzitu oxidativního pentóзовého cyklu, a to jak u lokálně, tak i systémově infikovaných pletiv čepelí listů tabáku šesti fytovirů.

## MATERIÁL A METODY

Pěstování pokusných rostlin *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, jejich inokulaci, přípravu surového homogenátu i matematické a statistické hodnocení výsledků jsme uvedli v předchozí práci (Šindelář, 1986).

K inokulaci jsme použili tyto viry:

Y virus bramboru (PVY), typický normální kmen, který izoloval v roce 1962 Brčák z bramboru odrůdy 'Triumph';

virus mozaiky okurky (CMV), izoloval a popsal jej Brčák (1979) z okurek v Křimicích u Plzně;  
 virus mozaiky vodnice (TuMV), kmen Pardubice 1, izolovala jej Procházková (1980) ze spontánně infikovaných rostlin *Sisymbrium loeselii* Jusl.;  
 virus mozaiky tabáku (TMV), zelený kmen vulgare, získaný z Max Planck Institute für Biologie, Tübingen;  
 X virus bramboru (PVX), získaný z Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě;  
 virus nekrotické kadeřavosti tabáku (TRV), kmen získaný z Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse, Nizozemí.

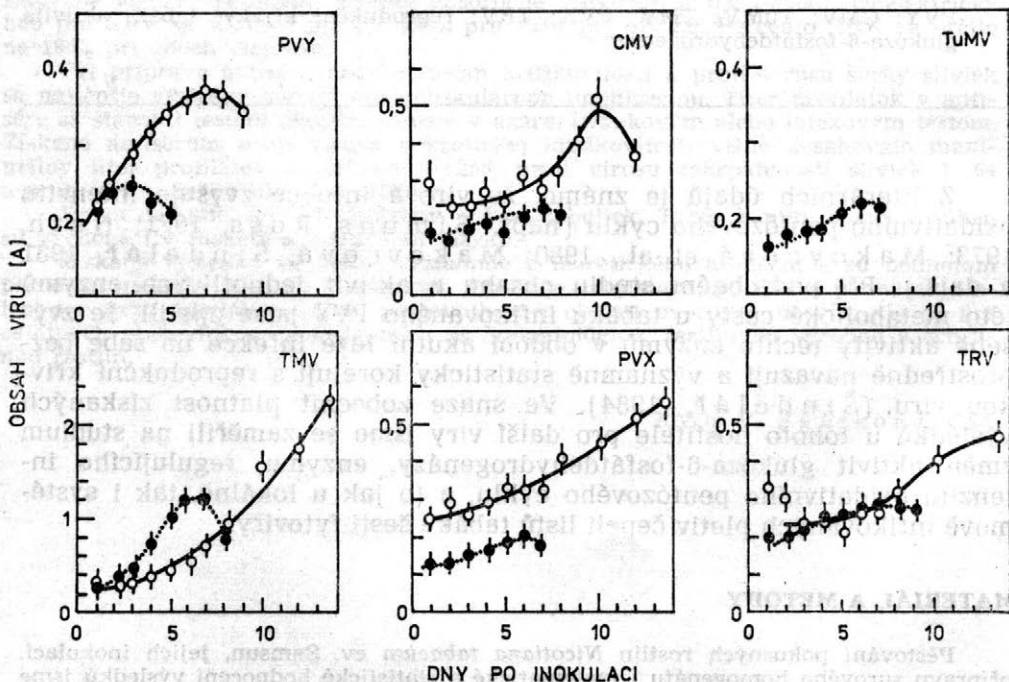
Obsah sušiny jsme stanovovali sušením pletiv při 105 °C, obsah virů po jejich částečné purifikaci podle Makovcové et al. (1978) a obsah proteinů podle Bradforda (1976). Aktivitu glukóza-6-fosfátdehydrogenázy (EC 1.1.1.49.) jsme zjišťovali spektrofotometrickým stanovením rychlosti vzniku NADPH při 340 nm v uspořádání, které navrhl Sindelář (1986).

V obr. 4, který znázorňuje vztah mezi obsahem virů a aktivitou enzymu u různých virů a hostitelů, jsme k výpočtům použili redukčních koeficientů (Beek, Frissel, 1973), které jsme získali tak, že nejnižší hodnoty obsahu viru a aktivity enzymu jsme položili rovny nule a nejvyšší jedné. Za těchto okolností všechny ostatní hodnoty ležely v intervalu 0–1, a tak bylo možné srovnat výsledky lišící se jak délkou akutní fáze infekce, tak aktivitou enzymu.

Výsledky jsou průměrem ze tří stanovení tří až pěti nezávislých pokusů.

## VÝSLEDKY

Na obr. 1 jsou znázorněny reprodukční křivky studovaných virů jak v lokálně infikovaných pletivech, tak i v čepelích listů infikovaných



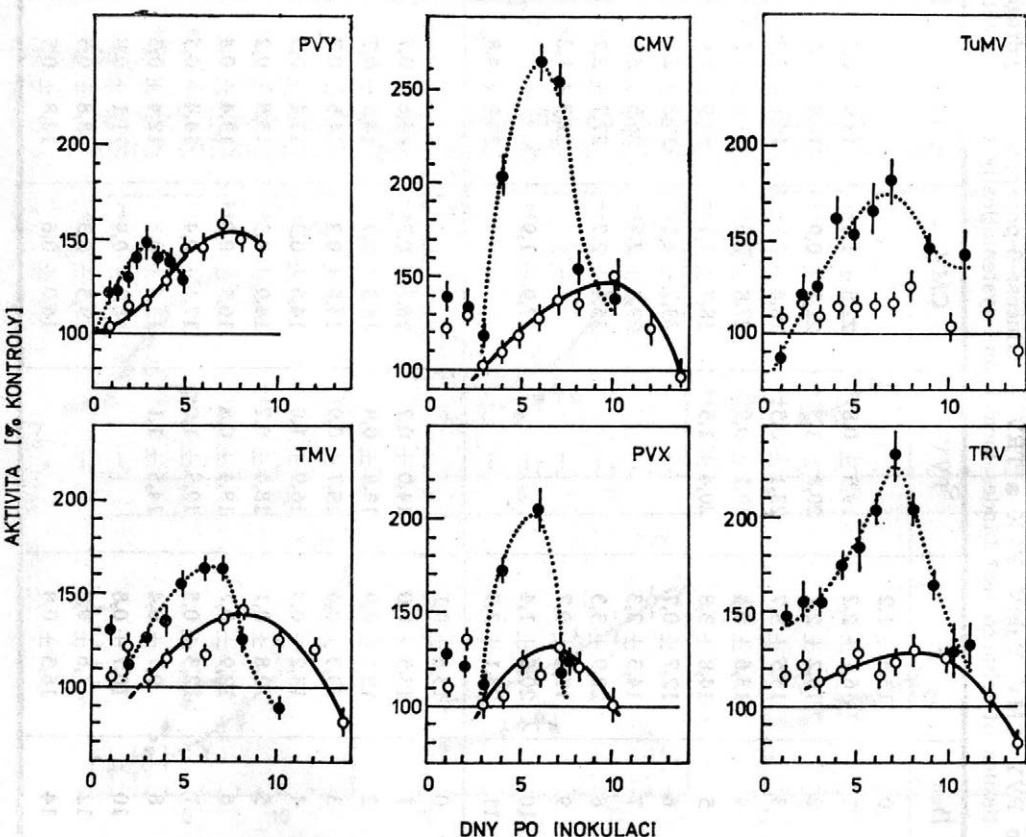
1. Reprodukční křivky PVY, CMV, TuMV, TMV, PVX a TRV v lokálně (●) a systémově (○) infikovaných pletivech čepelí listů tabáku ( $A \cdot g^{-1} \cdot \text{č. hm.}$ ) — The reproduction curves of PVY, CMV, TuMV, TMV, PVX and TRV in the locally (●) and systemically (○) infected tissues of tobacco leaf blades ( $A \cdot g^{-1} \cdot \text{fresh wt.}$ )

I. Aktivity glukóza-6-fosfátdehydrogenázy ( $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1} \text{ proteinů} \cdot \text{min}^{-1}$ ) v pletivech čepelí listů tabáku lokálně a systematicky infikovaného PVY, CMV, TuMV, PVX a TRV — Glucose-6-phosphate dehydrogenase activities ( $\text{nmol per mg of proteins per min}$ ) in the tissues of tobacco leaf blades locally and systematically infected with PVY, CMV, TuMV, TMV, PVX and TRV

Infekce	Den	K	PVY	CMV	TuMV	TMV	PVX	TRV
Lokální	0	13,5 ± 1,2						
	1	16,1 ± 2,2	19,5 ± 0,8 <sup>+</sup>	22,6 ± 1,4 <sup>++</sup>	13,9 ± 0,7	21,4 ± 2,0	20,8 ± 1,7 <sup>+</sup>	23,8 ± 2,3 <sup>+</sup>
	2	16,2 ± 2,1	20,8 ± 1,3 <sup>++</sup>	22,2 ± 0,9 <sup>++</sup>	19,4 ± 1,0 <sup>++</sup>	18,3 ± 0,5 <sup>+</sup>	19,6 ± 1,5 <sup>+</sup>	24,7 ± 2,4 <sup>++</sup>
	3	15,5 ± 3,7	23,1 ± 0,5 <sup>++</sup>	18,4 ± 1,1 <sup>+</sup>	19,1 ± 0,7 <sup>++</sup>	19,7 ± 0,4 <sup>++</sup>	17,3 ± 0,9	23,7 ± 0,7 <sup>++</sup>
	4	13,6 ± 0,4	19,1 ± 0,9 <sup>++</sup>	27,8 ± 2,6 <sup>++</sup>	21,9 ± 1,5 <sup>++</sup>	18,7 ± 1,6 <sup>++</sup>	23,7 ± 2,1 <sup>++</sup>	23,4 ± 0,7 <sup>++</sup>
	5	14,8 ± 3,8	20,4 ± 1,5 <sup>++</sup>	18,7 ± 1,1 <sup>++</sup>	16,9 ± 1,9 <sup>+</sup>	19,2 ± 1,7 <sup>++</sup>	29,3 ± 3,0 <sup>++</sup>	26,9 ± 1,9 <sup>++</sup>
	6	12,7 ± 0,7	—	33,7 ± 4,1 <sup>++</sup>	19,8 ± 2,1 <sup>++</sup>	20,6 ± 0,6 <sup>++</sup>	28,3 ± 2,4 <sup>++</sup>	26,2 ± 0,7 <sup>++</sup>
	7	14,3 ± 2,3	—	29,4 ± 2,7 <sup>++</sup>	26,5 ± 3,3 <sup>++</sup>	23,6 ± 1,7 <sup>++</sup>	16,7 ± 1,0 <sup>+</sup>	35,2 ± 4,0 <sup>++</sup>
	8	22,9 ± 3,3	—	35,4 ± 2,7 <sup>++</sup>	27,7 ± 2,7 <sup>+</sup>	28,6 ± 2,3 <sup>+</sup>	28,4 ± 2,0 <sup>++</sup>	46,5 ± 3,7 <sup>++</sup>
	9	15,4 ± 0,7	—	—	22,3 ± 1,2 <sup>+</sup>	—	—	25,4 ± 1,1 <sup>++</sup>
	10	20,5 ± 1,4	—	27,9 ± 1,9 <sup>++</sup>	—	18,1 ± 1,3	—	28,5 ± 2,5 <sup>++</sup>
11	23,1 ± 3,3	—	—	33,0 ± 4,8	—	—	30,5 ± 4,4	
Systémová	0	13,4 ± 0,1						
	1	13,5 ± 0,0	14,0 ± 0,7	16,7 ± 0,7 <sup>++</sup>	14,6 ± 0,7	14,4 ± 0,3 <sup>+</sup>	15,0 ± 0,1 <sup>++</sup>	15,6 ± 0,5 <sup>+</sup>
	2	12,1 ± 0,9	13,8 ± 0,8	16,3 ± 0,7 <sup>+</sup>	14,5 ± 0,7	14,9 ± 0,6 <sup>++</sup>	16,7 ± 0,7 <sup>++</sup>	14,7 ± 0,8 <sup>+</sup>
	3	13,3 ± 0,4	15,7 ± 0,9 <sup>+</sup>	13,6 ± 0,3	14,5 ± 0,7	13,7 ± 0,4	13,3 ± 0,3	14,8 ± 0,7
	4	13,2 ± 0,3	16,9 ± 1,0 <sup>++</sup>	14,6 ± 0,3 <sup>+</sup>	15,4 ± 0,5 <sup>+</sup>	15,5 ± 0,2 <sup>++</sup>	14,2 ± 0,7	15,3 ± 0,4 <sup>+</sup>
	5	12,8 ± 0,1	18,4 ± 0,7 <sup>++</sup>	14,9 ± 0,3 <sup>++</sup>	15,5 ± 0,2 <sup>+</sup>	16,1 ± 0,2 <sup>++</sup>	15,7 ± 0,3 <sup>++</sup>	16,3 ± 0,1 <sup>++</sup>
	6	12,9 ± 0,7	18,4 ± 0,8 <sup>++</sup>	16,5 ± 0,9 <sup>++</sup>	13,4 ± 0,4	15,4 ± 0,4 <sup>+</sup>	16,8 ± 0,5 <sup>++</sup>	16,1 ± 0,5 <sup>++</sup>
	7	12,3 ± 0,5	19,5 ± 1,0 <sup>++</sup>	17,1 ± 0,4 <sup>++</sup>	14,4 ± 0,5 <sup>+</sup>	16,7 ± 0,5 <sup>++</sup>	16,3 ± 0,4 <sup>++</sup>	15,1 ± 0,3 <sup>++</sup>
	8	9,7 ± 0,4	14,5 ± 1,1 <sup>++</sup>	13,4 ± 0,3 <sup>++</sup>	12,4 ± 0,3 <sup>+</sup>	14,0 ± 0,4 <sup>++</sup>	11,7 ± 0,3 <sup>+</sup>	12,4 ± 0,7 <sup>+</sup>
	10	10,7 ± 0,8	—	16,3 ± 0,9 <sup>++</sup>	11,1 ± 0,8	13,5 ± 0,8 <sup>+</sup>	10,5 ± 0,8	13,4 ± 1,7 <sup>+</sup>
	12	7,6 ± 0,2	—	9,5 ± 0,3 <sup>+</sup>	8,8 ± 0,5	9,2 ± 0,3 <sup>+</sup>	—	7,9 ± 0,3
	14	16,3 ± 0,8	—	16,0 ± 0,6	12,8 ± 0,5	12,9 ± 0,7	—	12,8 ± 0,5

systémově. U lokálně infikovaných pletiv kulminují reprodukční křivky virů třetí (PVY), šestý (TuMV, PVX) až sedmý (SMV, TMV a TRV) den po inokulaci a obsah virů je v nich vždy nižší než v pletivech infikovaných systémově. Reprodukční křivky virů v systémově infikovaných čepelích listů tabáku kulminují u PVY sedmý den a u CMV desátý den po inokulaci. K reprodukci TuMV dochází výhradně v lokálně infikovaných pletivech tabáku cv. Samsun, kde se tvoří lokální nekrotické léze. Reprodukční křivky TMV, PVX a TRV v systémově infikovaných listech stoupají plynule až do 14. dne po inokulaci.

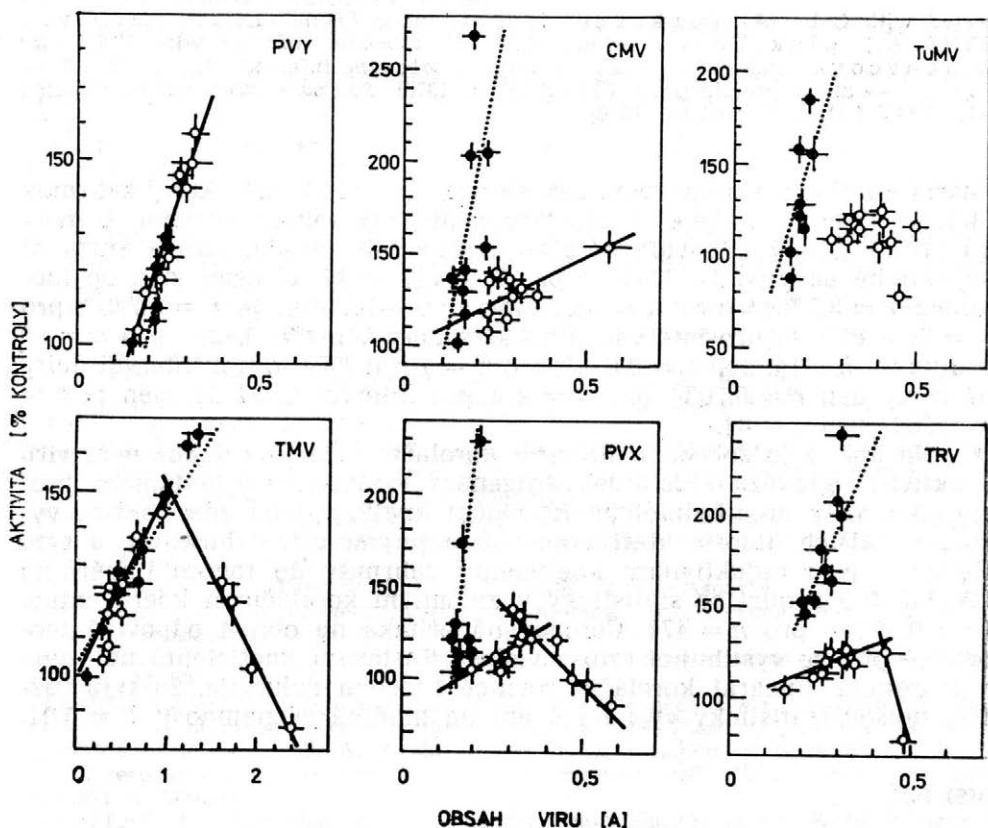
Aktivity glukóza-6-fosfátdehydrogenázy v lokálně a systémově infikovaných pletivech čepelí listů tabáku jsou uvedeny v tab. I a na obr. 2. Z grafů je zřejmé, že křivky aktivit tohoto enzymu v lokálně infikovaných pletivech kulminují v období šestého až sedmého dne po inokulaci (s výjimkou PVY, kde dochází ke kulminaci již třetí den), a že dosahují (zase s výjimkou PVY) mnohem vyšších hodnot než v pletivech infikovaných systémově. Tam křivky aktivit tohoto enzymu kulminují mezi sedmým až desátým dnem po inokulaci a dosahují maximálních hodnot okolo 150 % hodnot kontroly, zatímco křivky aktivity



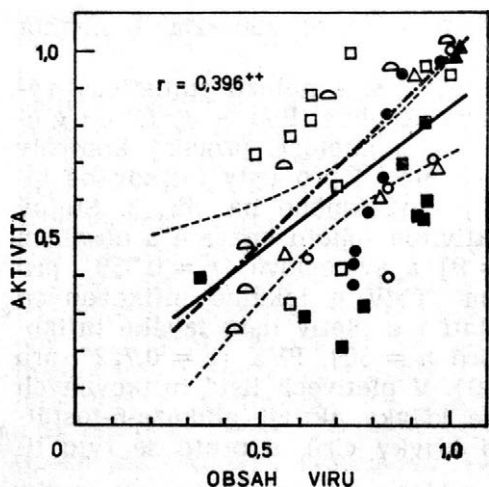
2. Křivky aktivit glukóza-6-fosfátdehydrogenázy v lokálně (●) a systémově (○) infikovaných pletivech čepelí listů tabáku (aktivity vyjádřeny v hodnotách procent zdravé kontroly) — The curves of the activities of glucose-6-phosphate dehydrogenase in locally (●) and systemically (○) infected tissues of tobacco leaf blades (activities expressed as percent values of intact control)

enzymu v lokálně infikovaných listech dosahují až 150–250 % hodnot zdravé kontroly.

U systémově infikovaných listů tabáku jsme našli statisticky významnou lineární pozitivní korelaci mezi obsahem PVY a aktivitou glukóza-6-fosfátdehydrogenázy vyjádřenou v hodnotách procent kontroly ( $r = 0,941^{+++}$  pro  $n = 10$ ). Tento vztah platí i pro listy infikované lokálně ( $r = 0,693^{++}$  pro  $n = 13$ ), jak je znázorněno na obr. 3. Stejný typ korelace platí i pro vztah mezi aktivitou tohoto enzymu a obsahem CMV u lokálně ( $r = 0,746^{++}$  pro  $n = 9$ ) a systémově ( $r = 0,350^{+}$  pro  $n = 38$ ) infikovaných listů s obsahem TuMV u lokálně infikovaných listů ( $r = 0,384^{+}$  pro  $n = 32$ ). Dále platí i u pletiv listů tabáku infikovaných lokálně TMV ( $r = 0,738^{+++}$  pro  $n = 30$ ), PVX ( $r = 0,722^{+}$  pro  $n = 8$ ) a TRV ( $r = 0,423^{++}$  pro  $n = 40$ ). V pletivech listů infikovaných těmito viry systémově však kulminuje křivka aktivit glukóza-6-fosfátdehydrogenázy dříve než reprodukční křivky virů, a proto se tyto li-



3. Korelační vztahy mezi obsahem PVY, CMV, TuMV, TMV, PVX a TRV v lokálně (●) a systémově (○) infikovaných pletivech čepelí listů tabáku ( $A \cdot g^{-1} \cdot \text{č. hm.}$ ) a odpovídajícími aktivitami glukóza-6-fosfátdehydrogenázy (vyjádřenými v hodnotách procent zdravé kontroly) — The correlations between the contents of PVY, CMV, TuMV, TMV, PVX and TRV in locally (●) and systemically (○) infected tissues of tobacco leaf blades ( $A \cdot g^{-1} \cdot \text{fresh wt.}$ ) and the respective glucose-6-phosphatase dehydrogenase activities (expressed as percent values of intact control)



4. Korelační vztah mezi obsahem virů v různých hostitelích a aktivitou glukóza-6-fosfátdehydrogenázy vyjádřenou v hodnotách procent zdravé kontroly (čerchovaně vyznačena přímka teoretického vztahu); *Cucumis sativus* infikováno CMV (●) (Makovcová et al., 1980); *Pisum sativum* infikováno BYMV (○) (Makovcová et al., 1979); *N. tabacum* infikováno TMV (◐) (Makovcová a Šindelář, 1977); *N. tabacum* infikováno PVY (■ — kořeny, □ — nadzemní část) (Šindelář, 1975); *Solanum lycopersicum* infikováno TMV (△) (Šindelář, 1984) — The correlation between the content of viruses in various hosts and glucose-6-phosphate dehydrogenase activity, expressed as percent values of intact control (dot and dash: the line of theoretical relation); *Cucumis sativus* infected with CMV (●) (Makovcová et al., 1980); *Pisum sativum* infected with BYMV (○) (Makovcová et al., 1979); *N. tabacum* infected with TMV (◐) (Makovcová and Šindelář, 1977); *N. tabacum* infected with PVY (■ — roots, □ — above-ground part) (Šindelář, 1975); *Solanum lycopersicum* infected with TMV (△) (Šindelář, 1984)

neární korelační vztahy rozpadají na dva: pozitivní, který zahrnuje období zvyšující se reprodukce viru a aktivity tohoto enzymu, a negativní, který odpovídá dále se zvyšujícímu obsahu viru a snižující se aktivitě enzymu (u TMV je pro interval nultý až osmý den po inokulaci  $r = 0,538^{++}$  pro  $n = 33$ , interval 9.—14. den je  $r = 0,720^+$  pro  $n = 8$ ; u PVX je pro interval první až sedmý den  $r = 0,420^+$  pro  $n = 30$  a interval 8.—14. den  $r = 0,652^+$  pro  $n = 10$ ; u TRV je pro interval nultý až osmý den  $r = 0,703^+$  pro  $n = 9$  a pro interval 9. až 14. den je  $r = 0,702^+$  pro  $n = 8$ ).

Na obr. 4 je zobrazen lineární korelační vztah mezi obsahem virů a aktivitou glukóza-6-fosfátdehydrogenázy vyjádřenou v hodnotách procent kontroly prostřednictvím korelační analýzy. Jsou zde použity výsledky dalších autorů, kteří pracovali s jinými viry i hostiteli, a tyto výsledky jsou reduktivními koeficienty zahrnuté do tohoto lineárního korelačního vztahu se statisticky významným korelačním koeficientem ( $r = 0,396^{++}$  pro  $n = 47$ ). Čerchovaná přímka na obr. 4 odpovídá teoretické přímce vystihující tuto závislost. Testování koeficientů nalezené a teoretické lineární korelační rovnice  $t$ -testem dokazuje, že tyto rozdíly nejsou statisticky významné ani na hladině významnosti  $P = 0,01$ .

## DISKUSE

Z uvedených výsledků je zřejmé, že u lokálně infikovaných pletiv listů tabáku uvedenými viry platí pozitivní lineární korelace mezi obsahem viru a aktivitou glukóza-6-fosfátdehydrogenázy (vyjádřenou v hodnotách procent kontroly), z čehož lze soudit na syntézu virové RNA *de novo* metabolickou cestou oxidativního pentózového cyklu. U systémově infikovaných pletiv platí tento předpoklad pouze u PVY a CMV

(TuMV se reprodukuje pouze v lokálně infikovaných pletivech), zatímco u infekce způsobené TMV, PVX a TRV je zprvu virová RNA syntetizována *de novo* cestou oxidativního pentózového cyklu (až do cca osmého dne po inokulaci), a pak jsou k její tvorbě pravděpodobně využívány zásoby RNA hostitele (hlavně rRNA chloroplastů), jak se domnívají např. Oxelfelt (1971) a Niblett et al. (1974).

Domníváme se, že korelační vztah mezi reprodukcí viru v období akutní fáze infekce a zvýšenou aktivitou glukóza-6-fosfátdehydrogenázy má širší platnost. Naznačuje to obr. 4, ve kterém je tato závislost znázorněna, a pro kterou byly použity výsledky dalších autorů převzaté z uvedených publikací. Na úplné zhodnocení tohoto vztahu by však bylo nutné prověřit řadu dalších vhodných modelových kombinací virů a hostitelů.

## Literatura

- BEEK, J. — FRISSEL, M. J.: Simulation of nitrogen behaviour in soils. Cent. agric. Publ. Doc., 1973.
- BRADFORD, M. M.: A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Analyt. Biochem.*, 72, 1976, s. 248-254.
- BRČÁK, J.: Křimický kmen viru mozaiky okurky (CMV-Ke). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 15, 1979, č. 1, s. 81-88.
- HUTH, W.: Das Verhalten einiger Enzyme des Kohlenhydratstoffwechsels in Kartoffel-X-virus-kranken Tabakpflanzen. *Phytopath. Z.*, 77, 1973, s. 117-124.
- MAKOVCOVÁ, O. — ŠINDELÁŘ, L.: Durch TMV-Infektion hervorgerufene Veränderung der Intensität der Glykolyse und des Pentosephosphatzyklus bei Tabakpflanzen. *Biol. Plant.*, 19, 1977, s. 253-258.
- MAKOVCOVÁ, O. — ŠINDELÁŘ, L.: The effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the metabolic utilization of free carbohydrates in cucumber mosaic virus infected cucumber plants. *Biol. Plant.*, 23, 1981, s. 465-468.
- MAKOVCOVÁ, O. — ŠINDELÁŘ, L. — HANUŠOVÁ, M.: Spektrofotometrické určení reprodukčních křivek TMV, PVY a CMV v tabáku a CMV u okurky. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 14, 1978, č. 1, s. 17-24.
- MAKOVCOVÁ, O. — ŠINDELÁŘ, L. — HANUŠOVÁ, M.: Metabolismus sacharózy v listech okurky infikované virem mozaiky okurky ve vztahu k výnosům. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 16, 1980, č. 4, s. 263-269.
- MAKOVCOVÁ, O. — ŠINDELÁŘ, L. — POLÁK, Z.: Vliv herbicidu 2,4-D a cyanazinu na reprodukci viru žluté mozaiky fazolu v kořenech hrachu. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 15, 1979, č. 1, s. 33-38.
- NIBLETT, C. L. — JOHNSON, L. B. — LEE, R. F.: Aspartate transcarbamylase activity in etiolated cowpea hypocotyls infected with cowpea mosaic virus or tobacco ringspotvirus. *Physiol. Pl. Path.*, 4, 1974, s. 63-71.
- OXELFELT, P.: Development of systemic tobacco mosaic virus infection. *Phytopath. Z.*, 71, 1971, s. 247-256.
- PROCHÁZKOVÁ, Z.: Host range and symptom differences between isolates of turnip mosaic virus obtained from *Sisymbrium loeselii*. *Biol. Plant.*, 22, 1980, s. 341-347.
- SIMONS, T. J. — ROSS, A. F.: Metabolic changes associated with systematic induced resistance to tobacco mosaic virus in "Samsun NN" tobacco. *Phytopathology*, 61, 1971, s. 293-300.
- ŠINDELÁŘ, L.: Über den Stoffwechsel der freien Zucker in mit Kartoffelvirus Y infizierten Tabakpflanzen. *Biol. Plant.*, 17, 1975, s. 243-250.
- ŠINDELÁŘ, L.: Některé změny v metabolickém využití volných sacharidů a škrobu v tabáku nakaženém Y-virem bramboru. [Kandidátská disertace.] 1984.
- ŠINDELÁŘ, L.: The changes of activities of glucose-6-phosphate dehydrogenase and some problems of its regulation in potato Y-virus infected tobacco. *Biol. Plant.*, 28, 1986, s. 440-448.

Došlo dne 12. 2. 1985

ШИНДЕЛАРЖ, Л. — ШИНДЕЛАРЖОВА, М. — ПРОХАЗКОВА, З. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага): *Отношение между репродукцией некоторых фитовирусов и интенсивностью оксидативного пентозного цикла в зараженных листьях табака*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 95-102.

В зараженных — местами и системно — тканях табака нами изучалось влияние вирусной инфекции на активность регуляционного энзима оксидативного пентозного цикла глюкоза-6-фосфатдегидрогеназы. Нами было установлено, что у местами зараженных листьев кривые репродукции изучаемых вирусов коррелируют с повышенной активностью этого энзима. У зараженных системно тканей такое отношение справедливо только у PVY и CMV. У инфекции, вызванной TMV, PVX и TRV, вирусы вначале для своего синтеза используют промежуточные продукты оксидативного пентозного цикла и позже — запасы РНА хозяина. В статье далее приводится обобщение корреляции между содержанием вирусов и эффективностью изучаемого энзима, установленное на основе литературных данных некоторых других авторов.

PVY; CMV; TuMV; TMV; PVX; TRV; кривые репродукции; табак; активность глюкоза-6-фосфатдегидрогеназы

ŠINDELÁŘ, L. — ŠINDELÁŘOVÁ, M. — PROCHÁZKOVÁ, Z. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Relation between the Reproduction of Some Phytoviruses and the Intensity of the Oxidative Pentose Cycle in Infected Leaves of Tobacco*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 95-102.

The effect of virus infection on the activity of glucose-6-phosphate dehydrogenase, the regulatory enzyme of the oxidative pentose cycle, was studied in locally and systemically infected tissues of tobacco. In the locally infected leaves, the reproduction curves of the studied viruses were found to correlate with increased activity of the above-mentioned enzyme. As for the systemically infected tissues, this relationship holds only for PVY and CMV. In the infections caused by TMV, PVX and TRV, the viruses first utilize, for their synthesis, the intermediate products of the oxidative pentose cycle and in the subsequent stage they utilize the RNA of the host. The generalizing correlation between the content of viruses and the activity of the studied enzyme is also given in the paper, as derived from the literary data published by other authors.

PVY; CMV; TuMV; TMV; PVX; TRV; reproduction curves; tobacco; glucose-6-phosphate dehydrogenase activity

ŠINDELÁŘ, L. — ŠINDELÁŘOVÁ, M. — PROCHÁZKOVÁ, Z. (Institut für experimentale Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Beziehung zwischen der Reproduktion einiger Phytoviren und der Intensität des oxydativen Pentosezyklus in infizierten Tabakpflanzenblättern*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 95-102.

In lokal und systemartig infizierten Geweben der Tabakpflanzen studierten wir den Einfluß der virusbedingten Infektion auf die Aktivität des Regulationsenzym des oxydativen Pentosezyklus der Glykose-6-Phosphatdehydrogenase. Wir ermittelten, daß bei den lokal infizierten Blättern die Reproduktionskurven der studierten Viren mit der erhöhten Aktivität dieses Enzyms korrelieren. Bei den systemartig infizierten Geweben gilt diese Beziehung nur bei PVY und CMV. Bei der durch TMV, PVX und TRV hervorgerufenen Infektion nutzen die Viren für ihre Synthese Zwischenprodukte des oxydativen Pentosezyklus und in der weiteren Phase die RNA-Vorräte der Wirtspflanze aus. In der Arbeit führen wir ferner die verallgemeinernde Korrelationsbeziehung an zwischen dem Gehalt an Viren und der Aktivität des studierten Enzyms, die aufgrund der literarischen Angaben anderer Autoren ermittelt wurde.

PVY; CMV; TuMV; TMV; PVX; TRV; Reproduktionskurven; Tabakpflanzen; Aktivität der Glykose-6-Phosphatdehydrogenase

*Adresa autorů:*

RNDr. Luděk Šindelář, CSc., RNDr. Milada Šindelářová, CSc., RNDr. Zdenka Procházková, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1, 160 00 Praha 6

# VIRULENCE PADLÍ TRAVNÍHO NA OVSVU V EVROPĚ, EFEKTIVNOST DONORŮ REZISTENCE A STRATEGIE ŠLECHTĚNÍ NA ODOLNOST

J. Šebesta, I. T. Jones, M. Kummer, B. Zwatz

ŠEBESTA, J. — JONES, I. T. — KUMMER, M. — ZWATZ, B. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha): *Virulence padlí travního na ovsu v Evropě, efektivnost donorů rezistence a strategie šlechtění na odolnost*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 103-116.

Údaje o výskytu a virulenci padlí travního na ovsu v Československu a některých dalších zemích, jak byly zjištěny v Evropské školce chorob ovsa, ukazují na vzrůstající význam tohoto patogena. Šlechtitelsky využitelné typy specifické rezistence v některých zemích (Velká Británie) byly již vyčerpány, v jiných zemích je jejich využívání plně opodstatněné. U nás a snad i v NDR nebyly dosud překonány typy specifické rezistence odrůdy 'Mostyn' a translokace *Avena barbata*, Cc 6490. Pro přímé šlechtitelské využití v ČSSR jsou kromě těchto donorů dále odrůdy 'Pendrwm', 'Panema', 'Padarn', 'Milo' a 'Rhianon'. Nové typy rezistence k padlí byly zjištěny u *A. sterilis* L., CAV 2648, pravděpodobně s monofaktoriálním založením a u diploidního druhu *A. pilosa*, CAV 0128, No. 264, jehož dědičné založení rezistence se nyní studuje. Účinnost kvantitativní rezistence v dospělosti u odrůd 'Maelor', 'Maldwyn' a 'Roxton' a u námi zjištěných linií Pc 39 a Pc 54 se zdá být poměrně stálá. Doporučuje se využití linie Pc 54 v našem šlechtění jako zdroje rezistence k padlí travnímu, ale i rzi travní a rzi ovesné. Ukazuje se důležité kombinovat gen(y) pro specifickou rezistenci s adekvátní rezistencí v dospělosti.

padlí travní na ovsu; *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*; specifická rezistence; kvantitativní rezistence; šlechtění na rezistenci

Padlí travní je jednou z nejdůležitějších mykóz zelených částí obilnin. Na ovsu je padlí travní (*Erysiphe graminis* DC. ex Méral f. sp. *avenae* Marchal) nejdestruktivnější v chladnějších a vlhčích oblastech. V Československu silnější výskyty padlí travního na ovsu pozorujeme teprve v posledních deseti letech, což souvisí zřejmě s intenzifikací pěstování ovsa a vyššími dávkami minerálních hnojiv, zejména dusíkatých.

Last (1955), Griffiths (1955, 1961) a Large, Doling (1962) ukázali, že za podmínek silné infekce padlí se výnos ovsa snižuje o 15 až 25 %. Degras (1966) uvádí, že ve Francii může padlí na ovsu způsobit škody až 40 %. Jak uvádí Clamot (1969), je třeba počítat se škodlivostí padlí na ovsu také v Belgii, zejména po aplikaci vysokých dávek dusíkatých hnojiv.

Existence fyziologických ras u *E. graminis* f. sp. *avenae* byla exaktně prokázána pracovníky Welsh Plant Breeding Station v Aberystwyth ve Velké Británii. O třech rasách nás informuje Hayes (1962), který navrhl pět diferenciacních odrůd a popsal reakce k rasám 1, 2 a 3. Užitím stejného souboru diferenciatorů zjistili Hayes a Jones (1966) přítomnost dvou dalších ras, 4 a 5. Rasa 5 byla schopna napadat všechny známé hexaploidní ( $2n = 42$ ) zdroje rezistence včetně čtyř diferenciatorů. Pouze diploidní linie ( $2n = 14$ ) (Cc 3678) zůstala rezistentní.

V roce 1965 byla podrobena skriningovému testu kolekce planých ovsů z oblasti Středozemního moře (Rajhathy et al., 1966) proti identifikovaným rasám, ve kterém vzorek *A. barbata*, Cc 4897 byl rezistentní ke všem rasám (Jones, 1966). Tato rezistence byla později inkorporována do adiční linie odrůdy 'Manod' ( $2n = 44$ ) (Thomas et al., 1975) a byla přenesena do hexaploidního ( $2n = 42$ ) ovsu indukovanou translokací ozářením semen adiční linie (Aung et al., 1977). Ačkoliv transmise translokovaného chromozómu byla zhoršena, když translokační linie (Cc 6490) byla zpětně křížena s určitými odrůdami (Thomas, 1981), nebyla prokázána sterilita u linií homozygotních pro gen rezistence k padlí travnímu. Linie Cc 6490 se nyní široce využívá ve šlechtění ovsů na rezistenci k padlí travnímu.

V souvislosti s nedávným výskytem virulence na derivátu *A. barbata*, Cc 6490 bylo navrženo přijmout nový systém nomenklatury s orientací na relevantní diferenciatory. Bylo navrženo, aby diploid *A. strigosa* ssp. *hirtula*, Cc 3678 byl nahrazen hospodářsky důležitější hexaploidní translokací, linií *A. barbata*, Cc 6490. Dále byla navržena adice vyšlechtěné linie 7718 Cc 20/3/1, s rezistencí odvozenou od Cc 4146.

Dnes rozlišujeme šest skupin specifické rezistence a podle počtu a kombinací virulencí celkem osm skupin virulence padlí travního (tab. I). Seznam pěstovaných odrůd s některým typem rezistence je uveden v tab. II. Potenciální donory rezistence, efektivní proti všem známým virulencím, uvádí přehled.

$2n = 14$  *A. strigosa* ssp. *hirtula* (Lag) (Cc 3678)  
*A. strigosa* (Schreb.) var. *glabrota* (Cc 4093)  
*A. ventricosa* (Cc 4852)  
*A. prostrata* (Cc 6557)

$2n = 28$  *A. barbata* (Cc 4897)  
*A. murphyi* (Cc 6558)

$2n = 44$  Av 1900/2/47 (Cc 6989)  
 adiční linie *A. prostrata*

I. Skupiny rezistence ovsů k padlí travnímu (OMR), jejich příslušné diferenciativní odrůdy a odpovídající skupiny virulence padlí travního (OMV) — Groups of oat resistance to powdery mildew (OMR), their respective differential cultivars and respective groups of powdery mildew virulence (OMV)

Skupina OMR	Diferenciativní odrůda	Skupina virulence padlí travního (OMV)							
		0*	1	1 2, 5	1, 3	1, 2, 3, 5	1, 2, 4, 5	1, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(7)
0	Milford	+	+	+	+	+	+	+	+
1	Manod (01747/10/7) <sup>1</sup>	-	+	+	+	+	+	+	+
2	Cc 4146	-	-	+	-	+	+	-	+
3	9065 Cn 6/3/74 (Cc 4346) Mostyn	-	-	-	+	+	-	+	+
4	Cc 6490 ( <i>A. barbata</i> × Manod)	-	-	-	-	-	+	+	+
5	7718 Cn 20/3/1 (Cc 4146)	-	-	+	-	+	+	+	+

+ = kompatibilní reakce (typy 3 a 4)

- = inkompatibilní reakce (typy 0-2)

\* = označení rasy s příslušnými virulencemi

Reakce k OMV (Rasa 1) oznámil Griffith (1954) (cit. Hayes, Catling, 1963)

Na reakci Cc 6490 a 7718 Cn 20/3/1 k OMV 0 se usuzuje

<sup>1</sup> původní zdroj rezistence je uveden v závorce

II. Odrůdy ovsu rozříděné podle rezistence k padlí travnímu — Cultivars of oats classified according to resistance to powdery mildew

Skupina OMR	Odrůda
0	Leanda, Saladin, Fyne, Selma, Astor, Condor, Dula, Matra, Perona
1	Peniarth (W), Pennal (W), Maris Osprey (W)
3	Panema (W), Pinto, Mostyn, Milo, Menai
5	Trafalgar, Maris Tabard, Maris Oberon, Orlando, Blyth, Cabana, Margam, Nelson, Siluria, Colt

(W) = ozimý oves

Předmětem této studie jsou aproximativní údaje o virulenci *E. graminis* f. sp. *avenae* a zejména poznatky o efektivnosti specifické a ne-spezifické rezistence, jak byly zjištěny v Evropské školce chorob ovsu (Šebesta, Zwatz, 1980; Šebesta, 1985) a v našich skleníkových a polních pokusech.

### MATERIÁL A METODY

Při výběru odrůd a dalších vzorků ovsů do našich pokusů jsme jednak vycházeli z literárních údajů, jednak z našich orientačních testů. Do Evropské školky chorob ovsu byly zařazovány materiály, které prokázaly vysokou efektivnost v našich předcházejících pokusech.

Testy v klíční fázi byly zakládány v chladícím boxu při zářivkovém osvětlení a teplotě 15–18 °C ve čtyřech opakováních a čtyřech sériích. V každém opakování bylo většinou testováno pět až osm rostlin. Ve skleníkových testech byly použity již popsané techniky (Luke et al., 1957; Hiura, 1960).

Testování detašovaných prvních listů a segmentů druhých listů shora na benzimidazolovém agaru bylo prováděno technikou rozpracovanou ve Welsh Plant Breeding Station v Aberystwyth (Jones, Hayes, 1971). Byly používány jeden nebo dva segmenty asi 4 cm dlouhé ze střední části předposledního listu. Jako médium byl použit 0,5% vodní agar se 60 (100) ppm benzimidazolu. Inokulace byly obdobné jako u rostlin v klíční fázi, tj. setřásáním konidií z napadených rostlin vysoce náchylné odrůdy 'Tiger', vysetých o osm dní dříve než testovaný materiál (klíční rostliny) nebo načasovaný k odběru listů dospělých rostlin. Jeden kořenáč asi s 20 rostlinami postačil na dvě Petriho misky o průměru 25 cm. Misky jsme umísťovali do chladícího boxu pod zářivkové stropy při teplotě 15–18 °C. Hodnotil se většinou typ napadení (Mains, Dietz, 1930; Hiura, 1960), příp. intenzita napadení (Jones, Hayes, 1971).

Charakteristika typů reakce na napadení ovsů padlím travním *E. graminis* f. sp. *avenae*

Typ reakce	Charakteristika	
0	imunní	bez viditelných příznaků
0;	vysoce rezistentní	tvorí se chlorotické a nekrotické skvrny bez sporulace patogena
1	rezistentní	mírný až střední vývoj mycelia s nepatrnou sporulací
2	středně rezistentní	střední až bohatý vývoj se střední produkcí konidií s chlorotickými ostrůvky
3	středně náchylný	střední až hojný vývoj mycelia se střední sporulací a chlorózami
4	vysoce náchylný	mycelium je hojně vyvinuto a je provázáno hojnou sporulací bez chloróz

Intenzita napadení byla hodnocena podle stupnice 0—50. Při stanovení hladiny napadení na segmentech dospělých rostlin byla použita stupnice, kterou navrhl Jones, Hayes (1971).

V Evropské školce chorob ovsa byly ze specifických zdrojů rezistence k padlí travnímu testovány odrůdy 'Mostyn', 'Manod', 'Panema', Cc 4146, Cc 4761 a Cc 6490, ze zdrojů rezistence v dospělosti odrůdy 'Maelor', 'Maldwyn' a 'Roxton'. Námi zjištěný střední typ rezistence k padlí Pc 54 byl rovněž testován.

Na aproximativní virulenci a intenzitu výskytu populací padlí bylo usuzováno podle napadení diferenčních hostitelů v EODN.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Výskyt padlí travního na ovsu v Evropě v letech 1978—1984

Silný výskyt padlí travního byl v Německé demokratické republice zaznamenán v letech 1981 a 1982 na lokalitě Petkus a v roce 1984 na lokalitě Salzmünde. Ve Velké Británii se padlí na ovsu silně vyskytovalo na lokalitách Aberystwyth a Rothwell v roce 1982 a na lokalitě Aberystwyth v roce 1983. V Polsku byl silný výskyt padlí zaznamenán v roce 1983 na lokalitě Wielopole.

V Rakousku byl střední výskyt padlí na ovsu zaznamenán jen v roce 1978 na lokalitě Fuchsenbigl. V Československu středně silné výskyty padlí byly zaznamenány v roce 1978 na lokalitě Bystřice n. P. a Vígláš a v letech 1979 a 1984 na lokalitě Bystřice n. P. V NDR byl střední výskyt padlí v letech 1978 na lokalitách Petkus a Salzmünde, 1983 a 1984 na lokalitě Petkus, v NSR v roce 1982 na lokalitě Stuttgart a ve Velké Británii v letech 1981 a 1984 na lokalitě Rothwell. Pozoruhodný je střední výskyt padlí travního v Řecku (lokalita Thessaloniki), zaznamenaný v letech 1978, 1979 a 1981. V Polsku se padlí travní vyskytovalo středně silně v letech 1979 (lokality Wielopole a Rogaszewo), 1981 a 1984 (lokalita Borów). Ve Španělsku se padlí travní vyskytovalo středně silně v letech 1980, 1982 a 1984 (lokalita Madrid), v Jugoslávii v letech 1982 a 1983 (lokalita Kragujevac).

Nízký výskyt padlí na ovsu byl v Československu zaznamenán v roce 1980 (lokalita Bystřice n. P.), v NDR v letech 1980 (lokality Petkus a Salzmünde), 1982 a 1984 (lokalita Berthelsdorf), ve Velké Británii v letech 1979, 1980 a 1983 (lokalita Rothwell), v Polsku v roce 1979 (lokalita Borów), ve Španělsku v roce 1978 (lokalita Madrid) a v Jugoslávii v letech 1978, 1979 a 1980 (lokalita Kragujevac).

### Virulence *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae* v Evropě

Dosud identifikované skupiny virulence padlí travního v Evropě jsou zřejmé z tab. I. Skupiny 0 (1) překonává jen typ odrůdy 'Milford' a 'Manod', skupina 1, 2, 5 (3) odrůdy 'Milford', 'Manod', Cc 4146 a 7718Cn 20/3/1. skupina 1,3 (4) odrůdy 'Milford', 'Manod' a 9065Cn, skupina 1,2,3,5 (5) odrůdy 'Milford', 'Manod', Cc 4146, 9065Cn 7718Cn 20/3/1, skupina 1,2,4,5 (6) odrůdy 'Milford', 'Manod', Cc 4146, Cc 6490 a oves 7718Cc 20/3/1, skupina 1,3,4,5 (8) odrůdy 'Milford', 'Manod', 9065Cn, Cc 6490 a 7718Cn 20/3/1, skupina 1,2,3,4,5 (7) odrůdy 'Milford', 'Manod', Cc 4146, 9065Cn, Cc 6490 a 7718Cn 20/3/1. Z tabulky je dále zřejmé, že skupina virulence 0 (1) překonává jen odrůdu 'Milford', skupina 1 (2) dva typy rezistence, skupina 1,2,5 (3), skupina 1,3 (4)

Diferenciační odrůda	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Manod	+	+	+	+	+	+
Cc 4146	-	-	-	+	+	+
Mostyn	-	-	-	-	-	-
Cc 6490	-	-	-	-	-	-

- = inkompatibilní (rezistentní) reakce (typy napadení 0—2)  
+ = kompatibilní (náchylná) reakce (typy napadení 3 a 4)

rovněž tři typy, a skupiny 1,2,3,5, 1,2,4,5 a 1,3,4,5 po pěti odrůdách a skupina 1,2,3,4,5 všech šesti diferenciatorů.

Z tab. III vyplývá, že v letech 1979—1981 byla v Československu skupina virulence OMV 1 (2) (Š e b e s t a et al., 1983), v letech 1982—1984 skupina 1,2,3 (3). Podle údajů dr. Kummera (osobní sdělení) byla skupina OMV 1 (2) zaznamenána v roce 1984 také v NDR, alespoň v okolí Quedlinburgu. Se všemi typy virulence na základních diferenciatorech je třeba počítat ve Velké Británii, zejména ve Walesu. Menší rozšíření ras padlí travního na ovsu je patrné ve východní Anglii (Rothwell). Údaje z roku 1980 ukazují, že virulence na odrůdě 'Mostyn' a Cc 6490 také pravděpodobně existují v Polsku. Toto zjištění je však nutné prověřit v klíčící fázi, přímo na dané lokalitě. Vzhledem k potížím při zasílání vzorků padlí na větší vzdálenosti se identifikace virulence v klíčící fázi na místě nálezů zdá jako nejvhodnější použitelná metoda.

#### **Efektivnost major-genů pro specifickou rezistenci k populacím**

*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*

Všeobecně je účinnost specifické rezistence v současné době poměrně malá. Všechny relevantní zdroje specifické rezistence k padlí již byly překonány na Britských ostrovech. Typ odrůdy 'Mostyn' byl pravděpodobně překonán i ve Španělsku.

V Československu a snad také v NDR nebyly dosud překonány typy specifické rezistence odrůdy 'Mostyn' a translokace *Avena barbata*, Cc 6490. V Československu typ rezistence odrůdy 'Mostyn' padlí travní překonává od počátku sledování virulence (1979), typ rezistence linie Cc 4146 od roku 1982. Z toho vyplývá vysoká rezistence všech našich derivátů odrůdy 'Mostyn' a nejistá rezistence derivátů 'Maris Tabard' a 'M. Oberon', příp. 'Margam', 'Orlando' a 'Siluria'. Pro přímé šlechtitelské využití jsou nyní kromě odrůdy 'Mostyn' a linie Cc 6490 dále použitelné odrůdy 'Pendrwn', 'Panema', 'Padarn', 'Milo' a 'Rhianon'.

Z tab. IV. až VIII je dále patrná vysoká účinnost typu rezistence Cc 3678 (*A. strigosa* ssp. *hirtula* Lag) v našich podmínkách a námi poprvé zjištěná rezistence u linie *A. prostrata* CAV 5263. Jejich využití ve šlechtění však bude možné po přenosu těchto typů do kulturních forem. Za pozornost výzkumu stojí i další vzorky jako jsou *A. strigosa*, odrůda 'Miestnyj', *A. strigosa* — S.75, *A. strigosa* × *A. brevis* — S.171, *A. strigosa* — AVE 1129/65, *A. barbata* — AVE 1176/69, *A. occidentalis* — CAV 3891 a snad i *A. sativa* × *A. fatua* — CS 1. Zdá se, že některé

IV. Reakce vybraných odrůd, linií a planých druhů ovsa k padlí travnímu (*Erysiphe graminis avenae*) a rzi ovesné (*Puccinia coronata avenae*) v klíčící fázi — The reaction of selected cultivars, lines and wild species of oats to powdery mildew (*Erysiphe graminis avenae*) and oat crown rust (*Puccinia coronata avenae*) in the seedling stage

Odrůda / Linie / Druh	Typ napadení	
	Eg	Pc
Maelor	4	4
Manod	4	0;
Maldwyn	4	4
Margam	4	—
Maris Oberon	4	—
Maris Tabard	4	—
Menai	4	—
Miestnyj	3/4	0;/4 <sup>1</sup>
Milo	0;	—
Mostyn	0;	4
Orlando	4	0
Padarn	0;	0;
Panema	0;	4
Pendrwm	0;	4
Peniarth	4	0;
Rhianon	0;	—
Roxton	4	0;
Siluria	4	0;
Pc 54-1	2-3	
Pc 54-2	4	
Pc 54-6	2-3	
Cc 3678	0;	
Cc 4146	4	0;
Cc 4761	4	0;
Cc 6490	0;	0;
Av 1860	0;	—
<i>A. longiglumis</i> , AVE 1153	4	2
<i>A. strigosa</i> , AVE 1129/65	4	0;/4
<i>A. brevis</i> , VIR 5231	4	4
<i>A. wiestii</i> , VIR 96	4	4
<i>A. pilosa</i> , CAV 0128	0	3
<i>A. prostrata</i> , CAV 5263	0	—
<i>A. abyssinica</i> , VIR 5106	4	3
<i>A. magna</i> , M 9/1	—	2/4

Odrůda / Linie / Druh	Typ napadení	
	Eg	Pc
<i>A. vaviloviana</i> , VIR 12	4	4
<i>A. murphyi</i> , CAV 2832	4	0;
<i>A. barbata</i> , AVE 528/66	4	2
<i>A. barbata</i> , AVE 720/66	4	2
<i>A. barbata</i> , AVE 1176/69	2	0
<i>A. sterilis</i> , VIR 14	4	0;
<i>A. sterilis</i> , CAV 2648	0;4	0;
<i>A. occidentalis</i> , CAV 3891	4	0;
S. 75	4	0
S. 79	4	2/4
S. 171	4	2

<sup>1</sup> výskyt rezistentního i náchylného typu v populaci

V. Napadení vybraných genotypů ovsů padlím travním, *Erysiphe graminis avenae*, rasami 2, 3 a 5 — Infection of selected oat genotypes with powdery mildew, *Erysiphe graminis avenae*, races 2, 3 and 5

(Testy byly provedeny ve WPBS v Aberystwyth — Trials were conducted at WPBS at Aberystwyth)

Genotyp	OMV 1 (R. 2)		OMV 1+2 (R. 3) (I)		OMV 1+2 (R. 3) (II)		OMV 1+2+3 (R. 5)	
	RT	%	RT	%	RT	%	RT	%
<i>A. sterilis</i> L (P), 25	4	8	4	8	4	50	4	45
<i>A. sterilis</i> , CAV 943, 49	—	—	4	10	4	40	4	50
<i>A. sterilis</i> , CAV 2610, 68	4	15 (n. s.)	4	30	4	40	4	45
<i>A. sterilis</i> , CAV 2648	0n	0,1	2-3	4	1-2	4	4	45
<i>A. strigosa</i> , Miestnyj, 77	4	20	4	45	4	35	4	40
Pc 39	2-3/4	15	4	15	4	45	4	40
<i>A. ludoviciana</i> (Israel) 21	4	15 (n. s.)	4	20	4	45	4	45
<i>A. ludoviciana</i> (G) 22	4	30 (n. s.)	4	30	4	45	4	50
<i>A. glabrota</i> (USA), 78	4	10 (v. n. s.)	4	15	4	35	4	40

OMV 1 = skupina virulence padlí travního 1

RT = typ reakce 0-4

% = listová plocha pokrytá padlím v %

n. s. = nízká sporulace

v. n. s. = velmi nízká sporulace

Byl hodnocen první list ve fázi 2. listu (I) a první až třetí list (II)

VI. Reakce hexaploidních ovsů s rasově specifickou (hypersenzitivní) rezistencí k padlí travním v polních pokusech v letech 1979—1982 — The reaction of hexaploid oat cultivars with race-specific (hypersensitive) resistance to powdery mildew in field trials in 1979—1982

Odrůda/Linie	1979		1980		1981		1982	
	RT	%	RT	%	RT	%	RT	%
Manod	IV	6,4/25	IV	1,8/0	III	3	III	5
Maris Tabard	IV	5,7/40	III	1,8/0,2	0—II	10	II+III	20
Mostyn	i	0	0	2,9/0	0—I	1	I—II	8
Panema	i	0	0	0,7/0	i	0	II	5
Cc 4146	i—I	0/1	0	0,2/0	I	5	II—III	10
Cc 6490	I	0,7/3	0	0,6/0,3	0—II	5	I	10

i = bez viditelných příznaků

0 = nekrotické skvrny bez pustulí

I = rezistentní typ napadení

II = středně rezistentní

III = středně náchylný

IV = náchylný

Intenzita napadení je zaznamenána jako procento infekcí (Šebesta, et al., 1983)

z těchto typů jsou asi efektivní spíše v dospělosti (Šebesta et al., 1983). Ze šlechtitelského hlediska stojí za pozornost i námi zjištěné specifické rezistence, např. u odrůdy 'Padarn' a translokace *A. barbata*, Cc 6490 (tab. IV) ke rzi ovesné.

#### Efektivnost kvantitativní rezistence k padlí travnímu v dospělosti

Kvantitativní rezistence k padlí travnímu v dospělosti (adult plant resistance — APR) se považuje za stálou a snad i adekvátní (Jones,

VII. Reakce hexaploidních ovsů s rezistencí v dospělosti (adult plant resistance — APR) k padlí travnímu v polních pokusech v letech 1979—1982 — The reaction of hexaploid oat cultivars with adult plant resistance (APR) to powdery mildew in field trials in 1979—1982

Odrůda/Linie	1979		1980		1981		1982	
	RT	%	RT	%	RT	%	RT	%
Maclor	IV	1,5/8	III	2,1/2	III	10	III	15
Maldwyn	III	2,4/5	IV	2,6/5,8	IV	20	IV	15
Orlando	III	2,4/30	III	1,3/17	III	10	III	15
Padarn	IV	5,8/15	IV	1,2/16	III	10	IV	15
Pc 39	—	—	IV	10/35	III	10	III	40
Pc 54	—	—	—	—	II—III	5	II—III	3/20
Pendrwm	IV	1,1/30	IV	1,6/10	III	10	III	10
Peniarth	—	—	IV	1,6/3	III	8	III	15
Roxton	III	5,6/15	III	2,2/8	III	5	III	15
Siluria	III	2,2/25	III	0,9/9	III	10	III	30
Tiger (K)	IV	25/50	IV	10/50	IV	50	IV	25/50

VIII. Reakce diploidních, tetraploidních a hexaploidních druhů rodu *Avenae* s rezistencí k padlí travnímu v polních pokusech v letech 1979—1982 — The reaction of diploid, tetraploid and hexaploid species of the genus *Avenae* with resistance to powdery mildew in field trials in 1979—1982

<i>Avena</i> sp.	1979		1980		1981		1982	
	RT	%	RT	%	RT	%	RT	%
<i>A. strigosa</i> , Miestnyj	—	—	IV	0,2/1,3	III	10	i/0	0/5
<i>A. strigosa glabrota</i> , USA	—	—	IV	1,7/12	III	3/10	—	—
<i>A. strigosa</i> , S. 75	IV	4,6/10	IV	0,7/0,2	0—I	10	0—II	5/20
<i>A. strigosa</i> × <i>A. brevis</i> , S. 171	i	0	III	0,3/0,4	I	1	0	3
<i>A. strigosa</i> , AVE 1129/65	—	—	—	—	0—II	10	I—II	10
<i>A. pilosa</i> , CAV 128	—	—	—	—	i	0	0	5
<i>A. prostrata</i> , CAV 5263	—	—	—	—	—	—	0	5
<i>A. barbata</i> , AVE 1176/69	—	—	—	—	i/0	0	—	—
<i>A. sterilis</i> , CAV 2648	0 <sup>1,2</sup>	—	IV	1,5/6	0—II	8	III	20
<i>A. occidentalis</i> , CAV 3891	—	—	—	—	I—II	5/15	II	10
<i>A. sativa</i> × <i>A. fatua</i> , CS 1 <sup>3</sup>	—	—	—	—	III	25	III	15
Tiger (K)	N	25/50	IV	10/50	IV	50	IV	25/50

<sup>1</sup> testováno v r. 1978

<sup>2</sup> vysoce rezistentní k OMV 1 (Rasa 2)

<sup>3</sup> rezistentní také ke spektru ras rzi ovesné

IX. Reakce v klíčící fázi vybraných novošlechtění ovsů ze Šlechtitelské stanice v Krukanicích na napadení k padlí travním a rzi ovesné — The reaction to powdery mildew and oat crown rust infection in the seedling stage in the selected new oat cultivars of the Krukanice Plant Breeding Station

Novošlechtění	Reakce			
	<i>Erysiphe graminis</i>		<i>P. coronata avenae</i>	
KR 1512	R	0;	R	0; <sup>1</sup>
KR 3799	R/S	0;/4	R/S	0;/4 <sup>2</sup>
KR 3859	R	0;	S	4
KR 3975	R	0;	R	1
KR-83-895	S	4	R	0;
KR-83-897	S	4	R	0;
KR-83-898	S	4	R	0;
KR-81-1028	S	4	R	0;
KR-81-1122	R	0;	R	1
Tiger (K)	S	4	S	4

<sup>1</sup> linie mají rasově specifickou rezistenci

<sup>2</sup> heterogenní populace

Hayes, 1971; Jones, 1977, 1978; Carver, Carr, 1977, 1978), zejména u odrůd 'Maelor', 'Maldwyn' a 'Roxton', ale možná i u linií Pc 39 a Pc 54, jejichž nižší napadení v dospělosti bylo poprvé zjištěno v Československu. Nadějný se ukazuje zejména typ rezistence linie Pc 54, jenž prokázal svou účinnost proti spektru ras ve Walesu v roce 1982. V současné době je snaha využívat linii Pc 54 v našem šlechtění ovsa jako zdroje rezistence k padlí, ale i rzi travní a rzi ovesné (Šebesta et al., 1985).

Efekt rezistence v dospělosti na výnos zrna u kříženců Maldwyn X X Milford a Maldwyn X Sun II studoval Jones (1977). Srovnával víceméně identické linie a rodičovské odrůdy lišící se intenzitou napadení padlím travním a zjistil značný efekt rezistence v dospělosti. Ztráta na výnosu u silně napadených linií byla mnohem vyšší. U donora rezistence v dospělosti, odrůdy 'Maldwyn', byl výnos snížen o 9 %, zatímco u náchylných rodičů 'Milford' a 'Sun II' o 17,1 a 20,3 %.

Některé linie a odrůdy v Jonesových pokusech (Jones, 1977) snášely vysoké hladiny napadení padlím bez odpovídající ztráty na výnosu zrna, tj. ukázaly nízkou senzitivitu vůči chorobě. Výsledky, které uveřejnil Jones (1977), stejně jako naše některé poznatky ukazují na důležitost kombinace nízké senzitivity (nebo tolerance) s rezistencí v dospělosti.

#### **Perspektivní zdroje rezistence k padlí travnímu**

*Efektivnost a dědičné založení specifické rezistence k padlí travnímu u Avena sterilis L. — CAV 2648*

Efektivnost *A. sterilis* — CAV 2648 ke skupině virulence OMV 1 (R.2) a OMV 1 + 2 (R.3) je patrná z tab. V.

Segregace rostlin generace F<sub>2</sub> křížení *A. sterilis* L. — CAV 2648 X X KR 396 (Pan) podle reakce segmentů pátého listu na benzimidazolovém agaru na napadení *E. graminis* f. sp. *avenae*, rasou 2 (OMV 1) ukázala, že rezistence tohoto vzorku je k padlí travnímu pravděpodobně podmíněna jedním dominantním genem.

Reakce semenáčků na napadení *E. graminis* f. sp. *avenae*, rasou 2 (OMV 1) linií F<sub>3</sub> tohoto křížení potvrdily monofaktoriální založení rezistence k padlí travnímu u vzorku *A. sterilis* L. — CAV 2648. Význam tohoto genu rezistence se posuzuje jako možná komponenta při kombinaci několika genů.

*Efektivnost a dědičné založení rezistence k E. graminis f. sp. avenae u diploidního druhu Avena pilosa M. Bieb., CAV 0128, No 264*

Ve Výzkumném ústavě šlechtitelských metod v Quendlinburgu (NDR) ve spolupráci s Výzkumným ústavem rostlinné výroby v Praze - Ruzyni (Kummer, 1984; Šebesta et al., 1985) byl proveden úspěšný přenos rezistence k padlí travnímu z diploidního ovsa *A. pilosa*, CAV 0128, No 264. Účinnost tohoto typu rezistence k padlí, příp. jeho derivátů byla demonstrována po pět let jak v NDR, tak ve speciálních infekčních pokusech ve VÚRV v Praze (tab. VIII).

Syntetizovaný stabilní oktoploidní amfidiploid *pilosa/sativa*, s plným projevem rezistence k padlí, normální reprodukci a křížitelný s *A. sativa*, se nyní používá pro zpětná křížení s *A. sativa*. Projev rezistence

k padlí, stejně jako výkonnost zpětných kříženců, jsou závislé na směru křížení. Nejnovější poznatky však ukazují na možnou kombinaci mezi vysoce výkonným základem a rezistencí k padlí *A. pilosa*. Ukazuje se, že rezistence k padlí je pravděpodobně kontrolována několika chromozómy *A. pilosa*.

Nicméně, nyní jsme poprvé zjistili projev informace typu *pilosa* u hexaploidních rostlin s perfektním fenotypem *A. sativa* pomocí markerů *A. pilosa* izoenzymovou analýzou [Šebesta et al., 1985]. Po prověření stability vybraných hexaploidů a genetických analýzách rezistence se počítá s využitím nového typu odolnosti ve šlechtitelských programech v rámci trojstranné spolupráce mezi ČSSR, NDR a PLR.

### *Strategie genetické ochrany ovsa proti padlí travnímu*

Vzhledem k malému počtu účinných major-genů pro rezistenci k padlí travnímu (*Eg* geny) a velké proměnlivosti tohoto patogena, je nutné proti této chorobě kombinovat gen(y) specifické rezistence s rezistencí v dospělosti (Adult Plant Resistance — APR). Jak ukázal svými nedávnými výzkumy Jones [1978], kvantitativní rezistence v dospělosti se zdá být stabilní, nespecifická a rovněž účinná. Velmi povzbuzující jsou současné objevy transgresivní segregace pro zvýšenou hladinu rezistence v kříženích Mostyn X Maldwyn a Maldwyn X Selma, která byla účinná proti všem rasám *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae* ve Walesu [Jones, Roderick, 1985]. Od roku 1985 jsou tyto materiály dostupné i pro československé šlechtitele.

### Poděkování

Autoři by rádi vyjádřili svou vděčnost a díky svým spolupracovníkům, kteří se zúčastnili při zakládání Evropských školek chorob ovsa, a za laskavé poskytnutí údajů o výskytu chorob: dr. F. Brückner, ing. J. Červenka, ing. L. Janoušek, ing. I. Longauer a ing. J. Pacolák z Československa, dr. A. Popović a dr. S. Stojanović z Jugoslávie, dr. A. Palágyi z Maďarska, dr. K. Müller z NDR, dr. E. v. Kittlitz, dr. W. Münzer a dr. Barbara Fischer-Engelen z NSR, mgr. A. Swierczewski z Polska, dr. Elpis Skorda a dr. Eleni Theolaki z Řecka, prof. V. I. Krivchenko, dr. V. V. Shopina a dr. O. E. Chupcova ze SSSR, dr. Matilde Martínéz Vazquez ze Španělska, dr. N. H. Chamberlain z Velké Británie.

Naše díky patří také paní J. Hassmanové a ing. S. Kokoškovi z Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze a paním Avril O'Reilly a Roger B. Clothier, Welsh Plant Breeding Station of the University College of Wales, Aberystwyth, za technickou pomoc při realizaci tohoto projektu.

### Literatura

- AUNG, T. — THOMAS, H. — JONES, I. T.: The transfer of the gene for mildew resistance from *A. barbata* (4x) into the cultivated oat *A. sativa* by an induced translocation. *Euphytica*, 26, 1977, s. 623-632.
- CARVER, T. L. W. — CARR, A. J. H.: Race non-specific resistance of oats to primary infection by mildew. *Ann. appl. Biol.*, 86, 1977, s. 29-36.
- CARVER, T. L. W. — CARR, A. J. H.: Effects of host resistance on the development of haustoria and colonies of oat mildew. *Ann. appl. Biol.*, 88, 1978, s. 171-178.
- CLAMOT, G.: L'amélioration de la résistance de l'avoine à l'oidium. *Études préliminaires*. *Bull. Rech. agron. Gembloux N. S.*, 4, 1969, s. 34-43.
- DEGRAS, L.: La résistance à l'oidium (*E. graminis avenae* March.) et la sélection de l'avoine. *Ann. Amélior. Pl.*, 16, 1966, s. 385-409.

- GRIFFITHS, D. J.: The development of disease-resistant varieties of oats. *J. Agric. Soc. Univ. Coll. Wales*, 36, 1955, s. 25-29, 31-32.
- GRIFFITHS, D. J.: Cereals, beans and brassicae breeding. *Rep. Welsh Pl. Breed. Stat.*, 1961, 1962, s. 57-72.
- HAYES, J. D.: Cereals, beans and brassicae breeding. *Rep. Welsh Pl. Breed. Stat.*, 1962, s. 42-60.
- HAYES, J. D. — CATLING, W. S.: Physiological specialization in *Erysiphe graminis* DC. in oats. *Nature (London)*, 199, 1963, s. 1111-1112.
- HAYES, J. D. — JONES, I. T.: Variation in the pathogenicity of *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *avenae* and its relation to the development of mildew-resistant oat cultivars. *Euphytica*, 15, 1966, s. 80-86.
- HIURA, U.: Studies on the disease-resistance in barley. IV. Genetics of the resistance to powdery mildew. *Ber. Ohara Inst. landwirtsch. Biol.*, 11, 1960, s. 235-300.
- JONES, I. T.: Powdery mildew of oats (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*). *Rep. Welsh Pl. Breed. Stat.*, 1966, s. 68.
- JONES, I. T.: The effect on grain yield of adult plant resistance to mildew in oats. *Ann. appl. Biol.*, 80, 1977, s. 267-277.
- JONES, I. T.: Components of adult plant resistance to powdery mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*) in oats. *Ann. appl. Biol.*, 90, 1978, s. 233-239.
- JONES, I. T. — HAYES, J. D.: The effect of sowing date on adult plant resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae* in oats. *Ann. appl. Biol.*, 68, 1971, s. 31-39.
- JONES, I. T. — RODERICK, H. W.: Transgressive segregation for increased levels of adult plant resistance to mildew in oats. *Proc. 2nd int. Oats Conf. Univ. Coll. Wales, WPBS, Aberystwyth, U. K.*, July 15-18, 1985, s. 83-87.
- KUMMER, M.: Neue Resistenzquellen bei Echtem Getreidemehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *avenae* March) für Züchtung des Saathafers (*Avena sativa* L.). *Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.)*, 225, 1984, s. 191-199.
- LARGE, E. C. — DOLING, D. A.: The measurement of cereal mildew and its effect on yield. *Pl. Path.*, 11, 1962, s. 47-57.
- LAST, F. T.: Effect of powdery mildew on the yield of spring-sown barley. *Pl. Path.*, 4, 1955, s. 22-24.
- LUKE, H. H. — CHAPMAN, W. H. — WALLACE, A. T.: Reaction of oats to powdery mildew. *Pl. Dis. Rptr.*, 41, 1957, s. 842-844.
- MAINS, E. B. — DIETZ, S. M.: Physiologic forms of barley mildew, *E. graminis hordei* Marchal. *Phytopathology*, 20, 1980, s. 229-239.
- RAJHATHY, T. — ZILLINSKY, F. J. — HAYES, J. D.: A collection of wild oat species in the Mediterranean Region. *Ottawa Res. Sta., Can. Dept. Agric.*, 1966, s. 25.
- ŠEBESTA, J.: European oat disease nursery. Survey of data, 1978-1984. *Praha-Ruzyně, Výzk. Úst. rostl. Výr.* 1985, (cyklostylováno), 17 s.
- ŠEBESTA, J. — HARDER, D. E. — JONES, I. T. — CLIFFORD, B. C. — ZWATZ, B.: *Abstr. Pap. 4th inter. Congr. Pl. Path., Melbourne, Australia, August 17-24, 1983*, s. 207-826.
- ŠEBESTA, J. — HARDER, D. E. — JONES, I. T. — KUMMER, M. — CLIFFORD, B. C. — ZWATZ, B.: Pathogenicity of crown rust, stem rust and powdery mildew on oats in Europe and the sources of resistance. In: *Proc. 2nd int. Oats Conf., University College of Wales, WPBS, Aberystwyth, July 15-18, 1985*, s. 67-71.
- ŠEBESTA, J. — ZWATZ, B.: Virulenz der mitteleuropäischen Rassenpopulationen des Schwarzrostes des Hafers (*P. graminis* f. sp. *avenae*) unter besonderer Berücksichtigung der Wirksamkeit der Resistenz-Gene. *Pflanzenschutzberichte*, 46, 1980, s. 1-41.
- ŠEBESTA, J. — ZWATZ, B. — KUMMER, M.: Resistance of oats to crown rust and powdery mildew in central Europe. *Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landw. Wissenschaft)*, 1983, s. 523-540.
- THOMAS, H.: Interspecific manipulation of chromosomes. *Phil Trans. R. Soc., Ser. B*, 292, 1981, s. 519-527.
- THOMAS, H. — LEGGETT, J. M. — JONES, I. T.: The addition of a pair of chromosomes of the wild oat *Avena barbata* ( $2n = 28$ ) to the cultivated oat *A. sativa* L. ( $2n = 42$ ). *Euphytica*, 24, 1975, s. 717-724.

Došlo dne 12. 3. 1986

ШЕБЕСТА, Й. — ЙОНЕС, И. Т. — КУММЕР, М. — ЗВАТЦ, Б. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага): Вируленция мучнистой росы на овсе в Европе, эффективность доноров резистенции и стратегия селекции на устойчивость. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 103-116.

Данные о появлении и вируленции мучнистой росы на овсе в Чехословакии и в других некоторых странах, как были установлены в Европейском питомнике болезней овса, свидетельствуют о растущем значении данного патогена. Селекционно используемые типы специфической резистенции в некоторых странах (Великобритания) уже были исчерпаны, в других странах их использование полностью обосновано. У нас, возможно и в ГДР, до сих пор не были превзойдены типы специфической резистенции сорта 'Мостин' и транслокации *Avena barbata*, Cc6490. Для непосредственного селекционного использования в ЧССР кроме этих доноров существуют еще сорта 'Пендрум', 'Панема', 'Падарн', 'Мило' и 'Рианон'. Новые типы устойчивости к мучнистой росе были установлены у *A. sterilis* L., CAV 2648, вероятно с монофакториальным основанием и у диплоидного вида *A. pilosa*, CAV 0128, No. 264, наследственное основание резистенции которого в данный момент изучается. Эффективность количественной резистенции у взрослых сортов 'Маелор', 'Малдвын' и 'Рокетон' и у нами установленных линий Pc 39 и Pc 54 кажется сравнительно постоянной. Рекомендуется использование линии Pc 54 в нашей селекции как источник резистенции к мучнистой росе, но и к стеблевой и корончатой ржавчинам. Оказывается полезным комбинировать ген(ы) для специфической резистенции с соответствующей резистенцией взрослого растения.

мучнистая роса на овсе; *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*; специфическая резистенция; количественная резистенция; селекция на устойчивость

ŠEBESTA, J. — JONES, I. T. — KUMMER, M. — ZWATZ, B. (Research Institute of Crop Production, Praha): The Virulence of Powdery Mildew on Oats in Europe, the Effectiveness of Resistance Donors and the Strategy of Resistance Breeding. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 103-116.

The importance of powdery mildew on oats increases, as indicated by the data on the occurrence and virulence of this pathogen on oats in Czechoslovakia and some other countries recorded in the European Oat Diseases Nursery. In some countries (Great Britain) the types of specific resistance that can be used in breeding have already been exhausted; in other countries their use is fully justified. In Czechoslovakia, and perhaps also in the GDR, the specific resistance types of the 'Mostyn' cultivar and the *Avena barbata* translocation, Cc 6490, have not yet been overcome. Besides these donors, the cultivars 'Pendrum', 'Panama', 'Padarn', 'Milo' and 'Rhianon' can also be used in Czechoslovakia for direct breeding purposes. New types of resistance to powdery mildew have been found in *A. sterilis* L., CAV 2648, probably with a monofactorial constitution, and in the diploid species *A. pilosa*, CAV 0128, No. 264, which is now being studied for the genetic constitution of its resistance. The effectiveness of quantitative resistance in adult plants seems to be comparatively stable in the 'Maelor', 'Maldwyn' and 'Roxton' cultivars and in the Pc 39 and Pc 54 lines identified by us. The Pc 54 line is recommended to be used for breeding in Czechoslovakia as a source of resistance to powdery mildew and also to stem rust and oat crown rust. It appears useful and important to combine the gene(s) for specific resistance with adequate resistance in adult plants.

powdery mildew on oats; *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*; specific resistance; quantitative resistance; resistance breeding

ŠEBESTA, J. — JONES, I. T. — KUMMER, M. — ZWATZ, B. (Forschungsinstitut für Pflanzenzucht, Praha): Virulenz des Mehltaus am Hafer in Europa, Effektivität der Resistenzdonatoren und Strategie der Resistenzzüchtung. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 103-116.

Die Angaben über das Auftreten und die Virulenz des Mehltaus am Hafer in der Tschechoslowakei und in einigen anderen Ländern, wie sie in der europäischen Schule der Haferkrankheiten festgestellt wurden, deuten auf eine zunehmende Bedeutung dieses Krankheitserregers hin. Die züchterisch ausnutzbaren Typen der spezifischen Resistenz wurden in einigen Ländern (Großbritannien) schon ausge-

schöpft, in anderen Ländern ist ihre Ausnutzung vollkommen begründet. Bei der Tschechoslowakei und vielleicht auch in der DDR konnten die Typen der spezifischen Resistenz der Sorte Mostyn und der Translokation *Avena barbata*, Cc 6490 bisher nicht übertroffen werden. Für eine direkte züchterische Ausnutzung in der CSSR sind neben diesen Donatoren auch die Sorten Pendrwm, Panema, Padarn, Milo und Rhianon geeignet. Neue Mehlauresistenztypen konnten bei der *A. sterilis* L., CAV 2648, wahrscheinlich mit monofaktorieller Veranlagung und bei der diploiden Art *A. pilosa*, CAV 0128, No. 264, deren Resistenzerbveranlagung untersucht wird, festgestellt werden. Die Wirksamkeit der quantitativen Resistenz der alten Sorten Maelor, Maldwyn und Roxton und der von uns festgestellten Linien Pc 39 und Pc 54 scheint relativ stabil zu sein. Die Linie Pc 54 kann in unserer Züchtung als Mehlauresistenzquelle als auch als Quelle der Resistenz gegen Schwarzrost und Kronenrost des Hafers ausgenutzt werden. Es scheint wichtig zu sein, die entsprechenden Gene für eine spezifische Resistenz mit der adäquaten Resistenz im Reifealter zu kombinieren.

Mehltaus am Hafer; *Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*; spezifische Resistenz; quantitative Resistenz; Resistenzzüchtung

---

**Adresy autorů:**

Ing. Josef Šebesta, CSC., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Dr. Ieuan T. Jones, Welsh Plant Breeding Station University College of Wales Aberystwyth, Plas Gogerddan Dyfed, SY23 3EB, Velká Británie

Dr. Manfred K u m m e r, Forschungsinstitut für Züchtung Ethel-und-Julius-Rosenberg-Strasse 22/23, 43 Quedlinburg, NDR

Dr. Dipl. Ing. Bruno Z w a t z, Bundesanstalt für Pflanzenschutz 1021 Wien II, Rakousko

---

# VLIV TERMÍNŮ OŠETŘENÍ NA VÝSKYT A ŠKODLIVOST *ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *HORDEI* NA JEČMENI JARNÍM

L. Věchet, F. Kocourek

---

VĚCHET, L. — KOCOUREK, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vliv termínů ošetření na výskyt a škodlivost Erysiphe graminis f. sp. hordei na ječmeni jarním*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 117-124.

V maloparcelkových pokusech jsme sledovali vliv různých termínů ošetření ječmene jarního odrůdy 'Spartan' přípravkem Bayleton na průběh epidemie padlí travního a na výnos zrna. Termín ošetření rozhoduje o efektivnosti zásahu. Jako optimální termín se doporučuje ošetření v době od prvního výskytu padlí až po dobu, kdy třetí list shora je pokryt pěti a více procenty padlí do vývojové fáze 6,0 podle Feekese. Při ošetření v pozdějších fázích vývoje ječmene je ošetření méně efektivní. Ztráty, způsobené padlím, se projevují nejen ve výnosu zrna, ale i v jeho hmotnosti. Vztah mezi ztrátou na výnosu a stupněm napadení byl vyjádřen regresní rovnicí. Podle ní při 10% napadení nejvíce napadeného listu lze předpokládat snížení předpokládaného výnosu o 17,8 %.

*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*; termíny ošetření; vývoj epidemie; výnos zrna

---

Padlí travní patří mezi nejzávažnější choroby ječmene jarního. Šlechtění na odolnost má v boji proti této chorobě prvořadý význam. Nově vyšlechtěné odrůdy s rasově specifickou odolností však během poměrně krátké doby většinou tuto odolnost ztrácejí. K udržení výnosového potenciálu těchto odrůd je potom nutná chemická ochrana.

Když Rangkuty (1981) sledoval vliv fungicidů na dynamiku populací *E. graminis* f. sp. *hordei* zjistil, že zejména omezovaly vytváření konidií a infekční schopnost se snižovala na minimum či zcela vymizela. Časné napadení ječmene jarního padlím, jak uvádějí Scott a Griffiths (1980), silně redukovalo počet odnoží, počet zrn v klasu a velikost zrna. Pozdější napadení redukovalo velikost a počet zrn, počet odnoží méně. I slabé napadení porostu ječmene jarního negativně ovlivňuje výnos zrna. Weight (1983) zjistil, že 1% napadení listové plochy snižuje výnos zrna o 0,25–0,27 t/ha a při napadení 50% se výnos sníží již o 1,0–1,5 t/ha.

Jak uvádějí Jenkens a Storey (1975), bylo nejvyšší zvýšení výnosu dosaženo chemickým ošetřením ječmene jarního v době, kdy 3–5% listové plochy nejstaršího listu bylo napadeno padlím. Benada (1975) doporučuje stanovit termín aplikace fungicidů proti padlí na základě znalosti epidemiologie patogena a na základě změn v polní odolnosti. Jde-li o porost časně setý, který byl až do sloupkování bez padlí, je třeba vyčkat rozvoje padlí na spodních listech, které nejdříve ztrácejí polní odolnost a jsou pokryté kupkami v rozmezí 1–5%. Metodika ÚKZÚZ (1984) doporučuje ošetření v době, kdy třetí list shora je pokryt pěti a více procenty kupkami padlí.

Cílem práce bylo sledovat vliv různých termínů ošetření na vývoj epidemie padlí travního na ječmeni jarním a na výnos zrna. Na základě těchto pozorování stanovit optimální termín chemického ošetření proti padlí travnímu na ječmeni jarním.

## MATERIÁL A METODY

Ke sledování vhodnosti různých termínů chemického ošetření proti padlí travnímu byly v letech 1982—1985 založeny parcelové pokusy s ječmenem jarním odrůdy 'Spartan'. Tato odrůda ztratila rasově specifickou odolnost k padlí (Benada, Váňová, 1984). Pokusy byly založeny ve VÚRV Praha-Ruzyně, velikost parcely byla 12,5 m<sup>2</sup>, sklizňová plocha 10 m<sup>2</sup>, ochranný pás 5 m. Charakteristika stanoviště: půda jílovitohlinitá, hnědozem, průměrná roční teplota byla 7,7 °C, úhrnné roční srážky 450 mm, nadmořská výška 326 m n. m. Ošetření proti padlí se provádělo přípravkem Bayleton 25 WP, v dávce 0,5 kg/ha ve 400 l vody, zádovým postřikovačem Pilmet. Parcely byly sklizeny úzkozáběrovým kombajnem Wintersteiger PAM 150. Každá varianta měla čtyři opakování.

### Varianty pokusu

1. První ošetření při počátečním výskytu padlí a další tři ošetření přibližně v týdenních až desetitýdenních intervalech (podle průběhu počasí), což zhruba odpovídalo délce inkubační doby patogena v tomto období (Věchet, 1984).
2. Ošetření na počátku infekce (Neuhaus, Reich, 1975).
3. Ošetření v době, kdy 3—5 % listové plochy nejstaršího listu je zasaženo padlím (Jenkyns, Storey, 1975).
4. Ošetření v době, kdy třetí list shora je pokryt pěti a více procenty kupkami padlí (Metodika ÚKZÚZ, 1984; Evans, Hawkins, 1971).
5. Ošetření v době metání.
6. Kontrola — bez chemického ošetření.

Napadení padlím jsme hodnotili na 80 rostlinách v každé variantě devítibodovou stupnicí (Saari, Prescott, 1975) podle procenta pokrytí listové plochy kupkami padlí. Průměrný stupeň napadení jsme zpětně přepočítali na procento pokrytí listové plochy a vypočítali průměrné procento napadení porostu ječmene. Na rostlinách jsme hodnotili odděleně jednotlivá listová patra. Hodnocení jsme prováděli zhruba v sedmidenních intervalech od prvního výskytu napadení až do fáze kvetení podle Feeke (konečné hodnocení). Pro pozorování účinků chemického ošetření a vlivu intenzity napadení na výnos jsme průměrné napadení hodnocených rostlin vyjádřili v kumulativních procentech (sčítá se nejvyšší napadení na jednotlivých listech). V letech 1982, 1983, 1984 a 1985 jsme sledovali vliv různých termínů ošetření na celkové napadení rostlin padlím. V letech 1983 a 1985 jsme kromě toho sledovali vliv ošetření na výnos zrna, hmotnost tisíce zrn a kvalitu, vyjádřenou hmotností předního zrna (zrno nad sítím o velikosti ok větších než 2 mm). Rok 1984 nebyl výnosově vyhodnocen pro technické závady při sklizňových pracích. Průkaznost rozdílů výnosových prvků mezi ošetřovanými variantami a kontrolou byla stanovena analýzou rozptylu. Vztah mezi stupněm napadení porostu a průměrnou ztrátou na výnosu byl vyjádřen regresní rovnicí, sestavenou z hodnot roku 1983 a 1985 pro nižší vývojové fáze ječmene.

## VÝSLEDKY

Výskyt padlí travního na ječmeni jarním byl v jednotlivých letech pokusů rozdílný (tab. I až III). Nejvyšší výskyt choroby na neošetřované variantě byl v roce 1982 (118,50 kumulativního procenta napadení celé rostliny). Nejnižší výskyt byl v roce 1984 (0,6 kumulativního procenta napadení celé rostliny), a proto jsme v tomto roce ošetření variant a zhodnocení pokusu neprováděli. Ošetření porostu přípravkem Bayleton v různých termínech potlačilo rozvoj choroby v různé intenzitě. Čtyřnásobné ošetření přípravkem Bayleton (varianta 1) ve sledovaných letech 1982, 1983, 1985 umožnilo velmi slabý rozvoj choroby. Při jednorázovém ošetření jarního ječmene se ukázalo jako nejúčinnější ošetření na počátku vzniku choroby (varianta 2) a v roce silnějšího výskytu choroby (1982) i ošetření v době, kdy 3—5 % listové plochy nejstaršího listu bylo napadeno padlím (varianta 3). Varianty ošetřené v pozdější

I. Napadení ječmene jarního odrůdy 'Spartan' padlím travním v kumulativních procentech při ošetření přípravkem Bayleton (A) a při konečném hodnocení 1. 7. (B) (Ruzyně 1982) — Powdery mildew infection of the 'Spartan' cultivar of spring barley expressed as cumulative percentage at the time of treatment with Bayleton (A) and on the day of final evaluation — July 1 (B) (Ruzyně 1982)

Varianta	Datum ošetření (vývojová fáze podle Feekese)	A	B
1.	20. 5 (2,0); 27. 5.; 2. 6.; 11. 6.	0,05	0,08
2.	20. 5. (2,0)	0,10	3,70
3.	27. 5. (4,0)	1,57	2,97
4.	2. 6. (6,0)	78,60	78,80
5.	19. 6. (10,0)	83,30	84,13
6.	—	—	118,50

II. Napadení ječmene jarního odrůdy 'Spartan' padlím travním v kumulativních procentech při ošetření přípravkem Bayleton (A) a při konečném hodnocení 30. 6. (B) (Ruzyně 1983) — Powdery mildew infection of the 'Spartan' spring barley cultivar expressed as cumulative percentage at the time of treatment with Bayleton (A) and on the day of final evaluation — June 30 (B) (Ruzyně 1983)

Varianta	Datum ošetření (vývojová fáze podle Feekese)	A	B
1.	20. 5. (2,2); 31. 5.; 3. 6.; 22. 6.	0,8	1,4
2.	20. 5. (2,2)	0,8	4,3
3.	31. 5. (4,0)	10,0	10,3
4.	3. 6. (5—6,0)	15,9	23,2
5.	22. 6. (11,1)	22,5	23,6
6.	—	—	24,7

III. Napadení ječmene jarního odrůdy 'Spartan' padlím travním v kumulativních procentech v době ošetření přípravkem Bayleton (A) a při konečném hodnocení 11. 7. (B) (Ruzyně 1985) — Powdery mildew infection of the 'Spartan' spring barley cultivar expressed as cumulative percentage at the time of treatment with Bayleton (A) and on the day of final evaluation — July 11 (B) (Ruzyně 1985)

Varianta	Datum ošetření (vývojová fáze podle Feekese)	A	B
1.	28. 5. (4,0); 28. 5.; 17. 6.; 25. 6.; 4. 7.	0,1	0,4
2.	28. 5. (4,0)	0,1	1,2
3.	17. 6. (6—7,0)	10,0	11,0
4.	25. 6. (11,1)	10,1	11,1
5.	4. 7. (11,5)	10,1	11,1
6.	—	—	12,0

době, kdy třetí list shora je pokryt pěti i více procenty kupkami padlí (varianta 4) a ošetření v době metání bylo z hlediska rozvoje choroby méně účinné. Ošetření proti padlí v době metání (varianta 5) bylo nejmeně účinné. V letech silnějšího výskytu choroby (tab. I, II) při ošetření v počátcích infekce bylo konečné napadení velmi malé (varianta 2 a 3). Při ošetření v pozdější době (vývojová fáze 6,0 a dále) bylo napadení při konečném hodnocení podstatně vyšší, v důsledku vysokého stupně napadení již v době ošetření. Rozdíly mezi těmito dvěma skupinami termínů ošetření byly nepatrné při slabém výskytu choroby (tab. III). Při konečném hodnocení, kdy rostliny měly již jen tři nebo čtyři poslední živé listy, byla v letech 1982 a 1983 po kontrole nejvíce napadena varianta 5.

Varianty ošetřené přípravkem Bayletonem daly v obou sledovaných letech (1982, 1983) vyšší výnos zrna, než varianta neošetřená (tab. IV, V). Nejvyšší zvýšení výnosu (o 0,64 t/ha), hmotnosti 1000 zrn (o 5,52 g) a podílu předního zrna (o 18,6 g) byla na variantě čtyřikrát ošetřené (varianta 1). V roce 1983, kromě varianty 1, byly nejvyšší rozdíly ve výnosu zrna (o 0,63 t/ha a o 0,58 t/ha) a v hmotnosti předního zrna (o 2,62 g a o 4,02 g) oproti kontrole dosaženy u variant ošetřených v době, kdy třetí list shora byl již pokryt pěti a více procenty padlí (varianta 4) a kdy 3–5 % listové plochy nejstaršího listu bylo napadeno padlím (varianta 3). Tato varianta kromě varianty čtyřikrát ošetřené, měla i nejvyšší hmotnost 1000 zrn. Výsledky pokusu v roce 1985 nebyly již tak jednoznačné, v důsledku nestejného zaplevelení parcel.

Vztah mezi ztrátou na výnosu a stupněm napadení porostu ječmene jarního padlím travním byl vyjádřen regresní rovnicí  $y = -17,8 + 35,6 \cdot \log x$ ; kde:  $y$  — ztráta na výnosu vyjádřená v procentech;  $x$  — procento napadení listové plochy nejvíce napadeného listu (třetí nebo čtvrtý list shora). Podle této rovnice je možné předem odhadovat ztráty na výnosu (tab. III) při známém stupni napadení a známé hodnotě předpokládaného výnosu. V našem případě při procentu napadení 8,4 u nejvíce napadeného listu by odhadnuté ztráty výnosu činily 15,1 %. Kumulativní procento napadení celé rostliny je však mnohem vyšší. V tomto případě činilo 22,5 %.

## DISKUSE

Při čtyřnásobném ošetření přípravkem Bayleton bylo padlí travní na ječmeni jarním udržováno na nejnižší úrovni. Podobně Kolbe (1982) zjistil, že nejúčinnější proti padlí je ošetření přípravkem Bayleton na počátku napadení porostu a následně za dva až tři týdny. Jako nejefektivnější při jednorázovém použití přípravku Bayleton se ukázalo ošetření na počátku infekce (varianta 2) a ošetření v době, kdy 3–5 % listové plochy nejstaršího listu bylo napadeno padlím (varianta 3). K napadení u této varianty došlo nejpozději do 6,0 vývojové fáze podle Feeke a vzhledem k časovému zpoždění při ošetření dosáhlo maximální pokryvnosti listu až 10 %. Stupeň napadení až do 10 % se ještě neprojevil na snížení výnosu (tab. IV a V). Při ošetření na počátku infekce bylo však při konečném hodnocení napadení posledních čtyř živých listů v obou sledovaných letech (1982 a 1983) vyšší, než při pozděj-

IV. Vztah mezi termínem ošetření ječmene jarního odrůdy 'Spartan' přípravkem Bayleton proti padlí travnímu a výnosovými prvky (F — rozdíl mezi ošetřovanými variantami a kontrolou, ++ rozdíl vysoce průkazný, + rozdíl průkazný). Napadení a data ošetření variant v tab. II (Ruzyně 1983) — A relation between the time of treatment with Bayleton to control powdery mildew on the 'Spartan' spring barley cultivar and the yield components (F — difference between the treated variants and the control, ++ highly significant difference, + significant difference). For infection and dates of treatment see Tab. II (Ruzyně 1983)

Va-rianta	Výnos (kg)	F	Hmotnost 1000 rn (g)	F	Hmotnost předního zrna (g)	F
1.	4,18	0,64 <sup>++</sup>	34,12	5,52 <sup>++</sup>	68,1	18,6 <sup>++</sup>
2.	3,97	0,43 <sup>+</sup>	30,82	2,22	66,8	9,4 <sup>+</sup>
3.	4,12	0,58 <sup>++</sup>	32,62	4,02	65,8	16,3 <sup>++</sup>
4.	4,17	0,63 <sup>++</sup>	31,22	2,62	58,9	17,3 <sup>++</sup>
5.	3,73	0,19	30,74	2,14	58,7	9,2 <sup>+</sup>
6.	3,54	—	28,60	—	49,5	—

V. Vztah mezi termínem ošetření ječmene jarního odrůdy 'Spartan' přípravkem Bayleton proti padlí travnímu a výnosovými prvky (F — rozdíl mezi ošetřovanými variantami a kontrolou; ++ rozdíl vysoce průkazný, + rozdíl průkazný). Napadení a data ošetření variant v tab. III (Ruzyně 1985) — A relation between the time of treatment with Bayleton to control powdery mildew on the 'Spartan' spring barley cultivar and the yield components (F — difference between the treated variants and the control; ++ highly significant difference, + significant difference, — insignificant difference). For infection and dates of treatment see Tab. III (Ruzyně 1985)

Va-rianta	Výnos (kg)	F	Hmotnost 1000 zrn (g)	F	Hmotnost předního zrna (g)	F
1.	4,01	0,59	44,67	2,30 <sup>+</sup>	94,7	6,3 <sup>++</sup>
2.	3,65	0,23	42,99	-0,11	88,7	0,9
3.	3,45	0,04	42,08	-0,31	89,0	1,2
4.	3,57	0,15	43,04	-0,07	92,0	4,3 <sup>++</sup>
5.	3,75	0,32	42,78	-0,33	90,8	4,9 <sup>++</sup>
6.	3,42	—	43,10	—	87,7	—

VI. Ztráty na výnosu ječmene jarního odrůdy 'Spartan' při různém napadení padlím travním, vypočtené podle regresní rovnice  $y = -17,8 + 35,6 \cdot \log x$  ( $x$  — procento napadení listové plochy nejvíce napadeného listu,  $y$  — ztráty na výnosu v % předpokládaného výnosu) — Yield losses of the 'Spartan' spring barley cultivar at different degrees of infection by powdery mildew, as calculated by the regression equation  $y = -17,8 + 35,6 \log x$  ( $x$  — percentage of infection of the surface of the most severely infected leaf,  $y$  — yield loss as % of the expected yield)

$x$	2	4	10	25	50
$y$	0	3,6	17,8	32,0	42,7

ších aplikacích přípravku Bayleton. To také vysvětluje nárůst kumulativního procenta napadení celé rostliny při posledním hodnocení v období metání (tab. I až III). V našich případech uplynulo od chemického ošetření na počátku infekce do konečného ošetření šest týdnů. Protože účinnost přípravku Bayleton se uvádí maximálně šest týdnů (Scheinpfung et al., 1978) vzniká nebezpečí, že při ošetření na počátku infekce, v době jejího časného nástupu, bude třeba provést ošetření ještě v pozdější vývojové fázi jarního ječmene.

V oblastech s vyšší nadmořskou výškou může dojít k rozvoji choroby po ztrátě polní odolnosti (v období metání), což může způsobit také určité ztráty na výnosu (vlastní pozorování). V podmínkách našich pokusů v Praze - Ruzyni jsme se s touto situací nesetkali. Tato problematika by si zasloužila dalšího studia.

Účinnost několikanásobného ošetření ječmene jarního přípravkem Bayleton, které zajistí minimální rozvoj padlí travního, je zřejmá. Podobně Kolbe (1982) doporučuje ošetřit ječmen jarní proti padlí přípravkem Bayleton na počátku napadení porostu a následně za dva až tři týdny, čímž se zvýšil výnos o 0,57—0,77 t/ha. To odpovídá i našim výsledkům. Při včasném ošetření, kdy se zabránilo rozvoji padlí, se zvýšil výnos i kvalita zrna. V roce vyššího výskytu choroby (1983) se výrazně zvýšil podíl předního zrna u ošetřených variant, což u sladovnických ječmenů ještě zvyšuje ekonomickou efektivnost ošetření.

O efektivnosti použití fungicidů rozhoduje především termín jeho použití ve vztahu k rozvoji epidemie. Protože však v praxi není z ekonomických důvodů vhodné ošetřovat ječmen jarní přípravkem Bayleton opakovaně, je třeba vycházet z nevhodnějšího termínu při jednorázovém ošetření porostu. Nejvýhodnější termíny ošetření byly v době od prvního objevení infekce v porostu, až do doby, kdy třetí list shora je pokryt pěti a více procenty padlí. Jedná se o období zhruba od vývojové fáze 2,0 do 6,0 (podle Feekese). V časové řadě to představuje období zhruba 14 dnů. Ošetření v pozdějších vývojových fázích (po šesté fázi) bylo méně efektivní.

Zpřesnění termínu chemického ošetření proti padlí travnímu na ječmeni jarním a předpověď ztráty na výnosu, přispěje k zefektivnění ochranného zásahu.

## Literatura

- BENADA, J.: Polní odolnost obilnin proti padlí travnímu a význam chemického boje v ČSSR. *Agrochémia*, 15, 1975, č. 1, s. 13-16.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Ochrana ozimé pšenice proti padlí Bayletonem. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 20, 1984, č. 1, s. 29-38.
- EVANS, E. J. — HAWKINS, R. E.: Timing of fungicidal sprays for control of mildew in spring barley. In: 6th Brit. Insecticide and Fungicide Conference, 1971, č. 1, s. 33-41.
- JENKINS, J. E. E. — STOREY, I. F.: Influence of spray timing for the control of powdery mildew on yield of spring barley. *Pl. Path.*, 24, 1975, č. 3, s. 125-134.
- KOLBE, W.: Zehn Jahre Versuche mit Bayleton zur Mehлтаubekämpfung im Getreidebau (1972—1981). *Pfl.-Schutz Nachr. Bayer*, 35, 1981, č. 1, s. 36-71.
- NEUHAUS, W. — REICH, R.: Bedeutung des Getreidemehltaues beim Intensiv-

getreide und Möglichkeiten zur Bekämpfung. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR, 29, 1975, č. 8, s. 161-164.

RANGKUTY, E.: Der Einfluss von Fungiziden auf die Populationsdynamik von *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 1981, č. 203, s. 72-73.

SAARI, E. E. — PRESCOTT, J. M.: A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. Pl. Dis. Rptr., 59, 1975, č. 4, s. 377-380.

SCHEINPFLUNG, H. — PAUL, V. — KRAUS, P.: Studies on the action of Bayleton against cereal diseases. Pfl.-Schutz Nachr. Bayer, 31, 1978, č. 2, s. 101-115.

SCOTT, S. W. — GRIFFITHS, E.: Effects of controlled epidemics of powdery mildew on grain yield of spring barley. Ann. appl. Biol., 94, 1980, č. 1, s. 19-31.

VĚCHET, L.: Vypracování distanční a automatizované metody prognózy a signalizace výskytu padlí travního. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzk. Úst. rostl. Výr. 1984, 28 s.

WEIGHT, T. M.: The relation between grain yield and mildew (*Erysiphe graminis*) level in spring barley. In: 10th int. Cong. Pl. Protect. 1983, Brighton, Vol. 1, The British protectin council, 1983, s. 115.

Metodiky prognózy a signalizace a evidence. Brno, ÚKZÚZ 1984, 291 s.

Došlo dne 10. 7. 1986

ВЕХЕТ, Л. — КОЦОУРЕК, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Ружыне): Влияние сроков обработки на появление и вредоносность *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* на яровом ячмене. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 117-124.

В мелкоделяночных опытах нами изучалось влияние разных сроков обработки ярового ячменя 'Спартан' байлетоном на ход эпидемии мучнистой росы и на урожай зерна. Срок обработки решает об эффективности применения препарата. Оказалось, что лучше всего обрабатывать поля с первого появления мучнистой росы вплоть до тех пор, когда третий лист сверху покрыт 5 и более процентами мучнистой росы до фазы развития 6,0 по Феекесу. При обработке более поздних фаз развития ячменя эффективность препарата падает. Потери, вызванные мучнистой росой, проявляются не только в урожае зерна, но и в его массе. Соотношение между потерей урожая и степенью поражения было выражено регрессным уравнением. Согласно этому уравнению при 10% поражении больше всего пораженного листа можно предполагать понижение предполагаемого урожая на 17,8%.

*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*; срок обработки; развитие эпидемии; урожай зерна

VĚCHET, L. — KOCOUREK, F. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): The Effect of the Time of Treatment on the Occurrence of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* and on the Damage it Causes to Spring Barley. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 117-124.

Small-plot trials were conducted to study the effect of different time of the treatment of the 'Spartan' spring barley cultivar with the Bayleton fungicide on the course of powdery mildew infection and on grain yield. The time of treatment underlies its effectiveness. The optimum time of chemical treatment is from the first occurrence of mildew up to the time when five percent of the surface or a larger surface of the third leaf from above is infected with mildew. Treatment in the advanced stages of barley development is less effective. Losses caused by powdery mildew affect not only the yield but also the weight of grain. The relationship between the yield loss and the degree of infection was expressed by a regression equation. As derived from the computations, with 10% infection of the surface of the most severely infected leaf, the expected yield will be lower by 17.8%.

*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*; time of treatment; development of epidemics; grain yield

VĚCHET, L. — KOCOUREK, L. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Einfluß der Behandlungstermine auf Auftreten und Schädlichkeit von Erysiphe graminis f. sp. hordei an der Sommergerste*. Sbor. ÚVTIZ-Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 117-124.

Im Rahmen von Kleinparzellenversuchen untersuchten wir den Einfluß verschiedener Termine der Behandlung der Sommersorte Spartan mit dem Mittel Bayleton auf den Verlauf der Mehltau-epidemie und den Kornertrag. Der Behandlungstermin entscheidet über die Effektivität des Eingriffes. Als optimaler Behandlungstermin wird die Behandlung in der Zeit vom ersten Vorkommen des Mehltaus an bis zur Zeit, wo das dritte Blatt von oben an gezählt zu fünf und mehr % mit Mehltau bedeckt ist bis zur 6,0 Wachstumphase nach Feekes. Bei der Behandlung in späteren Entwicklungsphasen der Gerste ist die Behandlung weniger effektiv. Die auf das Vorkommen von Mehltau zurückzuführenden Verluste finden ihren Niederschlag nicht nur im Kornertrag, sondern auch im Korngewicht. Die Beziehung zwischen Ertragsverlust und Befallsstufe konnte mit Hilfe einer Gleichung ausgedrückt werden, die besagt, daß bei einem zehnzehnten Befall des am meisten befallenen Blattes eine Verminderung des vorgesehenen Ertrags um 17,8 % zu erwarten ist.

*Erysiphe graminis f. sp. hordei*; Behandlungstermine; Epidemieentwicklung; Kornertrag

**Adresa autorů:**

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

# EFEKTIVNOST ROZDÍLNÝCH ODOLNOSTÍ JEČMENE VŮČI RZI JEČNÉ (*Puccinia hordei* Otth) VE VZTAHU KE KVANTITATIVNÍM ZNAKŮM ZRNA

A. Dreiseitl

---

DREISEITL, A. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Efektivnost rozdílných odolností ječmene vůči rzi ječné (*Puccinia hordei* Otth) ve vztahu ke kvantitativním znakům zrna*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 125-132.

Ve tříletých polních pokusech byl srovnáván vliv napadení rzi ječnou u náchylné odrůdy 'Krystal', odrůdy 'Vada' s vysokou hladinou horizontální odolnosti a odrůdy 'Karát' s účinnou vertikální odolností vůči uvedenému patogenu. Byl sledován vliv napadení rzi ječnou na výnos zrna, HTZ a podíl zrna nad sítem 2,5 mm. Vliv infekce rzi ječnou se negativně projevil u všech znaků uvedených odrůd. Je diskutováno působení rzi ječné na odrůdy s různou odolností.

ječmen jarní; rez ječná; vertikální odolnost; horizontální odolnost; výnos zrna

---

Výnosové ztráty způsobené rzi ječnou (*Puccinia hordei* Otth) na ječmeni jsou dostatečně známy. Byly sledovány v polních podmínkách u náchylných odrůd a srovnávány nejčastěji s kontrolou ošetřenou fungicidy (Arnst, 1976; Melville et al., 1976 a další).

Cílem této práce bylo zjištění vlivu rzi ječné na výnos zrna a hodnoty dalších sledovaných znaků ječmene jarního u náchylné odrůdy, odrůdy s nejvyšší známou úrovní horizontální odolnosti a imunní odrůdy, to je odrůdy s nejvyšším typem vertikální odolnosti vůči uvedenému patogenu.

## MATERIÁL A METODY

V letech 1982—1984 byly založeny pokusy se dvěma variantami. V každé variantě byly vysety tři odrůdy ječmene jarního v šesti opakováních s plochou jedné parcely (opakování) 10 m<sup>2</sup>. Rozmístění odrůd bylo provedeno metodou náhodných čísel v obou variantách shodně. Do zkoušek byla zařazena československá odrůda 'Karát', vyznačující se v pokusných ročních vysoce účinnou vertikální odolností (imunitou) vůči rzi ječné podmíněnou genem *Pa 3* a odolností vůči padlí travnímu založenou na alele Ml-a13 (Brückner, 1982), holandská odrůda 'Vada' s nejvyšší známou úrovní horizontální odolnosti vůči rzi ječné (Parlevliet, Van Ommeren, 1975) a střední odolností k padlí travnímu podmíněnou genem Ml-La (Torp et al., 1978) a československá odrůda 'Krystal' vysoce náchylná ke rzi ječné (Dreiseitl, 1982) s identickou odolností vůči padlí travnímu jako u odrůdy 'Karát' — Ml-a13 (Brückner, osobní sdělení).

I. Doplnující údaje k pokusným ročníkům — Additional data on the experimental years

Termíny		1982	1983	1984
Založení pokusu		30. 3.	19. 3.	29. 3.
Inokulace		30. 4.	21. 4.	7. 5.
Sklizeň		1. 8.	20. 7.	13. 8.
Odrůda	varianta	napadení v %		
Karát	kontrolní	0	0	0
	inokulovaná	0	0	0
Vada	kontrolní	4	10	2
	inokulovaná	35	30	18
Krystal	kontrolní	18	38	10
	inokulovaná	93	90	72

II. Vliv rzi ječné na některé kvantitativní znaky vybraných odrůd ječmene jarního cultivars

Odrůda	Znak	Jednotka	Hodnoceno			
			1982			
			K	I	rozdíl	%
Karát	výnos zrna	kg	8,32	7,96	-0,36	- 4,4 <sup>+</sup>
	HTZ	g	40,5	40,4	-0,1	- 0,3
	třídění	%	90,7	89,2	-1,5	
	výnos zrna nad 2,5 mm	kg	7,55	7,09	-0,46	- 6,0
Vada	výnos zrna	kg	7,80	6,76	-1,04	-13,3 <sup>++</sup>
	HTZ	g	47,0	41,4	-0,56	-12,0 <sup>++</sup>
	třídění	%	86,0	78,2	-7,8 <sup>+</sup>	
	výnos zrna nad 2,5 mm	kg	6,83	5,28	-1,58	-22,6 <sup>++</sup>
Krystal	výnos zrna	kg	8,74	6,58	-2,16	-24,7 <sup>++</sup>
	HTZ	g	50,3	41,8	-0,85	-16,9 <sup>++</sup>
	třídění	%	93,7	87,8	-5,9 <sup>++</sup>	
	výnos zrna nad 2,5 mm	kg	8,19	5,78	-2,41	-29,4 <sup>++</sup>
Průměr odrůd	výnos zrna	kg	8,29	7,10	-1,19	-14,4
	HTZ	g	45,93	41,20	-4,73	-10,3
	třídění	%	90,13	85,07	-5,06	
	výnos zrna nad 2,5 mm	kg	7,52	6,05	-1,47	-19,5

+ P = 0,05

++ P = 0,01

V kontrolní variantě byl mezi parcely v podélném směru naset jeden řádek odrůdy 'Karát' odolné ke rzi. Ve druhé variantě byla obdobným způsobem nasetá náchylná odrůda 'Krystal', která byla vždy začátkem odnožování inokulována 20 ml vodní suspenze obsahující 0,1 g uredospor místní populace rzi ječné. Inokulace byla prováděna metodou, kterou popsala Noverová (1960). Obě varianty byly v příslušném roce umístěny pokaždé na stejném honu a to tak, že inokulovaná varianta byla nasetá minimálně ve vzdálenosti 100 m od kontrolní varianty ve směru převládajících větrů. Napadení rzi ječnou bylo hodnoceno u každé parcely samostatně zjišťováním procenta chorobných změn na třetím listu pod klasem. Průměrné napadení bylo vypočítáno průměrem ze zjištěných hodnot příslušných opakování. V roce 1983 musel být začátkem metání porost ošetřen přípravkem Milgo, neboť se na listech odrůdy 'Vada' začalo objevovat padlí travní. Další doplňující údaje k jednotlivým pokusným ročníkům jsou obsaženy v tab. I.

Mimo výnos zrna z parcely byly sledovány další tři znaky: hmotnost 1000 zrn (HTZ), třídění (podíl zrna nad sítím 2,5 mm) a výnos zrna nad sítím 2,5 mm (výnos zrna používaného ke sladování). Roční výsledky byly zpracovány vzájemným srovnáním údajů kontrolní a inokulované varianty *t*-testem pro nezávislé soubory příslušného znaku. Pro zjištění významnosti souhrnných výsledků za všechny pokusné ročníky byly vypočteny příslušné diference mezi odpovídajícími opakováními v každém roce, které byly porovnány s konstantou (0) a vyhodnocovány pomocí *t*-testu.

— The effect of brown rust of barley on some quantitative traits of spring barley

t-testem pro nezávislé soubory								t-testem s konstantou			
1983				1984				Ø ročníků 1982–1984			
K	I	rozdíl	%	K	I	rozdíl	%	K	I	rozdíl	%
9,77	9,40	-0,37	- 3,8	8,29	8,12	-0,17	- 2,0	8,79	8,49	-0,30	- 3,4 <sup>++</sup>
51,8	50,1	-1,7	- 3,4 <sup>++</sup>	39,7	38,9	-0,8	- 2,0	44,0	43,1	-0,9	- 2,0 <sup>+</sup>
96,8	96,2	-0,6		84,8	84,0	-0,8		90,8	89,8	-1,0	
9,46	9,04	-0,42	- 4,4 <sup>+</sup>	7,03	6,84	-0,19	- 2,8	8,01	7,66	-0,35	- 4,4 <sup>++</sup>
9,35	9,02	-0,33	- 3,5 <sup>++</sup>	9,15	8,44	-0,71	- 7,3 <sup>++</sup>	8,77	8,07	-0,70	- 8,0 <sup>++</sup>
54,1	52,3	-1,8	- 3,2 <sup>++</sup>	45,5	43,1	-2,4	- 5,3	48,9	45,6	-3,3	- 6,8 <sup>++</sup>
97,0	96,2	-0,8 <sup>+</sup>		92,7	90,5	-2,2		91,9	88,3	-3,6 <sup>+</sup>	
9,07	8,67	-0,4	- 4,4 <sup>++</sup>	8,48	7,65	-0,83	- 9,7 <sup>+</sup>	8,13	7,20	-0,93	-11,4 <sup>++</sup>
10,08	8,70	-1,38	-13,7 <sup>++</sup>	9,30	8,35	-0,95	-10,1 <sup>++</sup>	9,37	7,88	-1,49	-15,9 <sup>++</sup>
55,2	48,8	-6,4	-11,8 <sup>++</sup>	46,0	42,5	-3,5	- 7,6 <sup>++</sup>	50,5	44,4	-6,1	-12,1 <sup>++</sup>
96,7	94,9	-1,8 <sup>++</sup>		93,5	89,0	-4,5 <sup>+</sup>		94,6	90,6	-4,0 <sup>++</sup>	
9,75	8,26	-1,49	-15,2 <sup>++</sup>	8,69	7,44	-1,25	-19,3 <sup>++</sup>	8,88	7,16	-1,72	-19,4 <sup>++</sup>
9,73	9,04	-0,69	- 7,1	8,91	8,30	-0,61	- 6,8	8,98	8,15	-0,38	- 9,2
53,70	50,40	-3,30	- 6,1	43,73	41,50	-2,23	- 6,1	47,80	44,37	-3,43	- 7,2
96,83	95,77	-1,06		90,33	87,80	-2,53		92,43	89,57	-2,86	
9,43	8,66	-0,77	- 8,2	8,07	7,31	-0,76	- 9,4	8,34	7,34	-1,0	-12,0

K – kontrolní varianta  
I – inokulovaná varianta

## VÝSLEDKY

Zjištěné průměrné snížení výnosu zrna odolné odrůdy 'Karát' o 3,4 % bylo vysoce průkazné (tab. II). To potvrzuje domněnku, že i u odolné odrůdy, která nevykazuje vizuální stopy napadení, dochází při styku s příslušným patogenem ke snižování výnosu zrna. Také 8% snížení výnosů u odrůdy 'Vada', která se vyznačuje vysokou horizontální odolností vůči rzi ječné, bylo vysoce průkazné, 2,35krát vyšší než u odrůdy 'Karát' a činilo 50 % výnosové ztráty odrůdy 'Krystal'. Průměrná ztráta odrůdy 'Krystal' činila 15,9 % s kolísáním v ročnicích od 10,1 % do 24,7 %.

Velikost rozdílů tohoto znaku v jednotlivých letech kolísala výrazněji u odrůdy 'Vada'. Zatímco pokles výnosu odrůdy 'Vada' byl v prvním roce třikrát větší než u odrůdy 'Karát', a ve srovnání s odrůdou 'Krystal' dosáhl 54 %, ve druhém roce byla výnosová ztráta odrůdy 'Vada' ve srovnání s odrůdou 'Karát' menší — jen 92 % a činila pouze 26 % ztráty odrůdy 'Krystal'. V posledním roce bylo u odrůdy 'Vada' zaznamenáno 3,6krát větší snížení výnosu než u odrůdy 'Karát' a dosáhlo 72 % ztráty náchylné odrůdy 'Krystal'.

HTZ byla v průměru průkazně snížena u odrůdy 'Karát' (o 2 %) a vysoce průkazně u odrůd 'Vada' (o 6,2 %) a 'Krystal' (o 12,1 %). Snížení výnosu bylo vysvětleno snížením HTZ v průměru všech pokusných let a zkoušených odrůd ze 77 % — u odrůdy 'Karát' z 58 %, u odrůdy 'Vada' z 85 % a u odrůdy 'Krystal' ze 76 %.

Záměrné vytvoření vysokého infekčního tlaku rzi ječné nemělo podstatný vliv na třídění (podíl zrna nad sítím 2,5 mm), což je důležitý znak při výrobě sladovnického ječmene, neboť udává podíl vyprodukovaného zrna, který může být použit pro výrobu sladu. Relativní rozdíly byly menší než rozdíly ve výnosu zrna či HTZ. U sledovaných odrůd došlo k následujícímu snížení podílu zrna nad sítím 2,5 mm vlivem působení rzi ječné: u odrůdy 'Karát' o neprůkazné snížení 1 %, u odrůdy 'Vada' o průkazné snížení ve výši 3,6 % a u odrůdy 'Krystal' o vysoce průkazné snížení 4 %.

Poslední sledovaný znak — výnos zrna nad sítím 2,5 mm byl vypočítán násobením výnosu zrna relativní hodnotou třídění. V průměru sledovaných let došlo u všech odrůd k vysoce průkaznému snížení tohoto znaku vlivem rzi ječné, a to u odrůdy 'Krystal' o 19,4 %, u odrůdy 'Karát' o 4,4 % a u odrůdy 'Vada' o 11,4 %.

Vliv rzi ječné je uveden průměrnými hodnotami všech tří sledovaných odrůd v jednotlivých letech (tab. II). Z výsledků je zřejmé, že největší dopad na hodnoty sledovaných znaků měla rez ječná v prvním pokusném roce a nejmenší v posledním (třetím) roce. Průkaznost těchto rozdílů nebyla zjišťována vzhledem k záměrnému výběru odrůd s rozdílnou úrovní odolnosti vůči patogenovi, jehož vliv byl sledován.

## DISKUSE

Přesto, že v daných podmínkách došlo vlivem částečného napadení kontrolní varianty k dalšímu snížení rozdílů, je snížení výnosu odrůdy 'Krystal' o 15,9 % srovnatelné s výsledky jiných autorů (Arnst et

al., 1979), kteří zjistili, že ztráty způsobené rzí ječnou činí 20 % výnosu zrna. V jiných pokusech však dosáhly až 42% snížení (Arnst, 1976). Redukce výnosu zrna, kterou sledovali Johnson a Wilcoxson (1979), u náchylných linií činila v průměru 20 % s kolísáním od 5 do 42 %.

Určité vysvětlení změn vzájemných relací výnosových ztrát u sledovaných odrůd je možné nalézt v rozdílném napadení v jednotlivých letech. Zjištěné změny relací výnosových ztrát mezi oběma odolnými odrůdami a jejich vztah k náchylné odrůdě svědčí o závislosti těchto odolností, a to zvláště odolnosti horizontální, na podmínkách prostředí, které do značné míry ovlivňují jejich efektivnost.

Ovlivnění jednotlivých výnosových složek ječmene jarního závisí na intenzitě výskytu rzi v příslušné vývojové etapě. U rzi je zpravidla výraznější napadení zaznamenáno až v době po metání a obvykle narůstá až do zaschnutí listů. Snižování výnosů je proto u rzi vysvětlováno především snížením HTZ. Pokles hodnot ostatních výnosotvorných komponent je většinou mnohem menší. Melville et al. (1976) použili vůči rzi ječné fungicidy Zineb a Oxycarboxin, což vedlo ke zvýšení výnosu o 17—31 %, především díky zvýšení HTZ. Výnosové ztráty, které zjistili Johnson a Wilcoxson (1979) v hnízdových parcelách, byly asi ze 2/3 vysvětleny poklesem HTZ. V našich pokusech se snížení HTZ podílelo na snížení výnosu zrna v průměru ze 77 %. To je odrazem vysoké intenzity napadení rzi ječnou především v období tvorby zrna.

Vzhledem k tomu, že pro sledování byla vybrána i odrůda 'Karát', na níž nebyly pozorovány prakticky žádné stopy způsobené sledovaným patogenem, je možné předpokládat, že 3,4% výnosová ztráta byla způsobena intenzivnějším metabolismem rostlin, což bylo vyvoláno aktivní obrannou reakcí odolné hostitelské odrůdy 'Karát'. Tento závěr se opírá o výsledky výzkumu autorů Smedegard — Petersen, Stolen (1981), kteří sledovali energetickou náročnost obranných reakcí ječmene vůči padlí travního měřenou spotřebou kyslíku hostitele. Studovali odrůdu 'Sultan' s vertikální odolností podmíněnou alelou M1-a12, která byla permanentně vystavena náletu konidií v jedné kmoře virulentní a ve druhé avirulentní rasy padlí travního. Výsledky byly srovnávány s údaji ze třetí růstové komory, v níž byla pěstována odrůda 'Sultan' bez přítomnosti konidií padlí travního. V těchto pokusech bylo zjištěno, že inokulace odolného hostitele avirulentní rasou měla za následek ostrý vzestup příjmu kyslíku, který dosáhl maxima 24 hodin po inokulaci, kdy byl o 80 % vyšší než u neočkované kontroly. Po dosažení maxima spotřeba kyslíku klesala a přibližně za tři dny po inokulaci dosáhla opět úrovně neočkované kontroly.

Tyto výsledky odpovídají předchozím zjištěním (Smedegard — Petersen, 1980) u jiných interakcí mezi hostitelem a patogenem (*Hordeum vulgare* — *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, *Hordeum vulgare* — *Pyrenophora teres*, *Hordeum vulgare* — *Pyrenophora graminea*) a ukazují, že odolnost proti rostlinné chorobě na základě inkompatibility mezi hostitelem a patogenem je ve vztahu se zvýšenou spotřebou energie hostitele. Zvýšení spotřeby energie na obranné reakce souvisí s vývojem patogena na hostiteli. Čím je odolnost účinnější a zastaví vývoj patogena dříve, tím dříve se ustálí metabolické procesy včetně respirace na úrovni srovnatelné s neinokulovanými rostlinami. Vzhle-

dem ke skutečnosti, že v našich pokusech byla použita odrůda s vertikální odolností projevující se nejvyšším infekčním typem I (imunní), lze předpokládat, že u tohoto typu odolnosti dochází k nejnižším ztrátám energie v důsledku kontaktu s patogenem, neboť jeho vývoj na tomto hostiteli je velmi brzy zastaven bez vizuálního poškození hostitele.

V uvedených pracích byl sledován vliv jednorázové inokulace na spotřebu energie hostitele. V našich pokusech však v polních podmínkách zvýšeného infekčního tlaku rzi ječné docházelo k neustálému dopadu uredospor patogena na povrch rostlin sledovaných odrůd. Je pravděpodobné, že zjištěná výnosová ztráta odolné odrůdy 'Karát' byla způsobena delší dobou zvýšené respirace v důsledku neustálé inokulace sporami rzi ječné, i když toto zvýšení po následných inokulacích již nemuselo být tak vysoké.

Také změny v respiraci u kompatibilní kombinace ječmene a padlí travního sledovala S med e g a r d — P e t e r s e n o v á (1980). Respirace se v důsledku působení padlí travního začala zvyšovat až po třetím dnu od inokulace a maxima bylo dosaženo podle teploty prostředí šestý až sedmý den po inokulaci. Podobně, i působením *Pyrenophora teres* na náchylnou odrůdu ječmene bylo dosaženo maximálních hodnot respirace hostitele sedmý den po inokulaci. Zvýšení respirace bylo přibližně dvojnásobné ve srovnání s neinokulovanou kontrolou. Desátý den po inokulaci poklesla úroveň respirace na normální hodnotu a jedenáctý den byla dokonce nižší než u neinokulované kontroly.

I když ani v tomto případě nebyla sledována intenzita respirace po opakované inokulaci, je zřejmé, že v polních podmínkách stálého náletu spór dochází u hostitele ke ztrátám energie v důsledku zvýšení jeho respirace. Vyvrcholení růstu a rozmnožování rzi ječné v období tvorby zrna vyvolává dále konkurenci při transportu a redistribuci asimilátů mezi obilkami a patogenem. Zanedbatelný není ani vliv kolonizace fotosynteticky aktivního povrchu hostitele patogenem, který tak znemožňuje využití části radiace. Určení podílu jednotlivých faktorů na konečném snížení výnosu zrna je velmi obtížné, neboť závisí na konkrétních podmínkách i na schopnosti hostitele udržet výnos zrna při působení patogena. V našem pokuse bylo zjištěno největší snížení výnosu zrna v ročníku, ve kterém rez způsobila největší napadení náchylné odrůdy. Současně byl zaznamenán i největší rozdíl v napadení kontrolní a inokulované varianty.

Rozdíl mezi výnosem zrna odrůdy 'Vada' s nejvyšší známou úrovní horizontální odolnosti, která byla pěstována v přirozených podmínkách a v podmínkách zvýšeného infekčního tlaku rzi ječné, činil 8 %. Vliv obranných reakcí a napadení rzi ječnou na velikost a charakter energetických ztrát nebyl u tohoto typu odolnosti podrobně zkoumán. Můžeme pouze předpokládat jejich společné působení ve směru výnosových ztrát. Je pochopitelné, že v silném infekčním tlaku jsou tyto ztráty vyšší, a to zvláště ztráty způsobené přímo či nepřímo vlastním růstem a rozmnožováním patogena.

Výsledky práce potvrzují v literatuře uváděné snižování výnosu u náchylných odrůd v důsledku napadení rzi ječnou. Prakticky byla prokázána výnosová ztráta odolné odrůdy vystavené působení tohoto patogena. Zároveň byla prokázána redukce výnosové ztráty u odrůdy s horizontální odolností i v podmínkách vysokého infekčního tlaku

патогена, kde je efektivnost odolnosti snížena vlivem meziparcelové interference. Z výsledků však vyplývá, že v letech s epidemickým výskytem rzi ječné samotná horizontální odolnost odrůd nestačí a bude vyžadovat další opatření, např. v podobě chemické ochrany ječmene vůči tomuto patogenovi.

## Literatura

- ARNST, B. J.: Brown rust of barley. Proc. N. Z. Weet Pest Contr. Conf., 29, 1976, s. 225-227.
- ARNST, B. J. — MARTENS, J. W. — WRIGHT, G. M. — BURNETT, P. A. — SANDERSON, F. R.: Incidence, importance and virulence of *Puccinia hordei* on barley in New Zealand. Ann. appl. Biol., 92, 1979, s. 185-190.
- BRÜCKNER, F.: Vyšlechtění jarního ječmene odrůdy 'Karát'. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 4, s. 265-270.
- DREISEITL, A.: Charakteristika průběhu vývoje rzi ječné (*Puccinia hordei* Otth.) jako projevu obecné (rasově nespecifické) odolnosti ječmene. [Kandidátská disertační práce.] Kroměříž 1982. — Výzk. šlecht. Úst. obiln.
- JOHNSON, D. A. — WILCOXSON, R. D.: Yield losses of fast and slow-rusting barleys infected with *Puccinia hordei*. Pl. Dis. Repr., 63, 1979, s. 764-768.
- MELVILLE, S. C. — GRIFFIN, G. W. — JEMMETT, J. L.: Effects of fungicide spraying on brown rust and yield in spring barley. Pl. Pathol., 25, 1976, č. 2, s. 99-107.
- NOVEROVÁ, I.: O metodách zjišťování rezistence vůči chorobám obilovin. Rostl. Vyr., 6, 1960, č. 5, s. 377-390.
- PARLEVLIT, J. E. — OMMEREN Van, A.: Partial resistance of barley to leaf rust, *Puccinia hordei*. II. Relationship between field trials, microplot tests and latent period. Euphytica, 24, 1975, s. 293-303.
- SMEDEGARD-PETERSEN, V.: Increased demand for respiratory energy of barley leaves reacting hypersensitivity against *Erysiphe graminis*, *Pyrenophora teres* and *Pyrenophora graminea*. Phytopath. Z., 99, 1980, s. 54-62.
- SMEDEGARD-PETERSEN, V. — STOLEN, O.: Effect of energy-requiring defense reactions on yield and grain quality in a powdery mildew-resistant barley cultivar. Phytopathology, 71, 1981, č. 4, s. 396-399.
- TORP, J. — JENSEN, H. P. — JØRGENSEN, J. H.: Powdery mildew resistance genes in 106 northwest european spring barley varieties. Royal Veterinary and Agricultural University Copenhagen, Denmark. Yearbook, 1978.

Došlo dne 7. 3. 1986

ДРАЙСАЙТЛ, А. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Эффективность разных устойчивостей ячменя к ржавчине (*Puccinia hordei* Otth) по отношению к количественным признакам зерна. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 125-132.

В трехлетних полевых опытах сравнивалось влияние поражения ячменной ржавчиной у восприимчивых сортов 'Кристал', 'Вада' с высоким уровнем горизонтальной устойчивости и у сорта 'Карат' с эффективной вертикальной устойчивостью к приведенному патогену. Изучалось влияние поражения ячменной ржавчиной на урожай зерна, массу 1000 зерен и на долю зерна над решетом 2,5 мм. Влияние инфекции ячменной ржавчины отрицательно проявилось у всех признаков приведенных сортов. Обсуждается действие ячменной ржавчины на сорта с разной устойчивостью.

яровой ячмень; ячменная ржавчина; вертикальная устойчивость; горизонтальная устойчивость; урожай зерна

DREISEITL, A. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The Effectiveness of Different Barley Resistance to Brown Rust (Puccinia hordei Otth) in relation to the Quantitative Traits of Grain*. Sbor. ÚVTIZ - - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 125-132.

In three-year field trials, the effect of infection with the brown rust of barley was studied in the susceptible cultivar 'Krystal', in the 'Vada' cultivar with a high level of horizontal resistance, and 'Karát' cultivar with effective vertical resistance to the pathogen. The infection with brown rust was studied as to its effect on grain yield, 1000-grain weight and the proportion of grains larger than 2.5 mm. The rust infection affected negatively all the traits studied in the above-mentioned cultivars. The action of brown rust of barley on cultivars of different resistance is discussed.

spring barley; brown rust of barley; vertical resistance; horizontal resistance; grain yield

DREISEITL, A. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Effektivität unterschiedlicher Resistenz der Gerste gegen Zwergrost (Puccinia hordei Otth) in bezug auf Quantitätsmerkmale des Kornes*. Sbor. ÚVTIZ - - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 125-132.

Bei dreijährigen Feldversuchen wurde der Einfluß des Befalls mit Zwergrost bei der Sorte Krystal, der Sorte Vada mit höherer Horizontalresistenz und bei der Sorte Karát mit wirksamer Vertikalresistenz gegen den erwähnten Krankheitserreger verglichen. Es wurde der Einfluß des Befalls mit Zwergrost auf den Kornertrag, das Tausendkorngewicht und den Anteil des Kornes über dem Sieb von 2,5 mm untersucht. Der Einfluß des Befalls mit Zwergrost der Gerste machte sich bei allen Merkmalen der angeführten Sorten bemerkbar. Es wird die Wirkung des Zwergrostes der Gerste auf Sorten von unterschiedlicher Resistenz diskutiert.

Sommergerste; Zwergrost der Gerste; Vertikalresistenz; Horizontalresistenz; Korn-ertrag

---

*Adresa autora:*

Ing. Antonín Dreiseitl, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

---

# NOVÉ MOŽNOSTI OCHRANY JARNÉHO JAČMEŇA PROTI RYNCHOSPÓRIOVEJ ŠKVRNITOSTI — *RHYNCHOSPORIUM SECALIS* (OUD.) DAVIS

M. Liška

---

LIŠKA, M. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Košice): *Nové možnosti ochrany jačmeňa jarného proti rynchospóriovej škvrnitosti — Rhynchosporium secalis (Oud.) Davis*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 133-140.

V parcelkových pokusoch sa na jarnom jačmeni odrody 'Koral', resp. 'HE 1440' a 'Salome' skúšala účinnosť fungicídov proti *Rhynchosporium secalis*. Zároveň bola vyhodnotená aj účinnosť na *Pyrenophora teres*. Z použitých fungicídov, jednorázovo aplikovaných, relatívne najlepšiu účinnosť vykázal Bayleton 25 WP + Dyrene 480 SC. Proti *P. teres* táto kombinácia nebola tak účinná. Spoľahlivú účinnosť proti *Rhynchosporium secalis* vykázal Impact 125 EC, ktorý výrazne pôsobil aj na *P. teres*. Tilt 250 EC a Sportak 45 EC účinkovali na požadovanej úrovni proti *Rhynchosporium secalis*. Proti *P. teres* ich pôsobenie bolo však výraznejšie, najmä u Sportaku 45 EC. Ostatné prípravky vykázali rozkolísanú, resp. vedľajšiu účinnosť.

fungicidy; účinnosť ochrany; *Pyrenophora teres*

---

Vyšľachtené odrody a novošľachtence jarného jačmeňa na odolnosť proti múčnatke poskytujú na širokých listoch dostatok priestoru na zachytenie patogénov napadajúcich listovú plochu. V posledných rokoch to čoraz častejšie býva hnedá škvrnitosť — *Pyrenophora teres* a menej známa rynchospóriová škvrnitosť — *Rhynchosporium secalis*. Práve táto choroba môže spôsobovať pri silnejšej infekcii značné škody, prejavujúce sa až úplným zničením listov a poklesom asimilačnej činnosti vo veľmi krátkom časovom období. Dôsledkom býva núdzové dozrievanie so zakrpatenými zrnami, a tým zníženie výnosov.

Vzhľadom na možný rozsah škôd sme v návaznosti na predchádzajúce práce (Liška, 1975, 1976) overovali účinnosť niektorých novších typov prípravkov, ktoré by súčasne pôsobili proti hlavným listovým chorobám a obmedzili ich vplyv na výnos.

## MATERIÁL A METÓDY

Parcelkové pokusy na overovanie účinnosti prípravkov sme zakladali v štyroch opakovaniach na zberovej ploche veľkosti 15 m<sup>2</sup> v lokalite skúšobnej stanice ÚKSÚP Spišská Belá.

V roku 1983 to boli dva pokusy s odrodou 'Koral' a HE 1440. Prípravky sme jednorázovo aplikovali 13. 6. 1983 vo vývojovej fáze 9—10 podľa Feekesa pri počiatočnom výskyte patogénu. Účinnosť fungicídov sme hodnotili 5. 7. 1983 na druhých listoch od klasu.

## I. Charakteristika skúšaných fungicídov — Characteristics of the tested fungicides

Prípravok	Účinná látka a obsah	Výrobca	Dávka na ha <sup>-1</sup>
Tilt 250(EC)	propiconazole 250 g/l	Ciba Geigy	0,5 l
Sportak 45 EC	prochloraz 45 %	Schering	1 l
Bravo 500	chlorotalonil 50 %	Diamond-Shamrock	2 l
Bayleton 25 WP	triadimefon 25 %	Bayer	0,5 kg
Bayfidan 250 EC	triadimenol 25 %	Bayer	0,5 l
Dyrene 480 SC	anilazin 48 %	Bayer	4 l
Impact 125 EC	flutriafol 12,5 %	ICI	0,5 l
Magnetic 6 Fls	síra 720 g/l	Stauffer	5 l
Trifmine 30 WP	triflumizole 30 %	Nippon Soda	0,4 kg
Befran 25 % LS	guazatine 25 %	Mitsubishi Corp.	2 l
Dithame M-45	mankozeb 80 %	Rohm and Haas	2 kg
Afugan 30 EC	pyrazophos 295 g/l	Hoechst	2 l
Bayleton triple	triadimefon 6,25 %		
	MBC 10 %		
	captafol 40 %	Bayer	2 kg
Punch (DPX-H-6574)	flusilazol 40 %	Du Pont	100 ml
Sumi 8 12,5 WP	zo skupiny triazol* 12,5 %	Sumitomo	0,5 kg

\* (E)-1-/2,4-dichlorfenyl/-4,4-dimetyl-2-/1,2,4-triazol-1-yl/-1-penten-3-ol

V roku 1984 sme aplikovali prípravky dňa 12. 6. na odrodu 'Koral' vo fáze 6—7 podľa Feekesa pri počiatočnom výskyte patogénu. Účinnosť fungicídov sme hodnotili dňa 18. 7. na posledných listoch (praporcových).

V roku 1985 sme aplikovali prípravky dňa 6. 6. na odrodu 'Salome' vo fáze 6 podľa Feekesa pri počiatočnom výskyte choroby. Hodnotenie účinnosti sme robili dňa 28. 6. na vrchných listoch.

Okrem uvedených pokusov sme v roku 1984 na skúšobnej stanici ÚKSÚP Spišské Vlachy v rámci pokusu proti hnedej škvrnitosti — *Pyrenophora teres* vyhodnotili aj účinnosť prípravkov proti rynchospóriovej škvrnitosti — *Rhynchosporium secalis*. V tomto pokuse sme aplikovali prípravky na odrodu 'Koral' dňa 22. 5. 1984 vo fáze 5—6 podľa Feekesa proti sekundárnej infekcii hnedej škvrnitosti a bez prítomnosti rynchospóriovej škvrnitosti. Účinnosť fungicídov sme hodnotili dňa 14. 6. na druhých listoch od klasu.

Prípravky sme aplikovali chrbtovým postrekovačom CP-3 s dávkou postrekovej vody 500 l/ha. Hodnotenie fungicídnej účinnosti a spracovanie výsledkov je v metodickom súlade s predchádzajúcimi prácami. Zberové hodnotenie sme robili pomocou maloparcelkového kombajnu. Charakteristika skúšaných prípravkov a dávky na ha sú uvedené v tab. I.

## VÝSLEDKY

Overovanie účinnosti prípravkov prebiehalo v roku 1983 za poverenostných podmienok, ktoré spôsobili, že intenzita šírenia choroby bola v závere vegetácie spomalená. Preto sa fungitoxičita prípravku Bravo 500 a Bayleton 25 WP neprejavila v štatisticky preukaznom zvýšení hmotnosti, hoci biologická účinnosť bola vysokopreukazná. Širokospektrnosť prípravkov Tilt 250 EC a Sportak 45 EC sa však prejavila

II. Fungicídna účinnosť prípravkov proti *Rhynchosporium secalis* na jačmeni jar-nom odrôd 'Koral' a 'HE 1440' s vyhodnotením hmotnosti úrody v roku 1983 na lokalite Spišská Belá — The fungicidal efficiency of the preparations against *Rhyn-chosporium secalis* on the 'Koral' and 'HE 1440' spring barley cultivars. Evaluation of crop weight in 1983 at the Spišská Belá locality

Prípravok	Koral				HE 1440			
	percento napadnutia	fungicíd-na účinnosť	hmotnosť úrody		percento napadnutia	fungicíd-na účinnosť	hmotnosť úrody	
			v kg/15 m <sup>2</sup>	t/ha			v kg/15 m <sup>2</sup>	t/ha
Tilt 250 EC	2,50	78,34	8,18	5,45	3,10	75,69	10,15	6,76
Sportak 45 EC	3,63	68,54	7,49	4,99	3,47	72,87	9,82	6,59
Bravo	3,04	73,66	7,02	4,68	4,82	62,20	9,35	6,23
Bayleton 25 WP	4,50	61 01	7,26	4,84	4,13	67,61	10,01	6,67
Kontrola	11,54	—	7,19	4,79	12,75	—	8,77	5,84

*P* 0,05 =

3,88 %

0,15 kg

4,05 %

0,52 kg

*P* 0,01 =

5,45 %

0,21 kg

5,69 %

0,73 kg

aj pri slabšom infekčnom tlaku štatistickým vysokopreukazným zvýšením výnosu (tab. II).

V rokoch 1984 a 1985 (tab. III a IV) bol prvý výskyt choroby zaznamenaný už v šiestej vývojovej fáze podľa Feekesa a pokračoval v silnej intenzite až do záveru vegetácie, čo umožnilo posúdiť fungitoxicitu skúšaných prípravkov.

Všeobecne možno konštatovať, že sa potvrdila účinnosť štandardu Bayleton 25 WP. Pri silnom infekčnom tlaku sa prejavila aj v štatisticky vysokopreukaznom zvýšení hmotnosti. Jeho účinnosť pri vzájomnej konkurenčnej schopnosti medzi rynchospóriovou škvrnitosťou a hnedou škvrnitosťou sa prejavuje relatívne výraznejšie pri hnedej škvrnitosti. Výrazne sa však zvyšuje fungitoxicita proti rynchospóriovej škvrnitosti v kombinácii Bayletonu 25 WP s Dyrenom 480 SC, čo sa pri vzájomnom porovnaní prejavilo vysokopreukazným rozdielom vo fungicídnej účinnosti, ale najmä v dosiahnutej hmotnosti. Fungicídna účinnosť tejto kombinácie v porovnaní s ostatnými skúšanými prípravkami sa ukazuje ako relatívne najvyššia. Proti *P. teres* však nie je taká výrazná.

Spoľahlivú fungicídnu účinnosť preukázali Tilt 250 EC, čo sa prejavilo vo vysokopreukaznom zvýšení hmotnosti aj v porovnaní s Bayletonom 25 WP. Pôsobenie prípravku Tilt 250 EC je však relatívne výraznejšie na *P. teres*.

Prípravok Sportak 45 EC vykázal fungicídnu účinnosť, ktorá sa prejavila vysokopreukazným zvýšením výnosu. Relatívne lepší efekt preukázal proti *P. teres*, ktorý bol v porovnaní s prípravkom Tilt 250 EC nepreukazne lepší.

Spoľahlivú účinnosť dosiahol aj prípravok Impact 125 EC. V porovnaní s prípravkom Tilt 250 EC bolo jeho pôsobenie proti rynchospóriovej škvrnitosti štatisticky vysokopreukazne lepšie. Aj pôsobenie proti *P. teres* bolo vysokopreukazné, ale v porovnaní s prípravkom Tilt 250 EC sa ukazovalo ako relatívne slabšie.

III. Fungicídna účinnosť prípravkov a vyhodnotenie hmotnosti úrody jačmeňa jarného odrody 'Koral' na lokalite Spišská Belá a Spišské Vlchy v roku 1984 — The fungicidal efficiency of the preparations and the evaluation of barley crop weight ('Koral' cultivar) at the localities Spišská Belá and Spišské Vlchy in 1984

Prípravok	Spišská Belá				Spišské Vlchy					
			<i>Rhynchosporium secalis</i>				<i>Pyrenophora teres</i>			
	percento napadnutia	fungicídna účinnosť	hmotnosť úrody		percento napadnutia	fungicídna účinnosť	percento napadnutia	fungicídna účinnosť	hmotnosť úrody	
v kg/15 m <sup>2</sup>			t/ha	v kg/15 m <sup>2</sup>					t/ha	
Sumi 8 12,5 WP	44,60	20,14	9,80	6,53	11,88	64,27	17,08	63,47	8,97	5,98
Magnetic 6 Fls	45,10	19,25	9,30	6,20	13,75	58,65	30,33	35,12	8,52	5,68
Impact 125 EC	31,44	43,71	9,90	6,60	3,28	90,14	7,00	85,03	10,98	7,32
Bayfidan 250 EC	15,53	72,19	10,20	6,80	3,08	90,74	16,42	64,88	10,26	6,84
Bayleton 25 WP + + Dyrene 480 SC	11,03	80,25	10,73	7,15	—	95,61	10,92	76,64	11,10	7,40
Bayleton 25 WP	23,69	57,58	10,18	6,78	4,96	85,08	20,58	55,98	10,17	6,78
Trifmine 30 WP	36,41	34,81	9,48	6,32	1,00	96,99	4,75	89,84	10,77	7,18
Sportak 45 EC					5,17	84,45	22,00	52,94	9,33	6,22
Afugan 30 EC					3,80	88,57	13,17	71,83	10,32	6,88
Befran 25 % LS					5,84	82,44	21,22	54,61	9,51	6,34
Dithane M-45					8,55	74,29	23,17	29,05	8,58	5,72
Kontrola	55,85	—	9,45	6,30	33,25	—	46,75	—	7,86	5,24

$P 0,05 = 8,17 \%$

$P 0,01 = 11,12 \%$

0,42 kg

0,57 kg

IV. Fungicídna účinnosť prípravkov a vyhodnotenie úrody jačmeňa jarného odrody 'Salome' v roku 1985 na lokalite Spišská Belá — The fungicidal efficiency of the preparations and the evaluation of the yield of the 'Salome' spring barley cultivar at the Spišská Belá locality in 1985

Prípravok	<i>Rhynchosporium secalis</i>		<i>Pyrenophora teres</i>		Hmotnosť úrody	
	percento napadnutia	fungicídna účinnosť	percento napadnutia	fungicídna účinnosť	v kg/15 m <sup>2</sup>	t/ha
Bayfidan 250 EC	34,88	48,62	29,50	24,48	5,94	3,96
Bayleton triple	31,19	54,05	23,69	39,35	6,18	4,12
Impact 125 EC	18,75	72,38	13,06	66,56	6,04	4,02
Bayleton 25 WP	41,56	38,77	19,94	48,95	5,68	3,78
Bayleton 25 WP + + Dyrene 480 SC	14,94	77,99	16,19	58,54	6,83	4,55
DPX-H-6574	33,88	50,09	19,05	51,23	5,71	3,80
Befran 25 % LS	31,44	53,68	23,81	39,04	5,70	3,80
Sportak 45 EC	32,58	52,00	8,08	79,26	—	—
Tilt 250 EC	31,50	53,59	12,92	66,92	—	—
Kontrola	67,88	—	39,06	—	4,53	3,02

P 0,05 =

5,74 %

7,49 %

0,15 kg

P 0,01 =

7,81 %

10,19 %

0,20 kg

S prípravkom Bayfidan 250 EC sa dosiahla účinnosť na úrovni Bayletonu 25 WP. Výsledky však boli rozkolísané a proti *P. teres* aj preukazne slabšie v porovnaní s Tiltom 250 EC.

Bayleton triple vykázal spoľahlivú účinnosť proti rynchospóriovej škvrnitosti. Jeho pôsobenie proti *P. teres* je však v porovnaní s prípravkom Tilt 250 EC preukazne slabšie, ale na dosiahnutej úrode sa jeho celkové pôsobenie prejavilo štatisticky vysokopreukazným zvýšením.

Prípravok Befran 25 % LS preukázal v priebehu vegetácie relatívne slabšiu reziduálnu fungitoxicitu najmä na *P. teres*, čo sa prejavilo aj v dosiahnutom slabšom výnose.

Prípravky Sumi 8 12,5 WP, Magnetic 6 Fis, Trifmine 30 WP, Afugan 30 EC, Saprool a Dithane M 45 vykázali z hľadiska považovaných nárokov na účinnosť proti rynchospóriovej škvrnitosti zdanlivo vedľajšiu až nedostačujúcu fungitoxicitu, čo potvrdzujú aj dosiahnuté výnosy.

Prípravok Punch (DPX-H. 6574), patriaci do novej generácie fungicídov, sme odskúšali v nižšej, nie deklarovanej dávke. Napriek tomu vykázal preukaznú fungitoxicitu proti rynchospóriovej škvrnitosti. Z hľadiska výnosu bol na úrovni prípravku Bayleton 25 WP.

## DISKUSIA

Pri menšom výskyte listových chorôb *Erysiphe graminis* a *Puccinia hordei* na jarných jačmeňoch sa v poslednej dobe čoraz častejšie a s väčšou intenzitou objavujú *Pyrenophora teres* a *Rhynchosporium*

*secalis*. Škody spôsobené *Pyrenophora teres* bývajú vysoké (Ř e z á ě, 1985) v dôsledku relatívne pravidelného a skorého výskytu. V sledovaniých pokusoch sme však zistili, že *Rhynchosporium secalis* má väčšiu schopnosť ničiť listovú plochu (Li š k a, 1984) než ostatné listové choroby. Pri sledovaní vzťahu medzi prvým výskytom tohto patogénu, ktorý sa objavuje neskoršie než *P. teres*, resp. ostatné listové choroby, vývojom fázou rastliny a priebehom počasia (Li š k a, 1976) sme zistili, že *Rhynchosporium secalis* preberá za veľmi krátkou dobu dominantnú funkciu degradácie listov na porastoch jačmeňov. Vzhľadom na skutočnosť, že existuje súvislosť medzi znížením hmotnosti, časom výskytu a intenzitou napadnutia patogénu na poraste (B a x a, 1973), platí aj korelácia ovplyvňovania výsledkov fungicídnej účinnosti prejavujúcej sa na dosiahnutom výnose. Znamená to, že čím je obdobie od prvého výskytu patogénu až po začiatok klasenia, resp. kvitnutia dlhšie, tým je škodlivosť väčšia, resp. fungicídny efekt je výraznejší. Tento efekt sa ešte zväčšuje, keď je aplikovaný prípravok schopný účinkovať aj proti ostatným listovým chorobám. Na druhej strane treba zdôrazniť, ako udávajú Beer a Bielka (1986), že použitím účinnej látky so špecifickým alebo malým spektrom účinnosti sa vlastne na listoch vytvára dostatočný priestor pre výskyt ďalších mykóz. V návaznosti na priebeh počasia a patogenu jednotlivých listových chorôb je preto dôležitá cieľavedomá voľba fungicídnych účinných látok, ktoré by zaberali aj proti následným nastupujúcim mykózam, tzv. „sequenzmykózam“. Z hľadiska rentability chemickej ochrany proti rynchospóriovej škvrnitosti to znamená, že postreky treba realizovať podľa signalizácie, resp. pri objavení sa prvých príznakov choroby na porastoch, najneskoršie však do doby klasenia (Li š k a, 1976, 1984).

Účinnosť štandardného prípravku Bayleton 25 WP proti rynchospóriovej škvrnitosti sa potvrdila (Li š k a, 1984; Pietsch, 1984) aj na ozimných jačmeňoch. Prípravok Bayleton 25 v kombinácii s Dyrenom 480 SC výrazne zvýšil svoju účinnosť (Li š k a, 1984). Zo skúšaných prípravkov sa táto kombinácia ukazuje ako relatívne najefektívnejšia. Účinnosť anilazinu (Dyrene), propiconazolu (Tilt) a prochlorazu (Sportak) proti hnedej a rynchospóriovej škvrnitosti potvrdil aj Giehl (1984). Vyššiu efektívnosť Tiltu 250 EC v porovnaní s Bayletonom 25 WP spôsobuje výraznejšia účinnosť na hneďú a rynchospóriovú škvrnitosť, zatiaľ čo prípravok Bayleton 25 WP účinkuje predovšetkým na múčnatku (B e n a d a, 1985). Výrazné zvýšenie úrody v porovnaní s kontrolou sa dosahuje po aplikácii prípravku Sportak 45 EC (B e n a d a, 1986). Jeho pôsobenie je však výraznejšie na *P. teres* než na *Rhynchosporium secalis* (K r a m e r — S c h i l l i n g s, J o h n s o n, 1984).

Aj v našich pokusoch (Li š k a, 1984) se potvrdila výrazná účinnosť prípravku Tilt 250 EC a Sportak 45 EC proti *Rhynchosporium secalis* s výhodným, relatívne lepším pôsobením aj proti *P. teres*. Prípadná rozdielnosť v účinnosti jednotlivých prípravkov je spôsobená výraznejším pôsobením na jednotlivé prevládajúce choroby v čase postreku, resp. na následne nastupujúce choroby. Výrazné zvýšenie výnosu sa dosiahlo po aplikácii prípravku Bayleton triple, ktorý preukazne účinkoval proti *Rhynchosporium secalis*, proti *P. teres* však účinkoval v porovnaní s prípravkom Tilt 250 EC preukazne slabšie. Vzhľadom na to, že v NSR má od roku 1986 dôjsť k zákazu používania prípravkov na báze folpetu,

captafolu a captanu z dôvodu mutagénnych účinkov (Schützner et al., 1985), nemožno počítať s jeho používaním.

Prípravok Bayfidan 250 EC vykázal rozkolísanú fungicídnu účinnosť, a to na úrovni prípravku Bayleton 25 WP. Dosahovaná úroda však bola relatívne uspokojivá (Liška, 1984; Benada, 1986). Hemmen, Heckekele (1984) udávajú, že prípravok Impact 125 EC vykazuje spoľahlivú účinnosť proti listovým chorobám jačmeňov. V našich pokusoch sa táto účinnosť potvrdila a v porovnaní s prípravkom Tilt 250 EC bola proti rynchospóriovej škvrnitosti preukazne lepšia. Proti hnejdej škvrnitosti však bola relatívne slabšia, čo sa prejavilo na výraznom zvýšení výnosu (Benada, 1986). Ostatné skúšané prípravky vykázali len vedľajšiu až nedostačujúcu fungicídnu účinnosť.

Výsledky pokusov ukazujú, že z novších typov prípravkov máme možnosť výberu pre cieleňú ochranu proti rynchospóriovej škvrnitosti v návaznosti na patogenitu a spektrum účinnosti proti ďalším prípadne sa vyskytujúcim listovým chorobám jačmeňa. Požadovanú účinnosť vykázali prípravky Bayleton 25 WP + Dyrene 480 SC v dávke 0,5 kg + 4 l/ha; Impact 125 EC (0,5 l/ha), Tilt 250 EC (0,5 l/ha), Sportak 45 EC (1 l/ha), ktoré boli navrhnuté na registráciu proti rynchospóriovej škvrnitosti a hnejdej škvrnitosti.

## Literatúra

BAXA, F.: Zhodnotenie agroekologických faktorov na výskyt chorôb a ich vplyv na úrodu. In: Zbor. Referátov I. Konf. Ochr. Rostl. Piešťany, 1973.

BENADA, J.: Ochrana obilnín proti chorobám. In: Aktuální problémy ochrany rastlin, 1985, s. 90-100.

BENADA, J.: Ochrana obilnín před chorobami listů a klasů. In: Konf. Nové směry v ochraně rostlin Karlovy Vary, 1986, s. 55-65.

BEER, V. — BIELKA, F.: Wirksamkeit fungizider Wirkstoffe gegen *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis bei Wintergerste und Winterroggen. Nachr.-Bl. Pfl. Schutz DDR, 1986, č. 2, s. 38-40.

GIEHL, M.: Ertragsverluste durch Netzfleckenkrankheit an Gerste. In: 44. Dtsche Pfl. Schutz — Tag. in Fiessen 8.—12. 10. 1984, s. 94.

HEMMEN, C. — HECKELE, K. H.: PP 450 — ein neues breitwirksames Fungizid für die Anwendung im Getreide. In: 44. Dtsch Pfl. Schutz — Tag. in Giessen 8.—12. 10. 1984, s. 218-219.

KREMER-SCHILLINGS, W. — JOHNSON, R. J.: Erfahrungen mit Sportak in Deutschland und den Nachbarländern. In: 44. Dtsch Pfl. — Schutz — Tag in Giessen 8.—12. 10. 1984, s. 220.

LIŠKA, M.: Možnosti chemickej ochrany jačmeňa proti rynchospóriovej škvrnitosti. Agrochémia, 1975, č. 9, s. 274-277.

LIŠKA, M.: Overenie fungicídov proti rynchospóriovej škvrnitosti *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 12, 1976, č. 3, s. 191-194.

LIŠKA, M.: Príspevok k riešeniu zdravotného stavu obilnín vo Vsl. kraji. In: Zbor. II. vedecká konferencia o ochrane obilnín, Piešťany 1984, s. 192-197.

PIETSCH, E.: Pathotypen von *Rhynchosporium secalis*, Sorten anfälligkeit bei Wintergerste und Befallsreduktion durch Fungizide. In: 44. Dtsch. Pfl. — Schutz — Tag. in Giessen 8.—12. 10. 1984, s. 95.

REZÁČ, A.: Houbové choroby obilnín, jejich význam a škodlivost v československém obilnářství. In: Symp. Aktuální problémy ochrany rostlin 1985, s. 35-71.

SCHÜTZNER, K. — LIŠKA, M. — ROZKOŠ, J.: Cestovná správa zo zahraničnej služobnej cesty do Anglicka z konferencie o ochrane rastlín v Brighton 18.—23. 11. 1985.

Došlo dňa 24. 4. 1986

ЛИШКА, М. (Центральный контрольно-испытательный и сельскохозяйственный институт, Кошице): **Новые возможности защиты ярового ячменя от пятнистости *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis.** Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 133-140.

В деляночных опытах с яровым ячменем сорта 'Корал' или же 'HE 1440' и 'Саломе' проверялась эффективность фунгицидов от *Rhynchosporium secalis*. Одновременно определялась и эффективность для *Pyrenophora teres*. Из испытываемых фунгицидов, применяемых в один прием, относительно наилучшую эффективность показал бенлейт 25 WP + дирене 480 С. От *P. teres* такая комбинация особо не действовала. Надежную эффективность *Rhynchosporium secalis* показал импакт 125 ЕС, который резко действовал и на *P. teres*. Тилт 250 ЕС и спортак 45 ЕС действовали на требуемом уровне на *Rhynchosporium secalis*. Однако от *P. teres* они действовали лучше, главным образом спортак 45 ЕС. Остальные препараты показывали непостоянную или же второстепенную эффективность.

фунгициды; эффективность защиты; *Pyrenophora teres*

LIŠKA, M. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Košice): **New Possibilities of the Control of *Rhynchosporium Spot* — *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis in Spring Barley.** Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 133-140.

Small-plot trials were conducted with the 'Koral', 'HE 1440' and 'Salome' spring barley cultivars to test the effectiveness of fungicides in the control of *Rhynchosporium secalis*. The effects of fungicides on *Pyrenophora teres* were evaluated at the same time. Out of all the herbicides used in single applications, the highest effectiveness was recorded in the combination of Bayleton 25 WP + Dyrene 480 SC. However, the efficiency of this combination on *P. teres* was lower. A reliable action on *Rhynchosporium secalis* was recorded in Impact 125 EC, which was also fairly effective in the control of *P. teres*. Tilt 250 EC and Sportak 45 EC controlled *Rhynchosporium secalis* at the desired level but their action on *P. teres* was greater, mainly in the case of Sportak EC. The effectiveness of the remaining chemicals either varied or the chemicals showed side-effects.

fungicides; effectiveness of protection; *Pyrenophora teres*

LIŠKA, M. (Zentralkontroll- und Prüfungsinstitut der Landwirtschaft, Košice): **Neue Möglichkeiten zum Schutz der Sommergerste gegen die Rynchosporenfleckigkeit — *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis.** Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 133-140.

Im Rahmen von Parzellenversuchen mit den Sommergerstensorten 'Koral', 'HE 1440' und 'Salome' wurde die Wirksamkeit der Fungizide gegen *Rhynchosporium secalis* untersucht. Gleichzeitig wurde auch die Wirksamkeit gegen *Pyrenophora teres* bewertet. Von den eingesetzten, einmalig applizierten Fungiziden wies die höchste Wirksamkeit das Mittel Bayleton 25 WP + Dyrene 480 SC auf. Gegen *P. teres* war diese Kombination schon weniger wirksam. Eine zuverlässige Wirksamkeit gegen *Rhynchosporium secalis* wies das Mittel Impot 125 EC auf, das auch gegen *P. teres* wirksam war. Die Mittel Tilt 250 EC und Sportak 45 EC waren auf dem verlangten Niveau gegen *Rhynchosporium secalis* wirksam. Gegen *P. teres* waren sie wirksamer, insbesondere was das Mittel Sportak EC betrifft. Die anderen Mittel wiesen eine schwankende Wirksamkeit resp. eine Nebenwirkung auf.

Fungizide; Schutzwirksamkeit; *Pyrenophora teres*

---

Adresa autora:

Ing. Milan Liška, Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Švermova 3, 041 39 Košice

---

# VYUŽITÍ ZKUMAVKOVÉ METODY PĚSTOVÁNÍ ROSTLIN PŘI STUDIU INTERAKCÍ JETEL – DRUHY RODU *FUSARIUM*

E. Kováčiková, V. Kůdela, H. Jakešová, J. Orálek, A. Vlasáková

---

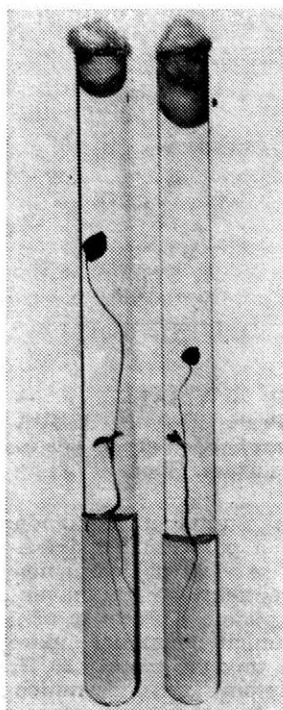
KOVÁČIKOVÁ, E. — KŮDELA, V. — JAKEŠOVÁ, H. — ORÁLEK, J. — VLASÁKOVÁ, A. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; OSEVA — Šlechtitelská stanice, Hladké Životice): *Využití zkumavkové metody pěstování rostlin při studiu interakcí jetel — druhy rodu Fusarium*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 141-148.

Při studiu interakce jetel — *Fusarium* spp. se osvědčila zkumavková metoda pěstování a inokulace. Semena jetele se předem naklíčí a po rozvinutí děložních lístků se žiletkou odříznou špičky kořenů a kořeny se vloží na jednu minutu do inokula. Inokulované rostliny se vkládají asepticky do zkumavek, které jsou do jedné čtvrtiny naplněny živnou agarovou půdou. Kořeny se přitisknou k povrchu živné půdy. Zkumavky se uzavřou buničitou vatou a inkubují se při 12hodinovém osvětlení při teplotě 25 °C a za tmy při teplotě 20 °C. Za 5 až 14 dní se stanoví stupeň napadení podle symptomů na nadzemních orgánech a kořenech. Zkumavkovou metodu lze využít ke stanovení patogenity izolátů fuzárií a jejich hostitelské specializace; k testování rezistence odrůd; k selekci rezistentních rostlin a populací; k posouzení četnosti a intenzity infekce semen u různých vzorků osiva. Předností zkumavkové metody testování je časová a prostorová nenáročnost, možnost průběžného sledování příznaků jak na nadzemních orgánech, tak i kořenech, aniž by bylo nutné rostliny vyjmout z média (agarová živná půda je průhledná), naprosto identické podmínky pro každou rostlinu během inkubační doby, malý počet rostlin potřebný pro charakteristiku kmenů nebo odrůdy, možnost ověření patogenity u velkého počtu izolátů a získání přehledu o stanovení stupně napadení semen vnitřní infekcí.

testování a selekce rostlin; vnitřní infekce semen; kritéria hodnocení

---

Krčkové a kořenové hniloby jetele jsou jedním z hlavních faktorů, které se podílejí na předčasném odumírání rostlin a prořidnutí porostů. Etiologie krčkových a kořenových hnilob není dosud uspokojivě objasněna. Na jejich vzniku se podílí několik druhů fuzárií a dalších hub, ale jejich význam není přesně vymezen. Zejména proto, že v přirozených podmínkách nelze jejich působení oddělit od ostatních nepříznivých biotických a abiotických faktorů. Ze stejných důvodů je obtížné objektivně určit hladinu rezistence druhů, odrůd a kmenů jetele. Do popředí proto vystupuje potřeba expeditivní laboratorní metody, která by umožnila výběr nejvirulentnějších izolátů potenciálních patogenů a následně selekci rezistentních rostlin a případně by také byla vhodná pro sledování vlivu vnějších stresových faktorů na vznik a rozvoj choroby.



1. Zkumavková metoda pěstování rostlin — Test-tube method of plant cultivation

použijí kultury fuzárií staré pět dní.

Inokulované rostliny se po jedné asepticky vkládají do zkumavek s živným agarem tak, aby se kořínek dostal do pevného kontaktu s povrchem půdy. Zkumavky se uzavřou buničitou vatou a inkubují v klimatizační komoře při 12hodinovém osvětlení (6800 luxů) s teplotou 25 °C během osvětlení a 20 °C během tmy (obr. 1). Pro vyhodnocení odrůdy nebo kmene a pro zjištění patogenity izolátů je třeba minimálně osm rostlin.

#### Stanovení četnosti a intenzity přirozené infekce semen

Četnost a intenzitu přirozené infekce semen u různých vzorků osiva lze stanovit, když se do zkumavek vkládají neinokulované rostliny vyrostlé z povrchově dezinfikovaných semen.

Pokud by se zjišťovala účinnost mořidel na patogeny uvnitř semen, do zkumavek by se vkládaly rostliny ze semen z téhož vzorku osiva, z něhož část by se před klíčením mořila a část zůstala nemořena.

#### Doba a způsob hodnocení

Stupeň napadení inokulovaných a kontrolních rostlin se hodnotí 14. den od inokulace, i když první symptomy je možné pozorovat již pátý den (po inokulaci *F. solani* a *F. avenaceum*) nebo sedmý den (po inokulaci *F. oxysporum* a *F. culmorum*). Hodnotí se symptomy na nadzemních orgánech a kořenech, případně se stanoví i hmotnost rostlin v porovnání s kontrolními neinokulovanými rostlinami. Podle intenzity napadení se rostliny zařadí do některého ze čtyř stupňů: 0 — bez symptomů poškození; 1 — slabé brzdění růstu, drobnolistost, žloutnutí listů, hněd-

Požadavkům expedivnosti nejlépe vyhovuje zkumavková metoda kultivace, kterou u jetele použil Kilpatrick et al. (1954) a technika inokulace jednotlivých bočních kořenů rozložených na šikmé podložce mezi vrstvami polyesterového plátna namočeného v živném roztoku, kterou u různých druhů krmných píceň použili Leath, Kendall (1978). Tato metoda se zdá být výhodná pro testování patogenity izolátů a hostitelské specializace, ale je zřejmé, že testování rezistence většího počtu odrůd nebo kmenů touto metodou by bylo prostorově značně náročné. Výhodnější se ukazuje zkumavková metoda pěstování, kterou použili Kilpatrick et al. (1954), zvláště pokud se nahradí tekutý živný substrát pevným substrátem.

Soustředili jsme se proto na zdokonalení techniky zkumavkových testů a ověření možnosti jejich využití při studiu interakcí jetele — *Fusarium* spp.

## MATERIÁL A METODA

### Popis zkumavkové metody pěstování a inokulace rostlin

Bakteriologické zkumavky se do jedné čtvrtiny naplní sterilizovanou živnou půdou podle Brucheho (1901) s přídatkem agaru (15 g na 1000 ml). Semena jetele se povrchově dezinfikují  $HgCl_2$  (1 : 1000) po dobu jedné minuty. Po dezinfekci se semena promyjí sterilní destilovanou vodou (SDV) a nechají naklíčit na vlhkém filtračním papíře v Petriho miskách.

Když mají semena kořínky o délce 10–12 mm, provede se inokulace. Špičky kořínků se žiletkou odříznou a kořeny se ponoří na jednu minutu do inokula obsahujícího  $1 \times 10^6$  konidií v 1 ml SDV. K přípravě inokula se

nutí kořenů; 2 — symptomy jako v prvním stupni, ale mnohem výraznější; 3 — rostliny odumřely.

Průměrný stupeň napadení (PSN) se vypočte podle vzorce:

$$PSN = \frac{n_0 \cdot 0 + n_1 \cdot 1 + \dots + n_3 \cdot 3}{N}$$

kde:  $n$  — počet rostlin v jednotlivých skupinách napadení  
0—3 — stupeň napadení a koeficient škodlivosti  
 $N$  — celkový počet rostlin v hodnoceném souboru

PSN je ukazatelem:

1. stupně patogenity izolátů fuzárií, testujeme-li různé izoláty na stejné odrůdy hostitelské rostliny;
2. hladiny rezistence, testujeme-li určitými stejnými izoláty fuzárií různé odrůdy (populace) hostitelské rostliny;
3. stupně přirozené vnitřní infekce semen, zaznamenáváme-li PSN u kontrolních, neinokulovaných rostlin;
4. účinnosti mořidla proti patogenům přenášených osivem, porovnáváme-li PSN kontrolní nemořené varianty s variantou mořenou.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Zkumavkovou metodu inokulace jsme ověřovali:

1. při testování patogenity různých izolátů rodu *Fusarium* a jejich hostitelské specializace;
2. při testování rezistence odrůd jetele;
3. při selekci rezistentních populací;
4. při posuzování zdravotního stavu semene.

Dílní výsledky byly již publikovány v dřívějších pracích (Kováčková, Kůdela, 1981, 1984).

### Testování patogenity izolátů rodu *Fusarium* a jejich hostitelské specializace

Ze 45 izolátů rodu *Fusarium*, získaných z hlavního a z vedlejších kořenů a z korových pletiv jetele lučního, bylo pouze 15 patogenních pro jetel a vojtěšku. Tyto izoláty náležely k pěti druhům: *F. solani* (Mart.) Appel, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. oxysporum* Schlecht., *F. oxysporum* var. *orthoceras* (Appel. and Wollenw.) Bilaj, *F. sambucinum* Fuck. Z každého druhu jsme vybrali nejvirulentnější izolát, který jsme testovali na devíti druzích leguminóz (jetel luční, jetel plazivý, jetel zvrhlý, jetel inkarnát, štírovník růžkatý, štírovník bažinný, vičenec ligrus, úročník bolhoj, vojtěška). Nejvyšší stupeň patogenity vykazoval izolát *F. solani* u všech zkoušených druhů leguminóz. Středním stupněm patogenity se vyznačovaly druhy *F. oxysporum*, *F. avenaceum* a *F. culmorum*. *F. sambucinum* měl v porovnání s ostatními druhy nejnižší stupeň patogenity.

Všechny zkoušené druhy jetelovin byly k testovaným izolátům náchylné. Jinými slovy, testované izoláty nebyly hostitelsky specializované. Nej náchylnější byl vičenec ligrus a úročník bolhoj, středně náchylný jetel inkarnát, jetel zvrhlý a jetel luční a slabě náchylný jetel bílý, štírovník růžkatý, štírovník bažinný a vojtěška.

### Testování rezistence odrůd jetele lučního (ověřovací testy)

Při testování rezistence diploidních a tetraploidních odrůd jetele lučního ['Chlumecký', 'Jičínský', 'Slovenský podtatranský', 'Start', 'Kvarta (4n)', 'Radegast (4n)' a 'Temara (4n)'] se projevila specifičnost patogenity čtyř zkoušených druhů fuzárií (*F. oxysporum*, *F. solani*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*) ve schopnosti vyvolat odlišný typ příznaků.

Po inokulaci *F. solani* a *F. avenaceum* docházelo k hnědnutí hypokotylu a kořene, a tím k redukci růstu rostlin, po inokulaci *F. oxysporum* se projevila chloróza listů a mírné hnědnutí hypokotylu. Po inokulaci *F. culmorum* docházelo k drobnolistosti a k redukci růstu celé rostliny.

Také stupeň napadení byl závislý na druhu fuzária použitého k inokulaci. Nejvyšší průměrný stupeň napadení celého souboru odrůd jsme zjistili po inokulaci *F. avenaceum*. *F. culmorum* redukoval hmotnost rostlin o dvě třetiny v porovnání s rostlinami neinokulovanými.

Mezi testovanými diploidními a tetraploidními odrůdami jetele lučního nebyly zjištěny výrazné rozdíly v rezistenci ani v náchylnosti k jednotlivým druhům patogena a jimi vyvolaným symptomům.

### Selekce rezistentních populací jetele lučního (výběrové testy)

Testovali jsme 253 kmenů jetele lučního (generativních potomstev matečních rostlin) ze ŠS Hladké Životice na rezistenci k dvěma nejzávažnějším původcům krčkových a kořenových hnilob jetele, *F. solani* a *F. oxysporum*. Podle průměrného stupně napadení (PSN) jsme testované kmeny jetele mohli rozdělit shodně s kritérii hodnocení jednotlivých rostlin do čtyř skupin (tab. I).

Zařazení kmenů do jednotlivých skupin podle průměrného stupně napadení umožňuje jejich výběr na základě reakce rostlin po inokulaci izoláty *F. oxysporum* a *F. solani*. Po inokulaci *F. oxysporum* převažuje středně rezistentní (41,8 % kmenů) a po inokulaci *F. solani* středně náchylná (55,7 % kmenů) reakce rostlin. Tento vztah je možné interpretovat též z rezistentní nebo náchylné reakce rostlin. Zatímco po inokulaci *F. oxysporum* je 20,9 % rezistentních kmenů a pouze 3,1 % náchylných, po inokulaci *F. solani* je 1,5 % rezistentních a 26 % náchylných kmenů (tab. I).

Podle změny hmotnosti inokulovaných rostlin v porovnání s rostlinami neinokulovanými jsme testované kmeny jetele mohli rozdělit do šesti skupin (tab. II).

Porovnání průměrného stupně napadení a změn hmotnosti rostlin umožňuje stanovit toleranci testovaných rostlin. Za tolerantní lze označit ty odrůdy nebo kmeny, které při vysokém průměrném stupni napadení nemají výrazně redukovanou hmotnost. V souboru 253 kmenů bylo po inokulaci oběma patogeny 7,9 % středně náchylných kmenů bez změny hmotnosti rostlin, mezi náchylnými pouze 0,3 % po inokulaci *F. oxysporum* a 2,3 % po inokulaci *F. solani*. Odrůdy nebo kmeny s vysokým průměrným stupněm napadení a silnou redukcí hmotnosti považujeme za citlivé (22,5 % kmenů po inokulaci *F. solani* a 2,3 % po inokulaci *F. oxysporum*). Další studium by mělo objasnit jak posuzovat rostliny, jejichž hmotnost byla inokulací zvýšena (tab. III).

I. Rozdělení rostlin do skupin podle reakce rostliny na napadení — Division of the plants into groups according to plant reaction to infection

Reakce rostlin	PSN <i>Fusarium</i> spp.	Četnost kmenů v % (253 kmenů = 100 %)	
		<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>
R — rezistentní	0,00—0,49	20,9	1,5
SR — středně rezistentní	0,50—0,99	41,8	15,8
SN — středně náchylná	1,00—1,99	33,9	55,7
N — náchylná	2,00—3,00	3,1	26,8

II. Změny hmotnosti inokulovaných rostlin v procentech kontroly (K = 100) — Changes in the weight of inoculated plants related to percent control (K = 100)

Změna hmotnosti rostlin po inokulaci <i>Fusarium</i> spp.	v %	Četnost kmenů v % (253 kmenů = 100 %)	
		<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>
Silná stimulace	126 a více	18,9	4,7
Slabá stimulace	106—125	18,9	5,5
Žádná	91—105	23,7	14,2
Slabá inhibice	81— 90	13,0	9,8
Střední inhibice	71— 80	12,6	15,0
Silná inhibice	70 a méně	12,6	50,5

III. Porovnání reakce rostlin po inokulaci a změn hmotnosti rostlin — Comparison of plant reactions after inoculation and changes in plant weight

Změna hmotnosti rostlin	Četnost kmenů v % (253 kmenů = 100 %)							
	R		SR		SN		N	
	<i>F. oxy- sporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. oxy- sporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. oxy- sporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. oxy- sporum</i>	<i>F. solani</i>
Silná stimulace	5,1	0,4	4,3	1,5	9,0	2,7	0,3	0,0
Slabá stimulace	5,1	0,0	7,5	2,3	6,3	2,7	0,0	0,4
Žádná	3,5	0,8	11,8	3,1	7,9	7,9	0,3	2,3
Slabá inhibice	3,9	0,4	5,5	3,1	3,5	6,3	0,0	0,0
Střední inhibice	1,9	0,0	7,9	3,1	2,7	10,6	0,0	1,5
Silná inhibice	1,1	0,0*	4,7	2,7	4,3	25,2	2,3	22,5

IV. Rozdělení testovaných kmenů podle průměrného stupně napadení kontrolních rostlin — Classification of the tested strains according to the average degree of infection of control plants

PSN vnitřní infekci		Procento kmenů (celkový počet kmenů = 100 %)
Žádná	0,00	24,40
Slabá	0,01 – 0,20	26,38
Střední	0,21 – 0,50	33,86
Silná	0,51 a více	15,35

Pro kontrolu účinnosti a reprodukovatelnosti testů je nezbytné v ověřovacích a výběrových testech zabezpečit virulentní izoláty a přesně definované vnější podmínky. Do každého testu je potřebné zařazovat standardní náchylnou odrůdu nebo kmen, který umožní včas detekovat změny ve virulenci izolátů a porovnávat výsledky testů v jinou dobu a v jiných podmínkách.

Na základě testování devíti různých druhů jetele, 13 odrůd a 253 kmenů jetele lučního jsme došli k předběžnému závěru, že pro charakteristiku určité populace (odrůdy, kmene) postačí inokulovat osm rostlin. Rostliny téže populace reagovaly totiž na inokulaci víceméně uniformními příznaky; napadení jednotlivých rostlin ve většině případů nepřesahovalo rozpětí dvou stupňů. Vzhledem k významnosti problematiky počtu jedinců pro charakteristiku hladiny rezistence u kmenů a odrůd bude potřeba i v dalších studiích věnovat této stránce pozornost.

**Testování zdravotního stavu semene**

Zkumavkovou metodou pěstování rostlin vyrostlých z povrchově dezinfikovaných semen lze zjistit i tu přirozenou (vnitřní) infekci semen různými patogeny, která se neprojeví sníženou klíčivostí. Někdy se totiž vnitřní infekce projeví až ve fázi dvou až pěti pravých listů.

V. Rozdělení testovaných kmenů na základě porovnání průměrného stupně napadení rostlin po inokulaci se stupněm vnitřní infekce semen — Classification of the tested strains comparing the average degree of plant infection after inoculation with the degree of internal infection of the seeds

Vnitřní infekce semen	Reakce rostlin PSN po inokulaci		Procento kmenů (celkový počet kmenů = 100 %)
Žádná (nebo slabá)	R	0,00 – 0,49	3,37
	N	2,00 – 3,00	5,12
Silná	R	0,00 – 0,49	0,83
	N	2,00 – 3,00	1,65
Slabá a střední	SR – SN	0,50 – 1,99	52,50
Žádná a silná	SR – SN	0,50 – 1,99	35,18

V souboru 253 zkoušených kmenů byl průměrný stupeň napadení kontrolních (neinokulovaných) rostlin 0,27. Kolísal v rozpětí od 0,00 až do 2,00.

Podle průměrného stupně napadení kontrolních rostlin jsme testované kmeny rozdělili na čtyři skupiny (tab. IV).

Porovnání průměrného stupně napadení rostlin po inokulaci se stupněm vnitřní infekce semen nám dovoluje rozdělit testované kmeny do skupin (tab. V).

Stupeň napadení rostlin následkem přirozené vnitřní infekce není v přímé závislosti s napadením rostlin po inokulaci. Pouze 1,65 % zkoušených kmenů se silnou vnitřní infekcí semen mělo vysoký průměrný stupeň napadení rostlin po inokulaci. U 3,37 % kmenů byla zaznamenána jak nulová nebo slabá vnitřní infekce semen, tak i vysoký stupeň rezistence po inokulaci; tyto kmeny lze považovat za zvlášť cenný materiál z hlediska rezistence. Nejvíce kmenů (52,5 %) bylo možné zařadit do skupiny se slabým, až středním průměrným stupněm napadení následkem vnitřní infekce a se středně rezistentní až středně náchylnou reakcí po inokulaci rostlin.

Inokulační testy zkumavkovou metodou pěstování rostlin umožnily stanovit: patogenitu izolátů a jejich hostitelskou specializaci; hladinu rezistence odrůd; selekci rezistentních kmenů i jednotlivých rostlin; stupeň napadení vnitřní infekcí semen různých vzorků osiva.

Výhodou zkumavkové metody v porovnání s jinými metodami inokulace je její časová a prostorová nenáročnost, potřeba nízkého počtu rostlin pro charakteristiku kmene a odrůdy, možnost sledování symptomů na kořenech rostlin v průběhu inkubace v průhledné agarové půdě a identické podmínky pro každou rostlinu bez vlivu ostatních modifikujících faktorů.

Nezodpovězena zůstává otázka, zda reakce rostlin na inokulaci ve fázi děložních lístků je shodná s reakcí dospělých rostlin. Někteří autoři dávají přednost testům na dospělých rostlinách [Leath et al., 1971]. Avšak v našich dřívějších pokusech [Kováčiková, Kúdelá, 1984] se inokulace dospělých rostlin ukázala jako méně vhodná pro rutinní testování patogenity a rezistence, neboť příznaky napadení nebyly výrazné a projevil se až za delší dobu od inokulace.

## Literatura

- BRUCH, P.: Zur physiologischen Bedeutung des Kalziums in der Pflanze. Landwirtsch. Jb-r, 20, 1901, s. 127-144.
- KILPATRICK, R. A. — HANSON, E. W. — DICKSON, J. G.: Relative pathogenicity of fungi associated with root rots of red clover in Wisconsin. *Phytopathology*, 44, 1954, s. 292-297.
- KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V.: Fungi of the *Fusarium* genus participating in root diseases in clover. In: *Physiology and ecology of phytopathogenic fungi*. Intern. Symp., Praha 2.—4. 6. 1981, s. 148.
- KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V.: Patogenita vybraných druhů hub rodu *Fusarium* pro jetel luční. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 20, 1984, č. 3, s. 179-188.
- LEATH, K. T. — LUKEZIC, F. L. — CRITTENDEN, H. W. — ELLIOTT, E. S. — HALISKY, P. M. — HOWARD, F. L. — OSTAZESKI, S. A.: The fusarium root rot complex of selected forage legumes in the Northeast. *Pa. Agric. Exp. Stn. Res. Bull.*, 777, 1971, 64 s.
- LEATH, K. T. — KENDALL, W. A.: Fusarium root rot of forage species pathogenicity and host range. *Phytopathology*, 68, 1978, s. 826-831.

Došlo dne 24. 3. 1986

КОВАЧИКОВА, Э. — КУДЕЛА, В. — ЯКЕШОВА, Г. — ОРАЛЕК, Я. — ВЛАСАКОВА, А. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; ОСЕВА — Селекционная станция, Гладке Животице): **Использование вегетационного метода выращивания растений при изучении взаимодействия клевер — виды рода *Fusarium***. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 141-148.

При изучении взаимодействия клевер — *Fusarium* spp. оправдал себя вегетационный метод выращивания растений и инокуляция. Семена клевера заранее проращиваются, после развития семядольных листочков лезвием отрезаются кончики корешков, корни затем погружаются на 1 минуту в «посев». Инокулированные растения помещаются асептически в пробирки, до 1/4 наполненные питательной агаровой средой. Корешки прижимаются к поверхности питательной среды. Пробирки закупориваются целлюлозной ватой и инкубируются при 12-часовом освещении и температуре 25 °C, и 20 °C в темноте. Через 5—14 сут определяется степень поражения по симптомам на надземных органах и корнях. Вегетационный метод можно использовать и для определения патогенности изолятов фузариев и их специализации хозяев, для проверки устойчивости сортов, для селекции устойчивых растений и популяций, для оценки частоты и интенсивности заражения семян у разных проб семенного материала. Преимущества вегетационного метода проверки следующие: нетребовательность ко времени и пространству, возможность регулярного изучения признаков как у надземных органов, так и у корней без необходимости вынимания растений из среды (агаровая пит. среда прозрачная), абсолютно идентичные условия для растений во время инкубационного периода, малое число растений, необходимое для характеристики штаммов или сорта, возможность проверки патогенности у большого числа изолятов, представление об определении степени поражения семян внутренним заражением.

проверка и селекция растений; внутреннее заражение семян; критерии оценки

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. — JAKEŠOVÁ, H. — ORÁLEK, J. — VLAŠÁKOVÁ, A. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; OSEVA — Breeding Station, Hladké Životice): **Test-Tube Method Cultivation of Plants Used for Clover — *Fusarium* spp. Interactions Studies**. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 141-148.

The test-tube method of growing and inoculation has proved to be very useful in the study of the clover — *Fusarium* spp. interaction. The clover seeds are left to germinate in advance. When the cotyledons open, the root tips are cut off with a razor and roots are placed in the inoculum for a minute. The inoculated plants are aseptically placed in test tubes filled with agar nutrient medium to a quarter of their volume. The roots are pressed to the surface of the medium. The test-tubes are closed with cellulose cotton-wool and left to incubate at 25 °C with 12-hour exposure to light and at 20 °C in the dark. The degree of infection is determined after 5 to 14 days according to the symptoms on the above-ground organs and on the roots. The test-tube method can be used for the determination of the pathogenicity of *Fusarium* isolates and their host specialization; for the testing of varietal resistance; for the selection of resistant plants and populations; for the evaluation of internally seed-borne pathogens frequency and intensity in different seed samples. The test-tube method of testing has the following advantages: low demand for time and space; possibility of continuously observing the signs of infection on both above-ground organs and roots without having to remove the plants from the nutrient medium (the agar medium is transparent); absolutely identical conditions for each plant during incubation; small number of plants needed for the characterization of strains or variety; verification of pathogenicity on a large number of isolates; obtaining a good survey of the determination of the degree of the internal infection of seeds.

plant testing and selection; internal infection of seeds; criteria of evaluation

#### Adresy autorů:

Ing. Eva Kováčiková, CSc., ing. Václav Kúdela, CSc., Anna Vlasáková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně  
Ing. Hana Jakešová, CSc., ing. Jan Orálek, Výzkumný a šlechtitelský ústav pčnicinářský, Troubsko u Brna, Šlechtitelská stanice 742 47 Hladké Životice

# MOŘENÍ OSIVA CIBULE KUCHYŇSKÉ DALŠÍMI VYBRANÝMI PESTICIDY

J. Rod

---

ROD, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Moření osiva cibule kuchyňské dalšími vybranými pesticidy*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 149-156.

Obdobně jako v předchozích pokusech vykazoval nejlepší fungicidní účinnost na houbu *Botrytis allii* i nejlepší pozitivní účinek na osivové hodnoty semen cibule kuchyňské přípravek Benlate T-20 (úč. l. benomyl + thiram). Z nově zkoušených přípravků byly nejlepší hodnoty zjištěny u přípravku Funaben T (úč. l. carbendazim + thiram). Použití přípravků Rovral 50 WP (úč. l. iprodione), Ronilan 50 WP (úč. l. vinclozolin), Sumilex 50 WP (úč. l. procymidone) a Homai (úč. l. thiophanate-methyl + thiram) k moření osiva cibule kuchyňské je již méně vhodné. Dobré výsledky byly získány u kombinace fungicidního přípravku Benlate T-20 s insekticidem Nexion WP 50 (úč. l. bromophos).

*Allium cepa* L.; *Botrytis allii* Munn.; biologická hodnota osiva; fungicidní účinnost moření; stabilita fungicidní účinnosti; variabilita namoření

---

V předchozí práci (Rod, 1977) byla zkoušena účinnost 24 různých fungicidních přípravků na houbu *Botrytis allii* Munn, která je původcem krčkové hniloby cibule. Vzhledem k tomu, že hlavním zdrojem infekce je osivo (Maude, 1973; Maude, Presly, 1977), byla u neúčinnějších fungicidů, resp. jejich směsí, zkoušena jejich použitelnost jako mořidel osiva (Rod, 1980a). Na základě těchto prací i výsledků poloprovazních a provozních pokusů (Janýška, Rod, 1980) bylo do praxe zavedeno moření osiva cibule kuchyňské přípravkem Benlate T-20. V posledních letech však byly vyvinuty a uvedeny na trh některé nové fungicidní přípravky s deklarovanou antibotrytidovou účinností, kterou jsme prověřili v podmínkách *in vitro* (Rod, 1980b, 1981).

Účelem této práce je ověřit použitelnost těchto nových přípravků k moření osiva cibule kuchyňské v konkrétních obchodních formulacích a porovnat jejich účinnost se standardním přípravkem Benlate T-20.

## MATERIÁL A METODY

Houby *Botrytis allii* Munn (= *B. alceda* Fresen) — izolát A. c. 18 — jsme vyzivovali z cibulí cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) odrůdy 'Všetana'. Houba byla kultivována na Czapek-Doxově agaru při teplotě 20 ± 1 °C. Pro pokusy jsme používali kultury staré 14 dnů.

Do pokusů byly zařazeny stejné fungicidní přípravky jako v předchozím pokuse *in vitro* (R o d, 1981). Vedle těchto fungicidů byly do pokusů zařazeny i insekticidy Nexion WP 40 a Primicid 20 SD, které je možné použít proti květilce cibulové (*Hylemia antiqua* Meigen) ve formě mořidel osiv (N a r k i e w i c z - J o d k o, 1974; R y g g, 1977). Seznam použitých pesticidů je uveden v tab. I.

#### I. Seznam testovaných přípravků — A list of the chemicals

Varianta číslo	Přípravek	Účinná látka	Koncentrace účinné látky	Použitá dávka přípravků (g.kg <sup>-1</sup> )
1 = K	kontrola — nemořeno	—	—	—
2	Benlate T-20	benomyl + thiram	20 + 20	3
3	Funaben T	carbendazim + thiram	20 + 40	3
4	Rovral 50 WP	iprodione	50	3
5	Ronilan 50 WP	vinclozolin	50	3
6	Sumilex 50 WP	procymidone	50	3
7	Homai	thiophanate-methyl + thiram	50 + 30	3
8	Nexion WP 40	bromophos	40	3
9	Primicid 20 SD	pirimiphos-ethyl	20	75
10	Benlate T-20 + Nexion WP 40	benomyl + thiram + bromophos	20 + 20 + 40	3 + 3
11	Benlate T-20 + Primicid 20 SD	benomyl + thiram + primiphos-ethyl	20 + 20 + 20	3 + 75

Semena byla mořena suchým způsobem. U jednotlivých variant byla po namoření zjišťována energie klíčení a klíčivost podle ČSN 46 0610. Tyto hodnoty byly zjišťovány jednak bezprostředně po namoření, jednak za 12 měsíců po namoření. Od každé varianty bylo vždy hodnoceno 4 × 100 semen.

Semena byla ihned po namoření vyseta do perlitu a do nedezinfikované zeminy (vždy 4 × 50 semen od každé varianty) za účelem zjištění vlivu moření na vzházivost a na postemergentní odumírání. U rostlin vypěstovaných v perlitu byla ve stáří 28 dnů od výsevu zjišťována hmotnost rostlin, délka děložního listu (kotyledonu) a délka primárního kořene. Hmotnost listů a kořenů rostlin rostoucích v perlitu a hmotnost nadzemních částí rostlin rostoucích v zemině byly zjišťovány ve stáří 50 dnů po výsevu. U těchto rostlin byl zjišťován i obsah sušiny vysoušením v horkovzdušné sušárně při teplotě 105 °C po dobu dvakrát šest hodin. V této růstové fázi bylo zjišťováno i postemergentní odumírání. Pokusy byly prováděny ve skleníkové kóji při teplotě 20 ± 2 °C. Všechny získané hodnoty byly statisticky hodnoceny metodou analýzy rozptylu.

Shodným způsobem byla namořena i tepelně umrtvená semena, která byla bezprostředně po namoření umístěna do Petriho misek (průměr 11 cm) naplněných Czapek-Doxovým agarem (v každé misce 10 ml). Na každé misce byla rovnoměrně rozložena čtyři semena a středy byly inokulovány kouskem sporulujícího mycelia houby *Botrytis allii*. Od každé varianty byly založeny čtyři Petriho misky, tzn. celkem 16 semen. Po čtrnáctidenní kultivaci v termostatu při teplotě 20 °C jsme u jednotlivých semen změřili velikost inhibičních zón. Ze získaných údajů jsme vypočetli průměry ( $\bar{x}$ ) a jejich variační koeficienty (v %). Obdobný pokus jsme zopakovali 12 měsíců po namoření osiva za účelem zjištění stability fungicidní účinnosti po dlouhodobějším skladování. Namořená osiva byla skladována ve skladě, kde se teplota v průběhu roku pohybovala v rozmezí od 0 do 20 °C. Účelem těchto pokusů bylo zjistit:

- fungicidní účinnost jednotlivých přípravků a jejich kombinací použitých jako mořidel semen cibule kuchyňské na houbu *Botrytis allii*,
- variabilitu rovnoměrnosti namoření jednotlivých semen,
- stabilitu fungicidní účinnosti po jednoletém skladování namořeného osiva.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Vliv moření na biologické hodnoty semen

Z tab. II je zřejmé, že energii klíčení a klíčivost zjišťované bezprostředně po namoření průkazně snižoval pouze insekticid Primicid 20 SD. K průkaznému zvýšení došlo u variant s přípravky Homai, Ronilan 50 WP, Funaben T a při použití kombinace Benlate T-20 + Nexion WP 40. U partie osiva, se kterým se tyto pokusy prováděly, došlo po ročním skladování ke značnému poklesu klíčivosti. Tento pokles klíčivosti však nebyl v žádné variantě vyšší než v nemořené kontrole a ve variantách s přípravky Primicid 20 SD, Bentale T-20, Nexion WP 40 a Sumilex 50 WP byl dokonce průkazně nižší než v nemořené kontrole. Z těchto výsledků je nejzajímavější přípravek Primicid 20 SD, který sice snižoval energii klíčení a klíčivost bezprostředně po namoření, ale ze všech zkoušených variant nejvíce zpomalil přirozený pokles klíčivosti, takže za 12 měsíců po namoření byla energie klíčení a klíčivost v této variantě nejvyšší.

Nejlepší vzházivost v perlitu (tab. III) byla při namoření přípravky Rovral 50 WP, Homai, Funaben T a Ronilan 50 WP, avšak v zemině (tab. V) byla nejvyšší vzházivost vedle přípravku Homai i u přípravku Benlate T-20. V této variantě byla též zjištěna nejvyšší hmotnost rostlin v zemině, a to při obou termínech hodnocení. Insekticidní přípravky

II. Účinek přípravků použitých jako mořidla na energii klíčení a klíčivost semen cibule kuchyňské — The effects of chemical treatment on the germinative power and germination of onion seeds

Varianta číslo	Energie klíčení (%)		Klíčivost (%)	
	po namoření	po 12 měsících	po namoření	po 12 měsících
1 = K	90,00 <sup>ed</sup>	25,25 <sup>bc</sup>	91,50 <sup>b</sup>	30,50 <sup>abc</sup>
2	89,00 <sup>c</sup>	46,75 <sup>e</sup>	92,75 <sup>bc</sup>	58,25 <sup>f</sup>
3	92,50 <sup>cd</sup>	23,75 <sup>abc</sup>	94,75 <sup>cd</sup>	35,75 <sup>cde</sup>
4	90,75 <sup>cd</sup>	19,75 <sup>ab</sup>	92,50 <sup>bc</sup>	27,50 <sup>ab</sup>
5	93,75 <sup>cd</sup>	31,00 <sup>bc</sup>	96,00 <sup>d</sup>	39,75 <sup>e</sup>
6	89,75 <sup>c</sup>	31,00 <sup>bc</sup>	92,25 <sup>bc</sup>	38,25 <sup>de</sup>
7	94,75 <sup>d</sup>	23,00 <sup>abc</sup>	96,75 <sup>a</sup>	32,50 <sup>bcd</sup>
8	92,00 <sup>de</sup>	42,50 <sup>de</sup>	94,00 <sup>cd</sup>	48,50 <sup>f</sup>
9	75,00 <sup>a</sup>	87,00 <sup>a</sup>	87,00 <sup>a</sup>	65,50 <sup>g</sup>
10	90,50 <sup>cd</sup>	95,00 <sup>ed</sup>	95,00 <sup>cd</sup>	37,00 <sup>cde</sup>
11	80,75 <sup>a</sup>	91,25 <sup>b</sup>	91,25 <sup>b</sup>	24,75 <sup>a</sup>

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neliší

III. Účinek přípravků použitých jako mořidla na vzházivost, postemergentní odumírání a na kvalitativní stav semenáčků cibule ve stáří 28 dnů po výsevu do perlitu — The effects of chemical treatment on the emergence, post-emergence withering and quality of onion seedlings at the age 28 days from sowing into perlite

Varianta číslo	Vzházivost (%)	Postemergentní odumírání (%)	Hmotnost 100 rostlin (g)	Délka (mm)	
				kotyledonu	primárního kořene
1 = K	75,25 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>	7,42 <sup>b</sup>	9,00 <sup>cde</sup>	2,78 <sup>b</sup>
2	85,25 <sup>ab</sup>	0,00 <sup>a</sup>	8,98 <sup>d</sup>	10,00 <sup>e</sup>	3,28 <sup>bed</sup>
3	88,00 <sup>b</sup>	5,00 <sup>ab</sup>	8,31 <sup>c</sup>	9,36 <sup>de</sup>	3,59 <sup>de</sup>
4	92,00 <sup>b</sup>	4,00 <sup>a</sup>	6,68 <sup>ab</sup>	8,74 <sup>bed</sup>	1,95 <sup>a</sup>
5	88,00 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>	6,12 <sup>a</sup>	8,21 <sup>abc</sup>	2,08 <sup>a</sup>
6	85,00 <sup>ab</sup>	1,25 <sup>a</sup>	9,38 <sup>d</sup>	9,81 <sup>de</sup>	3,24 <sup>bed</sup>
7	91,50 <sup>b</sup>	1,25 <sup>a</sup>	9,01 <sup>d</sup>	10,01 <sup>e</sup>	2,97 <sup>bc</sup>
8	84,25 <sup>ab</sup>	3,50 <sup>ab</sup>	8,34 <sup>c</sup>	8,22 <sup>abc</sup>	3,54 <sup>cde</sup>
9	85,00 <sup>ab</sup>	3,00 <sup>a</sup>	7,67 <sup>b</sup>	8,18 <sup>abc</sup>	4,01 <sup>e</sup>
10	86,50 <sup>ab</sup>	10,50 <sup>b</sup>	7,96 <sup>bc</sup>	7,96 <sup>abc</sup>	2,95 <sup>bc</sup>
11	84,75 <sup>ab</sup>	1,00 <sup>a</sup>	6,95 <sup>b</sup>	7,11 <sup>a</sup>	2,88 <sup>b</sup>

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují

IV. Účinek přípravků použitých jako mořidla na postemergentní odumírání a na kvalitativní stav semenáčků cibule kuchyňské ve stáří 50 dnů po výsevu do perlitu — The effects of chemical treatment on post-emergence withering and on the quality of onion seedlings at the age of 50 days from sowing into perlite

Varianta číslo	Postemergentní odumírání (%)	Hmotnost 100 rostlin (g)		Procento sušiny v	
		kořeny	listy	kořenech	listech
1 = K	12,50 <sup>a</sup>	3,21 <sup>ab</sup>	18,27 <sup>bc</sup>	6,31 <sup>ab</sup>	4,79 <sup>bcde</sup>
2	6,50 <sup>a</sup>	4,95 <sup>f</sup>	18,78 <sup>bed</sup>	7,54 <sup>b</sup>	5,32 <sup>de</sup>
3	6,50 <sup>a</sup>	5,54 <sup>g</sup>	20,06 <sup>d</sup>	4,54 <sup>a</sup>	4,16 <sup>ab</sup>
4	8,25 <sup>a</sup>	3,35 <sup>abc</sup>	15,30 <sup>a</sup>	4,78 <sup>ab</sup>	4,82 <sup>bcde</sup>
5	8,00 <sup>a</sup>	3,91 <sup>cde</sup>	14,95 <sup>a</sup>	4,95 <sup>cd</sup>	5,25 <sup>cde</sup>
6	7,50 <sup>a</sup>	4,15 <sup>def</sup>	19,51 <sup>d</sup>	4,91 <sup>ab</sup>	4,22 <sup>ab</sup>
7	7,25 <sup>a</sup>	4,44 <sup>ef</sup>	20,54 <sup>d</sup>	6,04 <sup>ab</sup>	4,69 <sup>abcd</sup>
8	7,25 <sup>a</sup>	3,53 <sup>abcd</sup>	19,41 <sup>cd</sup>	4,43 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>
9	4,00 <sup>a</sup>	3,81 <sup>bed</sup>	17,18 <sup>abc</sup>	4,82 <sup>ab</sup>	4,43 <sup>a</sup>
10	12,00 <sup>a</sup>	3,11 <sup>a</sup>	17,02 <sup>ab</sup>	7,29 <sup>ab</sup>	5,46 <sup>e</sup>
11	3,75 <sup>a</sup>	3,72 <sup>abcd</sup>	16,78 <sup>ab</sup>	6,14 <sup>ab</sup>	4,55 <sup>abc</sup>

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují

V. Účinek přípravků použitých jako mořidla na vzcházivost, postemergentní odumírání a hmotnost semenáčků cibule kuchyňské ve stáří 28 a 50 dnů po výsevu do zeminy — The effects of chemical treatment on the emergence, post-emergence withering and weight of onion seedlings at the age of 28 and 50 days from sowing into the soil

Varianta číslo	28 dnů			50 dnů		
	vzcházivost (%)	post-emergentní odumírání (%)	hmotnost 100 rostlin (g)	post-emergentní odumírání (%)	hmotnost listů 100 rostlin (g)	% sušiny v listech
1 = K	73,75 <sup>abc</sup>	18,00 <sup>b</sup>	4,73 <sup>bc</sup>	30,50 <sup>de</sup>	11,81 <sup>abc</sup>	4,85 <sup>abc</sup>
2	88,25 <sup>e</sup>	10,00 <sup>ab</sup>	6,06 <sup>e</sup>	15,00 <sup>ab</sup>	16,08 <sup>e</sup>	4,47 <sup>ab</sup>
3	77,00 <sup>bed</sup>	9,25 <sup>ab</sup>	4,57 <sup>bc</sup>	10,00 <sup>ab</sup>	13,87 <sup>ede</sup>	3,87 <sup>a</sup>
4	76,75 <sup>abcd</sup>	14,50 <sup>ab</sup>	4,47 <sup>b</sup>	16,00 <sup>abc</sup>	13,37 <sup>bed</sup>	6,59 <sup>cd</sup>
5	72,00 <sup>ab</sup>	14,00 <sup>ab</sup>	4,58 <sup>bc</sup>	17,25 <sup>abc</sup>	11,08 <sup>ab</sup>	6,36 <sup>cd</sup>
6	82,25 <sup>de</sup>	6,50 <sup>ab</sup>	5,91 <sup>de</sup>	6,50 <sup>a</sup>	15,49 <sup>de</sup>	6,28 <sup>bed</sup>
7	86,75 <sup>e</sup>	6,00 <sup>ab</sup>	5,25 <sup>cd</sup>	13,50 <sup>ab</sup>	14,05 <sup>ede</sup>	6,19 <sup>bed</sup>
8	72,75 <sup>ab</sup>	16,50 <sup>ab</sup>	4,25 <sup>ab</sup>	28,75 <sup>ede</sup>	13,16 <sup>bed</sup>	5,50 <sup>abcd</sup>
9	69,75 <sup>a</sup>	36,00 <sup>c</sup>	3,71 <sup>a</sup>	36,50 <sup>e</sup>	9,54 <sup>a</sup>	7,16 <sup>d</sup>
10	79,75 <sup>cde</sup>	4,50 <sup>a</sup>	5,84 <sup>de</sup>	5,50 <sup>a</sup>	15,27 <sup>de</sup>	5,95 <sup>bed</sup>
11	78,25 <sup>bed</sup>	12,50 <sup>ab</sup>	4,72 <sup>bc</sup>	21,75 <sup>bed</sup>	9,41 <sup>a</sup>	5,15 <sup>abc</sup>

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují

VI. Účinek moření semen cibule kuchyňské na velikost inhibičních zón — The effect of onion seed treatment on the size of inhibitory zones

Varianta číslo	Velikost inhibičních zón (mm)				
	ihned po namoření		12 měsíců po namoření		
	$\bar{x}$	variační koeficient (v %)	$\bar{x}$	variační koeficient (v %)	změna $\bar{x}$ (%)
1 = K	0,00 <sup>a</sup>	—	0,00 <sup>a</sup>	—	—
2	27,25 <sup>d</sup>	9,7	31,69 <sup>e</sup>	18,0	+16,3
3	27,19 <sup>d</sup>	23,6	29,63 <sup>de</sup>	53,5	+9,0
4	7,31 <sup>b</sup>	68,1	2,06 <sup>ab</sup>	825,2	-71,8
5	8,25 <sup>b</sup>	30,6	4,44 <sup>ab</sup>	75,0	-46,2
6	7,13 <sup>b</sup>	60,2	0,56 <sup>a</sup>	571,4	-92,2
7	9,94 <sup>bc</sup>	73,6	19,38 <sup>c</sup>	709,9	+95,0
8	0,00 <sup>a</sup>	—	0,00 <sup>a</sup>	—	—
9	0,00 <sup>a</sup>	—	0,00 <sup>a</sup>	—	—
10	23,94 <sup>d</sup>	15,4	25,75 <sup>d</sup>	242,1	+7,6
11	15,88 <sup>c</sup>	39,5	7,56 <sup>b</sup>	377,4	-47,4

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují

Primicid 20 SD sice průkazně zvyšoval obsah sušiny v listech při pěstování v zemině (tab. V), ale způsoboval nejvyšší postemergentní odumírání a rostliny v této variantě měly i nejnižší hmotnost. Nejnižší postemergentní odumírání v zemině bylo zjištěno při použití kombinace Benlate T-20 + Nexion WP 40 (tab. V), avšak při pěstování v perlitu (tab. III a IV) bylo u této varianty postemergentní odumírání nejvyšší.

#### Zjišťování účinnosti namoření osiva

Absolutně nejvyšší fungicidní účinnost na houbu *Botrytis allii* vykazoval přípravek Benlate T-20 (tab. VI), dále přípravek Funaban T a směs Benlate T-20 + Nexion WP 40. Průkazně nižší účinnost byla zjištěna u kombinace Benlate T-20 + Primicid 20 SD.

Ještě nižší účinnost byla zjištěna u semen namořených přípravky Homai, Ronilan 50 WP, Rovral 50 WP a Sumilex 50 WP. Nulová účinnost byla zjištěna u obou testovaných insekticidů. Pořadí účinnosti jednotlivých fungicidů odpovídá i účinnosti zjištěné v předchozím pokuse pomocí agarové difúzní metody (Rod, 1981). V obdobném pokuse (Rod, 1983) však byla zjištěna slabá fungicidní účinnost i insekticidu Nexion WP 40 a synergický účinek obou insekticidů s fungicidem Benlate T-20.

Nejvyšší variabilita v namoření jednotlivých semen byla zjištěna u přípravků Homai, Rovral 50 WP a Sumilex 50 WP, a to jak bezprostředně po namoření, tak i po jednoletém skladování namořeného osiva. Nejnižší variabilita namoření byla zjištěna u přípravku Benlate T-20, což odpovídá výsledkům získaným v předchozí práci (Rod, 1980b).

Variabilita fungicidních účinků po namoření semen se po 12 měsících skladování ve všech případech zvýšila. Toto zvýšení variability bylo nejmenší u přípravků Benlate T-20, Funaban T a Ronilan 50 WP a nejvyšší u kombinace Benlate T-20 + Nexion WP 40 a u přípravku Rovral 50 WP.

Je zajímavé, že ve čtyřech případech (Homai, Benlate T-20, Funaban T a kombinace Benlate T-20 + Nexion WP 40) byla po ročním skladování namořeného osiva zjištěna vyšší fungicidní účinnost než bezprostředně po namoření. Absolutně nejvyšší účinnost na houbu *Botrytis allii* byla zjištěna u přípravku Benlate T-20, a to jak při hodnocení bezprostředně po namoření, tak i po jednoročním skladování. K nejnižšímu poklesu této účinnosti došlo u přípravků Sumilex 50 WP, Rovral 50 WP, u kombinace Benlate T-20 + Primicid 20 SD a u Ronilanu 50 WP, přičemž absolutně nejnižší účinnost po ročním skladování byla kromě obou insekticidů u přípravku Sumilex 50 WP, Rovral 50 WP a Ronilan 50 WP.

#### Literatura

- JANÝŠKA, A. — ROD, J.: Vliv moření cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) na výnosy a výskyt krčkové hniloby. Sbor. ÚVTIZ - Zahradnictví, 7, 1980, č. 3, s. 197-207.
- MAUDE, R. B.: The effect of clean seed on neck rot incidence. *Commerc. Grow.*, 1973, č. 4032, s. 739.
- MAUDE, R. B. — PRESLEY, A. H.: Neck rot of bulb onions. 29th Ann. Rep., 1978, N. V. Wellesbourne, 1979, s. 69-70.

- NARKIEWICZ-JODKO, J.: Winiky doswjadzczeń zwalczaniem śmietki cebulanki (*Hylemia antiqua* Meig.), Biul. Inst. Ochr. Rośl., 57, 1974, s. 439-459.
- ROD, J.: Účinnost vybraných fungicidů na houbu *Botrytis allii* Munn v pokusech *in vitro*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 13, 1977, č. 3-4, s. 295-300.
- ROD, J.: Activity of selected fungicides against *Botrytis allii* Munn under *in vitro* conditions. In: Proc. VIIIth Czechoslovak Plant Protection Conference, Prague 9th-11th September, 1980b, s. 365-366 (Abstr.).
- ROD, J.: Účinnost vybraných fungicidů na houbu *Botrytis allii* a *Botrytis cinerea* v podmínkách *in vitro*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 2, s. 113-117.
- ROD, J.: Synergismus mezi některými fungicidy a insekticidy ve vztahu k inhibici růstu hub *Botrytis* spp. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 3, s. 221-224.
- RYGG, T.: Kjemisk bekjempels e av løkflue *Hylemia antiqua* (Meig.) i kepaløg *Allium cepa* (L.). Forksn. og Fors. Landbr., 23, 1972, s. 53-60.  
ČSN 46 0610. Zkoušení osiva. Praha. 1970.

Došlo dne 18. 11. 1985

РОД, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Протравливание семенного материала лука-репки другими подобранными пестицидами. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 149-156.

Аналогично предшествующим опытам, наилучшее фунгицидное действие на *Botrytis allii* и наилучшее положительное действие на посевные качества семян лука-репки показывал препарат бенлейт Т-20 (д. в. беномил + тирам). Из новоиспытываемых препаратов наилучшие величины установили у препарата фунабен Т (д. в. карбендазим + тирам). Применение препаратов роврал 50 с. п. (д. в. ипродионе), ронилан 50 с. п. (д. в. винклозолин), сумилекс 50 с. п. (д. в. процимидоне) и хомай (д. в. тиофанейт-метил + тирам) для протравливания семенного материала лука-репки явилось менее подходящим. Хорошие результаты получены у комбинации фунгицидного препарата бенлейт Т-20 с инсектицидом нексион 50 с. п. (д. в. бромфос).

*Allium cepa* L.; *Botrytis allii* Munn.; биологическое качество семян; фунгицидное действие протравливания; стабильность фунгицидного действия; вариабельность протравливания

ROD, J. (Research and Breeding Institute for Vegetable Growing, Olomouc): *Seed Treatment of Onion with Other Pesticides*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 149-156.

Like in our previous trials, Benlate T-20 (a. i. benomyl + thiram) was found to have the best antifungal efficacy in controlling *Botrytis allii* as well as the greatest positive influence on the seed value of onion seeds. Funaben T (a. i. carbendazim + thiram) was found to be the best of all new formulations. The chemicals Rovral 50 WP (a. i. iprodine), Ronilan 50 WP (a. i. vinclozolin), Sumilex 50 WP (a. i. procymidone) and Homai (a. i. thiophanate-methyl + thiram) are less suitable for onion seed treatment. Good results were obtained when the fungicide Benlate T-20 was used in combination with the insecticide Nexion WP 50 (a. i. bromophos).

*Allium cepa* L.; *Botrytis allii* Munn.; biological seed value; antifungal efficacy of treatment; stability of antifungal efficacy; treatment variability

ROD, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc): *Beizung des Speisezwiebelsaatguts mit weiteren ausgewählten Pestiziden*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987 (2) : 149-156.

Ähnlich wie in vorhergehenden Versuchen wies das Mittel Benlate T-20 (Wirkstoff Benomyl + Thiram) sowohl die höchste fungizide Wirksamkeit gegen den Pilz *Botrytis allii*, als auch die höchste positive Wirkung auf die untersuchten Saatgutwerte der Speisezwiebelsamen auf. Von den neu getesteten Mitteln wurden die

besten Werte beim Mittel Funaben T (Wirkstoff Carbendazim + Thiram) ermittelt. Die Mittel Rovral 50 WP (Wirkstoff Iprodione), Ronilan 50 WP (Wirkstoff Vinclazolol), Sumilex 50 WP (Wirkstoff Procymidone) und Homai (Wirkstoff Thiophanat-Methyl + Thiram) sind für die Beizung des Speisezwiebelsaatguts weniger geeignet. Gute Ergebnisse wurden mit der Kombination des Fungizidmittels Benlate T-20 und des Insektizidmittels Nexion WP 50 (Wirkstoff Bromophos) erzielt.

*Allium cepa* L.; *Botrytis allii* Munn.; biologischer Saatgutwert; fungizide Beizungswirksamkeit; Stabilität der fungiziden Wirksamkeit; Beizungsvariabilität

---

**Adresa autora:**

Ing. Jaroslav R o d, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

---

## Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

---

### DESÁTÁ ČESKOSLOVENSKÁ KONFERENCE OCHRANY ROSTLIN

Ve dnech 2. až 5. září 1986 se na Vysoké škole zemědělské v Brně konala X. celostátní konference ochrany rostlin. Na tomto výročním sněmování rostlinolékařů se sešlo přes 300 účastníků z vědecko-výzkumných pracovišť ČSAV, SAV, ČSAZ, resortních ministerstev, vysokých škol, ÚKZÚZ, Sempry, Semexu, Osevy, Slovosiva a dalších odborných pracovišť. Široké odborné veřejnosti zde byly předloženy výsledky víceleté vědecko-výzkumné činnosti, kterých bylo dosaženo za minulé období. Byly posouzeny a konfrontovány cíle a úkoly vytyčené pro toto období s dosaženými výsledky. Současně zde byly vytyčeny hlavní směry a perspektivní cíle výzkumu na příští období.

Nedílnou součástí celostátní konference bylo plenární zasedání, které mělo slavnostní ráz. Z větší části bylo věnováno přínosu a odkazu prof. dr. ing. Eduarda Baudyše, DrSc., nositele Řádu práce, dopisujícího člena ČSAZV, neboť v březnu 1986 uplynulo 100 let od narození tohoto předního československého odborníka, jednoho ze zakladatelů našeho rostlinolékařství. Časopis Ochrana rostlin věnoval tomuto jubileu celé číslo 2 ročníku 1986. Plenární zasedání zahájil a řídil ing. D. Veselý, DrSc., který po přivítání účastníků se zaměřil na hlavní úkoly konference. Pozdravný projev za VŠZ v Brně přednesl rektor prof. ing. S. Procházka, DrSc. Za státní orgány přítomně pozdravil ing. J. Svítal, vedoucí oddělení MZVž ČSR.

Hlavní projev, shrnující nejdůležitější bibliografické údaje a přínosy prof. Baudyše v jednotlivých oblastech rostlinolékařství a zejména pak ve výchovně-vzdělávací činnosti, přednesl prof. ing. Z. Čača, DrSc. Poté následovaly speciální referáty za jednotlivé vědní úseky, které prof. Baudyš zakládal a rozvíjel. Doc. ing. dr. techn. RNDr. B. A. Kvíčala, DrSc., analyzoval odkaz prof. E. Baudyše na úseku virologickém, jakož i současný stav a perspektivy rozvoje virologie ve světě i u nás. RNDr. J. Špaček, CSc., zhodnotil přínos prof. Baudyše na úseku botanicko-mykologickém a fytopatologickém, současný stav a perspektivy rozvoje těchto samostatných vědních disciplín. Přínos prof. Baudyše v oblasti zoologické, entomologické a zoonocidiologické vyhodnotil RNDr. V. Skuhřavý, DrSc. RNDr. ing. V. Zacha, CSc., přednesl příspěvek o popularizační činnosti prof. Baudyše a o jeho přínosu pro zemědělskou praxi. Doc. ing. A. Huba, CSc., zhodnotil přínos prof. Baudyše pro rozvoj příslušných rostlinolékařských disciplín na Slovensku. Veškeré referáty přednesené na dopoledním plenárním zasedání vyzvedly přínos prof. E. Baudyše pro rozvoj hlavních disciplín rostlinolékařství, aktualizovaly jeho velké zásluhy a odkaz. Byly současně důstojnou vzpomínkou a oslavou předního československého průkopníka, vědce, pedagoga, popularizátora vědeckých poznatků do praxe a především vzácného a dobrého člověka.

Na odpoledním plenárním zasedání byly předneseny referáty zahraničních hostů. Šlo především o referáty týkající se problematiky zdravotního stavu obilnin v Rakousku a jejich řešení. Velmi akutální byl příspěvek předního pracovníka z NDR, který byl zaměřen na řešení problémů zdravotního stavu a ochrany brambor proti původcům skládkových chorob. Zajímavý byl i příspěvek pracovníka z PLR, zaměřený na řešení aktuální herbologické problematiky. Plenární zasedání uzavřel příspěvek doc. RNDr. I. Hrdého, DrSc., na téma *Soubor syntetických feromonů hmyzu proti monitorování výskytu zemědělských škůdců*. Slavnostním vyvrcholením prvního dne jednání bylo odhalení pomníku prof. ing. Eduarda Baudyše, DrSc., v areálu VŠZ v Brně.

Vlastní konference probíhala v šesti sekcích. Celkem bylo přihlášeno a předneseno 167 referátů, které obsahovaly konkrétní výsledky vědecko-výzkumné práce ze všech hlavních oblastí rostlinolékařství, včetně prezentace nových metodicko-technických postupů a popisů nových zařízení, jakož i zkušenosti s nimi.

V mykologické sekci A byla pozornost referujících zaměřena na obecné vztahy minerální výživy k predispozici rostlin, na význam růstových látek v rezistenci, na biochemické procesy a na změny buněk při napadení rostlin patogeny, na problematiku ovlivnění agresivity kmenů patogenů, na produkci a účinek mykotoxinů na membrány buněk, na stresové metabolismy rostlin. Další skupina referátů byla tvořena příspěvky z biologické ochrany rostlin. Pozornost byla zaměřena na biopreparát s účinným agens *Pythium oligandrum*, na využití hub z rodu *Trichoderma* v ochraně proti houbovým chorobám, na současný stav vývoje mykoinspektiva. Nedílnou součástí této skupiny referátů byly poznatky o možnostech využití fytoalexinů. Zajímavé byly příspěvky o signalizaci plísňe bramborové a některých dalších chorob u révy vinné a o modifikaci krátkodobé prognózy perenospory chmelové. Pozornost byla věnována mikoflóře skladovaných brambor, včetně fomové hniloby. Zajímavé byly příspěvky o riziku výskytu bakteriální spály růžokvětých rostlin v ČSSR, o šlechtění syntetických populací vojtěšky na vyšší odolnost k cévnímu vadnutí a háďátku zhoubnému, problematice tvorby a využití rezistentních populací u pícních trav, dynamice výskytu chorob kukuřice při jejím monokulturním pěstování. V druhé mykologické sekci byla pozornost věnována důležitým chorobám obilnin jako je např. rez plevová, padlí travní, stéblolam, fusariózy, sněti, listové choroby ječmene aj. Příspěvky byly zaměřeny na současný stav šlechtění pšenice na rezistenci vůči rzi plevové, na nálezy nových ras padlí, odrůdovou citlivost jarního ječmene k houbě *Drechslera teres*, strategii genetické ochrany pšenice proti stéblolamu. Početnou skupinu referátů tvořily příspěvky o výskytu,

druhovém zastoupení, vlastnostech hub z rodu *Fusarium*, vyskytujících se v klesech pšenice. Zajímavá byla informace o průzkumu rozšíření sněti zakrslé na Slovensku, o výskytu rakoviny jetele, škodlivosti padlí u jetele lučního, o selekci rezistentních a tolerantních kmenů jetele lučního vůči kořenovému onemocnění, způsobeném houbami z rodu *Fusarium*. Podobně tomu bylo i s příspěvky týkajícími se možnosti rezistentního šlechtění bobu proti antraknóze, výskytu nádorovitosti na košťálové zelenině u nás a příspěvků z lesnické fytopatologie.

V sekci entomologické byly předneseny příspěvky týkající se nejdůležitějších aktuálních problémů výskytu živočišných škůdců na řadě pěstovaných plodin a problémy ochrany vůči nim. Zajímavé a originální byly příspěvky o využití atraktantů, feromonových a potravních lapačů a dalších zařízení k stanovení dynamiky vylétu a letové aktivity různých škůdců a o jejich chemickém ničení. Pozornost vzbudily referáty o výsledcích sledování rezistence, např. vojtěšky, kukuřice, k významným škůdcům i údaje o nových potencionálních škůdcích u nás — obaleč obilný aj. Oprávněná pozornost byla věnována škodlivosti nesytek a předpovědi termínu vylétu obaleče jabloneho. Zajímavé byly i referáty o registraci rezistentních svilušek ve sklenicích vůči pesticidům, rezistentních populacích mšic, jakož i jejich reakcích na fyziologicko-biochemické změny hostitele během vegetace. Pozitivně byly přijaty referáty o využití jednotlivých prvků biologické ochrany, zejména vlivu sluneček na populace mšic, přirozených nepřátelích obilných mšic, využití entomofágických hub, některých živočichů ze skupiny prvků (*Protozoa*) a dalších biologických objektů v ochraně proti škodlivým činitelům.

Ve virologické sekci byl nejdříve přednesen úvodní referát o výsledcích a perspektivách výzkumu v rostlinné virologii. Část referátů byla zaměřena na obecné problémy virologie — propracování a využití nových metodických postupů při detekci a diagnostice virů, popis jejich vlastností, nové poznatky v serologii virů a problematiku výroby imunodiagnostik u nás. Řada příspěvků poukázala na výskyt nových virů nebo nové poznatky o již známých virech. Další větší část přednesených příspěvků byla zaměřena na praktické úkoly a problémy — šíření virových chorob u nás, využití viruprostého materiálu v procesu udržovacího šlechtění, dále rozšíření a diagnostice viru šárky švestek a hodnocení rezistence odrůd vůči němu, problematice virůz vojtěšky, luskovin, trav, tabáku, cukrovky, mrkve, jahodníků, ředkvičky aj. Zajímavé byly příspěvky, zaměřené na program výroby bezvirového množitelského materiálu révy vinné a na produkci zdravého sadbového materiálu drobného ovoce.

V herbologické sekci byl zhodnocen současný stav hubení plevelů a další vývoj metod jejich likvidace. Bylo referováno o plevelných druzích vzhledem k jejich škodlivosti a rozšíření, o karantenních plevelích a zkušenostech s využitím agrotechnických a biologických metod boje proti plevelům. Největší počet příspěvků byl zaměřen na konkrétní výsledky sledování účinnosti řady herbicidů vůči jednotlivým plevelům — pýr plazivý, sverep jalový, oves hluchý, svízel přítula, ježatka kuří noha aj., případně plevelným společenstvím. Pozornost byla věnována i dynamice populací plevelů v osevních sledech při dlouhodobém používání herbicidů, rezistenci plevelů vůči herbicidům, vlivu herbicidů na následné plodiny, na tvorbu a změny v obsahu ATP a dalších složek u ošetřených plodin, dále na fytoxicitu herbicidů, obsah reziduí v půdě a u některých pěstovaných rostlin. Bylo poukázáno i na toleranci u hub vůči fungicidům, na problematiku množení osiv a sádí, využití nových aplikačních způsobů pesticidů, na problematiku boje proti hrabošům a krysám.

Přestože účastníci konference neměli k dispozici sborník referátů, velmi živě se k jednotlivým příspěvkům diskutovalo. Vedle konkrétních dotazů k odborné a metodické problematice referátů se diskutovaly problémy ze širších hledisek. Do diskuse se zapojoval široký kolektiv odborníků. Docházelo k žádoucí a přímé výměně názorů, poznatků a zkušeností. Velkým kladem konference bylo, že na ní bylo prezentováno mnoho velmi kvalitních příspěvků početnou skupinou mladších výzkumníků.

Závěrem je možno konstatovat, že hladký průběh konference jednoznačně prokázal, že X. celostátní jubilejní konference ochrany rostlin byla zdařilá, splnila jak odborné, tak i celospolečenské cíle. Lze ji tedy právem zařadit k nejzdařilejším v průběhu sice krátké, přesto již desetileté tradice sněmování československých rostlinolékařů.

Prof. ing. Z. Č a č a, DrSc.

## K ŠEDESÁTINÁM ing. JOSEFA SVÍTILA

V letošním roce se dožívá významného životního jubilea přední pracovník MZVŽ ing. Josef Svítíl, který patří k uznávaným odborníkům na úseku ochrany rostlin. Narodil se 16. března 1927 v Brně. Vystudoval Reálné gymnasium v Novém Městě na Moravě. V letech 1947—1950 studoval na agronomické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně. V roce 1953 nastoupil do oblastní fytokarantenní laboratoře Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Praze. Od samého počátku své odborné činnosti inklinoval k ochraně rostlin, v níž uplatňoval své znalosti, poznatky i dobrý všeobecný rozhled. Mimořádný zájem o rozvoj rostlinolékařství a jeho uplatnění v široké zemědělské praxi vyústil v řešení závažných problémů, těsně souvisejících s budováním a organizací ochrany a karantény rostlin v ČSR. Koncem roku 1955 přešel ing. Josef Svítíl na MZVŽ ČSR do oddělení ochrany rostlin, kde



roku 1957 zastával funkci vedoucího oddělení. Na uvedeném pracovišti působí dodnes, avšak od roku 1975 vede oddělení výživy a ochrany rostlin. Jeho odbornou činnost na ministerstvu je třeba vysoce pozitivně oceňovat a hodnotit. Vykonává ji vždy se zaujetím, k řešení problémů přistupuje rozvážně a posuzuje je komplexně. Má velké zásluhy na propracování progresivních koncepcí rozvoje ochrany rostlin u nás, která vycházela z objektivního zhodnocení daného stavu. Významně se podílel na tvorbě a realizaci všech základních legislativních opatření v ochraně a karanténě rostlin, které vyšly od padesátých let. Významný byl jeho podíl na přípravě zákona 61/66 Sb. *O rozvoji rostlinné výroby*. Příslušné statě o ochraně rostlin, na nichž má oslavenec hlavní zásluhu, byly koncipovány na základě jeho dokonalé znalosti a zvládnutí odborné problematiky i jeho širokého přehledu. Uvedený materiál ani dnes nijak zvlášť nezastaral a má obecnou platnost.

Pozoruhodný je jeho komplexní přístup k řešení odborných problémů, jakož i integrování a racionální způsob využívání poznatků ochrany, ale i výživy rostlin v široké zemědělské praxi a v provozních podmínkách. Obdivuhodně dovede těchto svých předností a zkušeností využívat při složitých jednáních nespočetných odborných zasedání komisí nebo pracovních skupin, a to jak tuzemských, tak i zahraničních. Tak např. významná byla jeho aktivní činnost ve stálé skupině pro ochranu rostlin zemědělské komise RVHP, kde byl v letech 1959—1970 ve funkci vedoucího naší delegace. V letech 1960—1977 dobře reprezentoval ČSSR v Evropské a Středozemní organizaci ochrany rostlin (EPPO). Jeho práce v této významné odborné organizaci byla ceněna a mezinárodně uznávána.

Ing. Svítíl soustavně sleduje pokrok naší a zahraniční vědy a výzkumu v rostlinolékařství a získává bohaté odborné a praktické zkušenosti, takže se z něho stal dobře fundovaný pracovník. Těchto jeho předností využívala celá řada vědeckých, výzkumných, šlechtitelských a dalších ústavů, jejichž vědeckých rad byl jmenovaný aktivním a platným členem. Záslužnou práci odvedl např. ve VÚRV, VSÚB, VSÚCH aj. Jeho názory, úsudky i doporučení jsou odbornou veřejností pozitivně oceňovány a uznávány. Rovněž velmi pozitivně lze hodnotit jeho aktivní vystupování na domácích a mezinárodních konferencích, sympoziích a seminářích s tematikou ochrany rostlin či fytofarmacie. V této souvislosti je třeba vyzvednout jeho aktivní účast na Dnech nové techniky. Jubilant je i dnes členem redakčních rad

nejdůležitějších vědeckých nebo populárně-vědeckých časopisů, jako např. Úroda, Agrochémia a další. Vypracoval řadu odborných posudků na příspěvky do těchto a dalších časopisů, oponentských posudků na závěrečné zprávy, lektoroval množství odborných publikací knižního i časopiseckého charakteru. Byl spoluautorem dílčích statí vysokoškolské učebnice i prakticky zaměřených příruček z ochrany rostlin. Zasadil se o sepsání a vydávání potřebné literatury a příruček pro zemědělskou praxi, jako jsou *Metodická příručka pro ochranu rostlin* nebo *Přípravky na ochranu rostlin — praktické návody použití jednotlivých preparátů* apod.

Nesporně značné zásluhy patří ing. J. Svítilevi i za usměrnění výroby fytofarmaceutických přípravků v ČSSR. Stál v popředí výběru a zavedení nových výrob pesticidů u nás v letech 50. až 60. Vždy důsledně usiloval o ověření získaných podkladů pro zavedení nových pesticidů do praxe experimentální cestou. Cílem jeho snahy bylo redukovat aplikační dávky pesticidů na nejnižší přijatelné množství, což přispívalo k ochraně životního přírodního prostředí. Svými připomínkami a uvážlivým přístupem pomohl usměrnit výrobu a využití celé řady pesticidů, včetně chlorovaných uhlovodíků, organofosfátů, mnohých herbicidů a dalších agrochemikálií u nás. Záslužná je jeho odborná činnost jako předsedy hodnotitelské komise státní zkušebny č. 217 ÚKZÚZ pro posuzování pesticidů, kde byl činný od jejího vzniku. Prokázal mnohokrát všestranný rozsáhlý přehled o problematice i opodstatněný náhled nad kritériemi při objektivním zhodnocení přípravků na ochranu rostlin. Vždy důsledně prosazoval celospolečenské zájmy spotřebitele, konzumenta před zájmy podnikovými.

Záslužná odborná a prospěšná celoživotní činnost ing. J. Svítily na úseku ochrany rostlin byla po zásluze celospolečensky oceněna. Jmenovaný obdržel dvakrát resortní vyznamenání — Vynikající pracovník zemědělství a výživy. Je držitelem titulu Zasloužilý pracovník zemědělství a Čestného uznání ministra. V roce 1986 mu byla udělena bronzová plaketa ČSAZ Za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu.

Ing. J. Svítíl je znám v širokých odborných kruzích jako skromný, obětavý, velmi produktivní a disciplinovaný pracovník, čestný a zásadový člověk a uvědomělý občan. Jeho předností je uvážlivý, konstruktivní a vždy poctivý přístup k plnění náročných celospolečenských a odborných úkolů. Je vyhledávaným rádcem a pomocníkem, a to především mladé nastupující generace, které ochotně a rád předává své bohaté celoživotní zkušenosti. Jmenovaný si za dosavadní poctivě odvedenou práci a odbornou činnost na úseku ochrany rostlin pro rozvoj našeho zemědělství a celé společnosti zaslouhuje plné uznání a úctu. **Jménem všech spolupracovníků a široké odborné veřejnosti přejeme jubilantovi do dalších let pevné zdraví, mnoho životního optimismu a tvořivých sil, jakož i další úspěchy v celospolečenské činnosti i v osobním životě.**

Prof. ing. Zdeněk Č a č a, DrSc.

Шебеста Й., Йонес И. Т., Куммер М., Зватц Б.: Вируленция мучнистой росы на овсе в Европе, эффективность доноров резистенции и стратегия селекции на устойчивость . . . . .	115
Вехет Л., Коцоурек Ф.: Влияние сроков обработки на появление и вредоносность <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i> на яровом ячмене . . . . .	123
Драйсайтл А.: Эффективность разных устойчивостей ячменя к ржавчине ( <i>Puccinia hordei</i> Otth) по отношению к количественным признакам зерна . . . . .	131
Лишка М.: Новые возможности защиты ярового ячменя от пятнистости — <i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.) Davis . . . . .	140
Ковачикова Э., Кудела В., Якешова Г., Оралек Я., Власакова А.: Использование вегетационного метода выращивания растений при изучении взаимодействия клевер — виды рода <i>Fusarium</i> . . . . .	148
Род Я.: Протравливание семенного материала лука-репки другими подобранными пестицидами . . . . .	155

## CONTENTS

Polák J., Křístek J., Žák P., Beczner L.: Diagnosis of Potato Leaf Roll Virus — Comparison of the Standard ELISA Procedure and Ultramicro-ELISA with the Fluorogenic Substrate . . . . .	86
Špak J., Procházková Z., Polák Z.: Resistance of Spring and Winter Rape Cultivars with Different Glucosinolate Contents to the Turnip Mosaic Virus . . . . .	93
Šindelář L., Šindelářová M., Procházková Z.: Relation between the Reproduction of Some Phytoviruses and the Intensity of the Oxidative Pentose Cycle in Infected Leaves of Tobacco . . . . .	102
Šebesta J., Jones I. T., Kummer M., Zwatz B.: The Virulence of Powdery Mildew on Oats in Europe, the Effectiveness of Resistance Donors and the Strategy of Resistance Breeding . . . . .	115
Věchet L., Kocourek F.: The Effect of the Time of Treatment on the Occurrence of <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i> and on the Damage it Causes to Spring Barley . . . . .	123
Dreiseitl A.: The Effectiveness of Different Barley Resistance to Brown Rust ( <i>Puccinia hordei</i> Otth) in relation to the Quantitative Traits of Grain . . . . .	132
Liška M.: New Possibilities of the Control of <i>Rhynchosporium</i> Spot — <i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.) Davis in Spring Barley . . . . .	140
Kováčiková E., Kúdela V., Jakešová H., Orálek J., Vlasáková A.: Test-Tube Method Cultivation of Plants Used for Clover — <i>Fusarium</i> spp. Interactions Studies . . . . .	148
Rod J.: Seed Treatment of Onion with Other Pesticides . . . . .	155

## INHALT

Polák J., Žák P., Křístek J., Beczner L.: Diagnose des Blattrollkrankheitsvirus — Vergleich der Standardvariante ELISA und der Ultramikro-ELISA mit Fluorogensubstrat . . . . .	86
Špak J., Procházková Z., Polák Z.: Resistenz der Sommer- und Winterrapssorten mit unterschiedlichen Gehalt an Glykosinolaten gegen das Mosaikkrankheitsvirus der Stoppelrübe . . . . .	93
Šindelář L., Šindelářová M., Procházková Z.: Beziehung zwischen der Reproduktion einiger Phytoviren und der Intensität des oxydativen Pentosezyklus in infizierten Tabakpflanzenblättern . . . . .	102
Šebesta J., Jones I. T., Kummer M., Zwatz B.: Virulenz des Mehltaus am Hafer in Europa, Effektivität der Resistenzdonatoren und Strategie der Resistenzzüchtung . . . . .	115

Věchet L., Kocourek F.: Einfluß der Behandlungstermine auf Auftreten und Schädlichkeit von <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. 'hordei' an der Sommergerste . . .	124
Dreiseitl A.: Effektivität unterschiedlicher Resistenz der Gerste gegen Zwergrost ( <i>Puccinia hordei</i> Otth) in bezug auf Quantitätsmerkmale des Kornes . . .	132
Liška M.: Neue Möglichkeiten zum Schutz der Sommergerste gegen die Rynchosporienfleckigkeit — <i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.) Davis . . . . .	140
Kováčiková E., Kúdela V., Jakešová H., Orálek J., Vlasáková A.: Anwendung der Reagenzglas- methode der Pflanzenzucht beim Studium der Interaktion Klee — Arten der Gattung <i>Fusarium</i> . . . . . (E)	148
Rod J.: Beizung des Speisezwiebelsaatguts mit weiteren ausgewählten Pestiziden . . . . .	155

Rukopis odevzdán k tisku 4. 2. 1987 — Podepsáno k tisku 8. 4. 1987

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ - OCHRANA ROSTLIN • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1987

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