

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Ochrana rostlin

2

ROČNÍK 25 (LXII)
PRAHA
KVĚTEN 1989
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5394

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Polák J., Křístek J., Svoboda P.: Detekce dvou ilarvirů a dvou nepovirů ve chmelu (<i>Humulus lupulus</i> L.) imunoenzymatickou metodou (ELISA)	81
Albrechtová L., Jokeš M.: Virus svinutky třešně, purifikace, příprava antisera a stanovení některých fyzikálních a sérologických vlastností	89
Wiesner I., Smrčka L., Křístek J.: Změny esterasové aktivity a komplexu rozpustných bílkovin ve vegetativních orgánech <i>Allium cepa</i> odrůdy Všetana po inokulaci virem mozaiky huseníku	97
Kúdela V., Kováčiková E.: Příčiny odumírání maliníku	109
Rod J.: Omezení padání klíčících rostlin při biologickém zjišťování zamoření půd sporami <i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.	117
Krátká J.: Vztah mezi obsahem hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné a rezistencí hrachu k houbě <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	125
Hluchý M., Tomanová A.: Škodlivost třásnokřídlých (<i>Thysanoptera</i>) na ovse	131
Váňová M., Benada J.: Podmínky pro účinnost herbicidu proti svízeli	139
Zemánek J.: Metoda k zjišťování výskytu plevelů rezistentních k triazinovým herbicidům v půdě	151

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Polák J.: Jubilejní konference československých rostlinných virologů	88
Bojňanský V.: Spomienka na akademika Ctibora Blattného	108
Benada J.: Pátý mezinárodní kongres rostlinné patologie	116

RECENZE

Polák J.: J. M. Smith et al. (Eds) — European Handbook of Plants Diseases	150
Chlumská J.: Biologická ochrana rastlín	159
Flasar I.: I. M. Licharev, Ja. S. Šapiro — Slzni — vrediteli seľskogo chozjajstva Nečernozemnoj zony	160

ŽIVOTNÍ JUBILEA

Táborský V.: Prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., se dožívá 65 let	124
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Полак Я., Кржистек Я., Свобода П.: Детектирование двух иларвирусов и двух неповирусов в хмеле (<i>Humulus lupulus</i> L.) по иммуноферментному тесту (ЭЛИСА)	86
Албрехтова Л., Йокеш М.: Вирус скручивания листьев у черешен, пуррификация, приготовление антисыворотки и определение некоторых физических и серологических свойств	95

DETEKCE DVOU ILARVIRŮ A DVOU NEPOVIRŮ VE CHMELU (*HUMULUS LUPULUS* L.) IMUNOENZYMATICKOU METODOU (ELISA)

J. Polák, J. Křístek, P. Svoboda

POLÁK, J. — KRÍSTEK, J. — SVOBODA, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Detekce dvou ilarvirů a dvou nepovirů ve chmelu (Humulus lupulus L.) imunoenzymatickou metodou (ELISA)*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 81-87.

V roce 1987 byly v Československu poprvé stanoveny virus mozaiky jabloně ApMV, virus nekrotické kroužkovitosti třešně — PNRV a virus mozaiky huseníku — ArMV ve vybraných odrůdách, klonech a rostlinách chmele z meristémů pomocí metody ELISA. Výsledky ukázaly, že ve chmelu je nejrozšířenější ApMV. Většina československých klonů a odrůd, i zahraničních odrůd chmele je tímto virem infikována. PNRV je ve chmelu mnohem méně rozšířen, vyskytuje se především v odrůdách zahraničního původu, a podobně jako v jiných státech je to pravděpodobně izolát viru se sérologickými vlastnostmi mezi PNRV a ApMV. PNRV byl zjištěn především v odrůdě Petham Golding a Early Prolific. V klonech, odrůdách československého chmele i ostatním testovaném materiálu byl zjištěn jen ojediněle. ArMV byl pomocí metody ELISA stanoven pouze v odrůdách Early Prolific a Bullion. Naproti tomu byl v listech rostlin chmele v červnu a červenci zjištěn jiný nepo-virus, a to virus latentní kroužkovitosti jahodníku — SLRV. Častěji byl stanoven v Osvaldových klonech a odrůdách chmele Zlatan a Siřem, Lučan, Blato. Sledované viry nebyly zjištěny v hybridech chmele.

Humulus lupulus L.; virus mozaiky jabloně; virus nekrotické kroužkovitosti třešně; virus mozaiky huseníku; virus latentní kroužkovitosti jahodníku; ELISA; odrůdy; klony chmele

K nejvýznamnějším virům, které se vyskytují na chmelu patří virus mozaiky jabloně (Apple mosaic virus-ApMV) a virus nekrotické kroužkovitosti třešně (Prunus necrotic ringspot virus-PNRV) ze skupiny ilarvirů (Smith, Skotland, 1986), virus mozaiky huseníku (arabis mosaic virus — ArMV) a virus kroužkovitosti tabáku (tobacco ringspot virus-TRV) ze skupiny nepovirů (Schmidt, 1967), virus mozaiky chmele (hop mosaic virus — HMV) a jemu příbuzný latentní virus chmele (hop latent virus — HLV) ze skupiny carlavirů (Kaniewski, Skotland, 1980). Kromě toho bylo na chmelu zjištěno několik dalších, hospodářsky méně významných virů, jejichž přehled uvádějí Schmelzer, Schmidt (1977).

Jednotlivé viry se zpravidla na chmelu vyskytují ve směsných infekcích, které se projevují nejrůznějšími příznaky od mírné mozaiky až po těžké nekrózy, děrovitosti a silné redukce čepele listů. V minulosti bylo značně obtížné dokázat, které viry a kolik se jich na směsné infekci podílí. Rychlé zjištění skutečného zdravotního stavu rostlin chmelu umož-

nilo zavedení imunoenzymatických testů do rostlinné virologie (Voller et al., 1976).

Thresh et al. (1977) stanovili pomocí metody ELISA v rostlinách chmele během celého vegetačního období PNRV, ArMV a H MV. Tyto viry bylo možné stanovit v růstových vrcholech, špičkách, v mladých i starých listech i v lodyze rostlin. Smith a Skotland (1986) zjistili, že v USA se na chmelu vyskytují převážně izoláty totožné nebo blízké viru moziaky jabloně.

V Československu byly na chmelu popsány především tato závažná ochravění: kroužková nebo kreslená mozaika (hop line pattern), kterou popsal Blattný (1938) a způsobuje ji ApMV a PNRV; „nettle head“ (Kříž, 1967), kterou způsobuje směsná infekce rostlin PNRV, nebo ApMV a ArMV (Schmidt et al., 1973); zborcení listů chmele (Blattný, Osvald, 1950), jehož původcem je podle literatury (Schmelzer, Schmidt, 1977) PNRV nebo ApMV, oba přenosné semenem.

Dále byly v Československu na chmelu identifikovány: latentní virus chmele (Čech, Pozděna, 1962), virus mozaiky chmele (Brčák et al., 1966), virus mozaiky vojtěšky a virus keříčkovité zakrslosti rajčete (Novák, Lanzová, 1976), virus mozaiky jabloně a virus nekrózy tabáku (Albrechtová et al., 1979). Sérologicky byl na chmelu zjištěn i virus latentní kroužkovitosti jahodníku (strawberry latent virus — SLRV) (Pozděna, nepublikováno). V roce 1987 jsme v Československu poprvé použili ke stanovení virů chmele metodu ELISA a zjišťovali jsme přítomnost dvou ilarvirů a dvou nepovirů na řadě odrůd a šlechtitelském materiálu, pěstovaných ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu chmelařském v Žatci.

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál

K testování rostlin, které jsme prováděli v pěti různých termínech ihned po vyrašení v polovině dubna až do konce července jsme používali vrcholy výhonů nebo jednotlivé mladší listy. Většinu rostlin jsme testovali opakovaně a jednotlivé termíny testování jsou uvedeny v tab. I společně s počty testovaných rostlin. Testovali jsme následující materiál:

- a) Povolené československé odrůdy chmele: Osvaldovy klony č. 72, 31, 114, Zlatan, Aromat, Sirem, Blato, Lučan;
- b) zahraniční odrůdy světového sortimentu chmele: Petham Golding, Early Prolific, Sacramento, Cobbs (Golding), Early Bird Golding, Wye Early Bird Golding, Atlas, Hüller Bitterer, Northern Brewer, Brewers Gold, Smoot Cone, Shinsu Wase, Fuggles, KA V, Wye Target, Perle, *Humulus neomexicanus*;
- c) šlechtitelský materiál: Klon 126, 127, 128, 129, ŽPČ;
- d) hybridy chmele: 2621, 2693, K-107.

Biologické testy

V případě mozaiky huseníku a viru latentní kroužkovitosti jahodníku byla přítomnost viru v rostlinách chmele ověřena mechanickým přenosem na rostliny merlíku čilského, *Chenopodium quinoa* Willd. a stanovením viru v takto inokulovaných rostlinách pomocí metody ELISA. Jeden gram listů chmele byl homogenizován ve 2 ml 0,066M fosfátového pufru (Sørensen) pH 7,2. Jako alternativa byl použit též fosfátový pufr se 2% nikotinu. *C. quinoa* byly inokulovány ve stadiu osmi plně vyvinutých listů na horní listy.

I. Stanovení viru mozaiky jabloně (ApMV), viru nekrotické kroužkovitosti třešně (PNRV), viru mozaiky huseníku (ArMV) a viru latentní kroužkovitosti jahodníku (SLRV) v odrůdách, klonech a rostlinách pomocí ELISA metody — Detection of apple mosaic virus (ApMV), Prunus necrotic ringspot virus (PNRV), Arabis mosaic virus (ArMV) and strawberry latent ringspot virus (SLRV) in the varieties, clones and plants by ELISA

Odrůda, klon chmele	Příznaky	Termín testování	Počet testovaných rostlin	Počet odebraných vzorků	ApMV	PNRV	ArMV	SLRV
Osvaldův klon 31	—	1, 2, 3, 4	11	14	14	0	10	4
Osvaldův klon 72	—	1, 2, 3, 4	10	26	26	0	0	6
Osvaldův klon 114	—	1, 2, 3	14	18	18	3	0	4
Zlatan	—	1, 2, 3, 4	10	17	17	0	0	3
Aromat	—	3, 4	3	4	4	0	0	0
Sířem	—	3, 4	3	3	3	0	0	2
Blato	—	1, 4	8	8	7	0	0	3
Lučan	—	1, 2	3	3	3	0	0	3
Petham Golding	AMO	2, 3, 4	8	20	20	20	0	2
Early Prolific	AMO	2, 4	4	16	10	2	2	3
Sacramento	—	2, 4	5	10	10	1	0	1
Cobbs (kl. Golding)	AMO	2, 4	1	2	2	0	0	0
Wye Early Bird								
Golding	AMO	2, 4	1	2	2	1	0	0
Early Bird Golding	AMO	2, 4	1	2	2	1	0	0
Atlas	KRMO	3, 4	1	2	2	0	0	0
Hüller Bitterer	—	3, 4	1	2	1	1	0	0
Northern Brewer	—	4	3	3	3	2	0	1
Brewers Gold	—	3, 4	1	1	1	1	0	0
Smoot Cone	—	3, 4	1	2	1	1	0	0
Shinsu Wase	KRMO	3, 4	1	2	1	0	0	0
Fuggles N	—	4	4	4	4	0	0	0
KA V	—	4	1	1	0	0	0	0
2621	—	3	1	1	0	0	0	0
2693	—	3	1	1	0	0	0	0
K-107	—	3, 4	1	1	0	0	0	0
Klon 126	—	3	1	1	1	0	0	1
Klon 127	—	3	1	1	1	0	0	0
Klon 128	—	3	1	1	1	0	0	0
Klon 129	—	3	1	1	1	0	0	0
ŽPČ	NN	3, 4	7	7	7	0	0	1

Příznaky — bez příznaků
 AMO anglická mozaika
 KRMO kreslená mozaika
 NN neplodnost

Termín testování 1.—21. 4. 1988
 2.—12. 5. 1988
 3.—22. 6. 1988
 4.—29. 7. 1988

Antiséra, metoda ELISA

V pokusech jsme použili antiséra proti viru mozaiky jabloně, viru nekrotické kroužkovitosti třešně a viru mozaiky huseníku fy Inotech. Imunoglobulíny (IgG) jsme ředili 1 : 1000, IgG konjugované alkalickou fosfatázou rovněž 1 : 1000. Antisérum proti viru latentní kroužkovitosti jahodníku jsme použili vlastní produkce (Křístek, Polák, 1987). IgG jsme ředili 1 : 400 (2,5 µg/ml), IgG konjugované křenovou peroxidázou jsme ředili 1 : 800 nebo 1 : 1600.

Metoda ELISA byla prováděna v polystyrenových mikrotitračních deskách, stanovení ApMV, PNRV a ArMV postupem, který popsali Clark a Adams (1977) a SLRV postupem, který navrhli Polák, Křístek (1988). Rostlinné extrakty byly připraveny z vrcholů výhonů nebo vrchních listů rostlin chmele rozmělněním pletiva v třetí misce v poměru 1 : 25 (hmotnost/objem) s fosfátem, pufovaným fyziologickým roztokem (PBS) pH 7,2, který obsahoval 0,5 % hovězího sérového albuminu a 2 % polyvinylpyrrolidonu. Rostlinný extrakt pro stanovení SLRV byl ředěn tímto puforem 1 : 5. Vzorky byly ve čtyřech opakováních v mikrotitračních deskách inkubovány přes noc při teplotě 4 °C. Výsledky byly vyjádřeny kvantitativně měřením absorbance podle použitého enzymu při 405 nm (alkalická fosfatáza) a při 488 nm (křenová peroxidáza).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejčastěji byl v rostlinách chmelu stanoven virus mozaiky jabloně (ApMV), kterým jsou infikovány všechny československé klony a odrůdy chmele i všechny zahraniční odrůdy. Virus je v rostlinách přítomen ve značně vysoké koncentraci. Extinkce většiny zkoušených vzorků byla od dubna do konce června vyšší než 2,0. Virus byl snadno detekován ve všech termínech testování a výsledky testování jednotlivých rostlin byly shodné. V posledním termínu testování koncem července byly extinkce pozitivních vzorků poněkud nižší, hodnoty dosahovaly 1,0 až 2,0, jen výjimečně byly nižší než 1,0 nebo vyšší než 2,0. Předpokládáme, že v tomto termínu byla v rostlinách nižší koncentrace viru než v období rychlého růstu chmele.

Z opakovaně testovaných vzorků chmele neobsahovaly ApMV rostliny hybridů chmele, rostlina chmelového indikátu KA V, jedna rostlina původní populace Blato, čtyři rostliny odrůdy Early Prolific.

Virus nekrotické kroužkovitosti třešně (PNRV) byl zjištěn jen v několika rostlinách chmelu československého původu, v jedné rostlině Osvaldova klonu 31, ve třech rostlinách klonu 114. Dále byl PNRV zjištěn ve všech testovaných rostlinách odrůd Early Prolific, Petham Golding, Brewers Gold, Smoot Cone, Northern Brewer a v *Humulus neomexicanus* (tab. I). Vzhledem k tomu, že extinkce nemocných vzorků byla poměrně nízká (0,2—0,4) oproti hodnotě 0,05—0,1 u zdravých rostlin, a jen zřídka, např. v odrůdě Petham Golding jsme stanovili středně vysoké hodnoty od 0,88 do 1,01, předpokládáme, že ani v Československu se na chmelu nevyskytují typické kmeny PNRV.

Zajímavý je velmi sporadický výskyt viru mozaiky huseníku v testovaných rostlinách chmele. Ke stejnému výsledku však došel i Pozděna (neuveřejněno), který v roce 1982 zjišťoval rozšíření tohoto viru v rostlinách chmelu testem dvojí difúze v agaru. Extinkce většiny testovaných vzorků dosahovala hodnoty 0,01 až 0,05. Virus jsme zjistili jen ve dvou rostlinách odrůdy Early Prolific. Extinkce se pohybovala kolem 0,2. Dále jsme ArMV prokázali v rostlině chmele odrůdy Bullion, u níž extinkce vzorků z listů opakovaně dosahovala hodnoty 1,0 až 1,2 a virus

byl mechanicky přenesen na merlík čilský — *Chenopodium quinoa* Willd., kde byla jeho přítomnost potvrzena metodou ELISA. Rostliny *C. quinoa* reagovaly na ArMV systémovou skvrnitostí listů po inkubační době 14 dní. Ve vzorcích z listů — 1 g listů homogenizován se 2 ml 0,066M fosfátového pufru pH 7,2 — s příznaky viru byla extinkce naměřena vyšší než 1,0.

Imunoenzymatickým testem jsme v rostlinách chmele stanovili poměrně často virus latentní kroužkovitosti jahodníku (SLRV), což opět souhlasí s nepublikovanými výsledky Pozděny. Výsledky stanovení tohoto i dalších virů jsou uvedeny v přehledné tab. I. SLRV jsme nezjistili v prvních termínech testování, dubnovém a květnovém, kdy jsme analýzu prováděli z růstových vrcholů, ale až v červnu a červenci v listech testovaných rostlin. Pokud jsme použili k analýze růstové vrcholy výhonů a ještě s nerozevřenými listy těchto rostlin, virus jsme nezjistili, nebo hodnoty extinkce byly nízké. Hodnoty extinkce nemocných rostlin dosahovaly 0,4 až 0,8, výjimečně přes 1,0 (odrůda Blato, některé rostliny Osvaldova klonu 72). Nejvíce nemocných rostlin bylo zjištěno v Osvaldových klonech 31, 72, 114, v odrůdách Petham Golding, Zlatan, Siřem, Blato, Lučan. Rostliny *C. quinoa* reagovaly na SLRV systémovou mírnější skvrnitostí a ojedinělými chlorotickými lokálními lézemi. Ve vzorcích z listů s příznaky viru byla naměřena extinkce 0,4 až 0,5. Antisérum proti SLRV nereagovalo v metodě ELISA s ArMV a naopak. Obě antiséra nereagovala se šťávou ze zdravých rostlin. Prokázali jsme tak, že protilátky k těmto oběma virům byly specifické bez vzájemné sérologické příbuznosti.

V souladu s výsledky testování chmelu pomocí metody ELISA můžeme učinit závěr, že v československém chmelu převládá z ilarvirů virus mozaiky jabloně a z nepovirů virus latentní kroužkovitosti jahodníku. ArMV je široce rozšířen i v zahraničních odrůdách chmelu. PNRV se v rostlinách československých odrůd a klonů vyskytuje jen ojediněle, naproti tomu je rozšířen v řadě zahraničních odrůd, hlavně anglických. Rovněž ApMV je ojediněle přítomen v některých zahraničních odrůdách chmele. Zdá se, že jak PNRV, tak ArMV byl do Československa introdukován se zahraničními odrůdami chmele.

Poděkování

Za technickou spolupráci děkujeme Jitce Pívalové a Ivaně Malířové a za poskytnutí šlechtitelského materiálu chmele k testování ing. Adolfu Rígrovi, CSc.

Literatura

- ALBRECHTOVÁ, L. — CHOD, J. — KRÍŽ, J.: Nachweis des Apple mosaic virus und des Tobacco necrosis virus im Hopfen. *Phytopath. Z.*, 94, 1979, s. 45-55.
- BLATNÝ, C.: Poznámka o méně známých virových chorobách. *Ochr. Rostl.*, 14, 1938, s. 86-87.
- BLATNÝ, C. — OSVALD, V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Praha, Brázda. Nakl. českých zemědělců. 1950.
- BRČÁK, J. — JERMOLJEV, E. — KRÍŽ, J. — CHOD, J.: Výskyt vláknitých virových částic ve chmelu. *Sbor. ÚVTIZ-Ochr. Rostl.*, 2, 1966, č. 3, s. 165-172.
- CLARK, M. F. — ADAMS, A. N.: Characteristic of the microplate method of enzyme-

- linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. gen. Virol., 34, 1977, s. 475-483.
- ČECH, M. — POZDĚNA, J.: Untersuchungen über die infectiöse Sterilität des Hopfens. Phytopath. Z., 43, 1962, s. 586-595.
- KANIEWSKI, W. — SKOTLAND, B. C.: Detection and identification of hop viruses by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.-Wiss.) 184, 1988, s. 447-451.
- KŘÍŽ, J. — POLÁK, J.: Příprava antiséra proti viru latentní kroužkovitosti jahodníku a diagnóza viru latentní kroužkovitosti metodou ELISA. Proc. VI. Conf. Czechoslov. Virologists, Praha, 1987 (v tisku).
- KŘÍŽ, J.: Soustavný výzkum viróz chmele a možnosti boje proti nim. [Dílčí závěrečná zpráva.] Žatec, Výz. Úst. chmelařský 1967, s. 68.
- NOVÁK, J. B. — LANZOVÁ, J.: Identification of alfalfa mosaic virus and tomato bushy stunt virus in hop (*Humulus lupulus* L.) and grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sativa* DC./Hegi) plants in Czechoslovakia. Biol. Plant., 18, 1976, s. 152-154.
- POLÁK, J. — KŘÍŽ, J.: Use of horseradish — peroxidase labelled antibodies in ELISA for plant virus detection. J. Phytopath., 122, s. 200-207 (1988).
- SCHMELZER, K. — SCHMIDT, H. E.: Spezialkulturen — Hopfen, s. 330-343. In: KLINKOWSKI, M.: Pflanzliche Virologie. Band 2. Berlin, Akademie Verlag, 1977. s. 434.
- SMITH, D. R. — SKOTLAND, C. B.: Host range and serology of Prunus necrotic ringspot virus serotypes isolate from hops (*Humulus lupulus*) in Washington. Pl. Dis. 70, 1986, s. 1019-1023.
- SCHMIDT, H. E.: Untersuchungen über Virose des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). Phytopath. Z., 53, 1965, s. 216-248.
- SCHMIDT, H. E.: New results of hop virus research. Plant Virology. Proc. 6th Conf. Czechoslov. Pl. Virologists, Olomouc, 1967, s. 47-53.
- SCHMIDT, H. E. — SCHMELZER, K. — CIPPERT, R.: Weitere praktisch bedeutsame Ergebnisse der Hopfen-viroseforschung in der Deutschen Demokratischen Republik. Arch. Phytopathol. Pfl.-Schutz. 9, 1973, s. 223-231.
- THRESH, J. M. — ADAMS, A. N. — BARBARA, D. J. — CLARK, M. F.: The detection of three viruses of hop (*Humulus lupulus*) by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Ann. appl. Biol., 87, 1977, s. 57-65.
- VOLLER, A. — BARTLETT, A. — BIDWELL, D. E. — CLARK, M. F. — ADAMS, A. N.: The detection of viruses by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). J. gen. Virol., 33, 1976, s. 165-167.

Došlo dne 17. 3. 1988

ПОЛАК, Я. — КРЖИСТЕК, Я. — СВОБОДА, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Детектирование двух илларвирусов и двух невовирусов в хмеле (*Humulus lupulus* L.) по иммуноферментному тесту (ЕЛИСА). Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 81-87.

В 1987 г. в Чехословакии впервые были обнаружены вирус мозаики яблони — АрМВ, вирус некротической кольцевой пятнистости черешни — РНРВ и вирус мозаики резухи — АрМВ в некоторых сортах, клонах и растениях хмеля из меристем с помощью ЭЛИСА-теста. Наиболее распространен АрМВ, он обнаружен в большинстве чсл. клонах и сортах, как и зарубежных сортах. Гораздо реже встречается РНРВ, причем чаще в зарубежных сортах, он, по-видимому, изолят вируса с серологическими свойствами между РНРВ и АрМВ. РНРВ установлен, главное, в сортах Петам Голдинг и Ирли Пролифик. Клоны, сорта чсл. хмеля и остальной тест-материал содержат его лишь изредка. АрМВ установлен с помощью ЭЛИСА-теста лишь в Ирли Пролифик и Буллион. В листьях же хмеля в июне и июле установлен иной Непо-вирус: вирус скрытой кольцевой пятнистости земляники — SLRV, главное, в Освальдовых клонах и в сортах Златан, Сиржем, Лучан, Блато. Эти вирусы не обнаружены в гибридах хмеля.

Humulus lupulus L.; вирус мозаики яблони; вирус некротической кольцевой пятнистости черешни; вирус мозаики резухи; вирус скрытой кольцевой пятнистости земляники; ЭЛИСА; сорта; клоны хмеля

POLÁK, J. — KRÍSTEK, J. — SVOBODA, P. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *Detection of Two Illaviruses and Two Nepoviruses in Hop (Humulus lupulus L.) by the ELISA*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 81-87.

In 1987, the apple mosaic virus (ApMV), Prunus necrotic ringspot virus (PNRV) and Arabis mosaic virus (ArMV) were determined by ELISA in selected hop varieties, clones and plants from meristems. ApMV was found to be the most widespread virus in hop gardens. The majority of Czechoslovak clones and varieties, but also foreign hop varieties, are infected by this virus. PNRV occurs in hop gardens less frequently; foreign varieties are infected more frequently than the indigenous ones. Like in other countries, it is probably an isolate of virus with serological properties between PNRV and ApMV. PNRV was detected mainly in the varieties Petham Golding and Early Prolific. In the clones and varieties of Czechoslovak hop and other test material, PNRV occurred just sporadically. ApMV was detected by ELISA only in the varieties Early Prolific and Bullion. On the other hand, in June and July in the leaves of hop vines was found another Nepovirus, the strawberry latent ringspot virus. It was detected more frequently in the Osvald clones and in the hop varieties Zlatan, Siřem, Lučan and Blato. Hop hybrids were free of these viruses.

Humulus lupulus L.; apple mosaic virus; Prunus necrotic ringspot virus; Arabis mosaic virus; strawberry latent ringspot virus; ELISA; varieties; clones

POLÁK, J. — KRÍSTEK, J. — SVOBODA, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Detekce dvou Illavirů a dvou Nepovirů v Hopu (Humulus lupulus L.) pomocí imunoenzymatických Testů (ELISA)*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 81-87.

Im Jahre 1987 wurden zum erstenmal in der Tschechoslowakei das Virus des Apfelmosaiks ApMV, das Virus der nekrotischen Ringfleckkrankheit der Süßkirsche PNRV und das Arabis-Mosaik-Virus ArMV in ausgewählten Hopfensorten, -klonen und -pflanzen aus Meristemen mit Hilfe des ELISA-Tests erfaßt. Die Ergebnisse erwiesen, daß im Hopfen das ApMV am verbreitetsten ist. Die Mehrzahl der tschechoslowakischen Klone und Sorten sowie auch der ausländischen Sorten des Hopfens ist durch dieses Virus infiziert. Das PNRV ist im Hopfen wesentlich schwächer verbreitet, kommt vorwiegend in Sorten ausländischer Herkunft vor und analog wie in anderen Staaten ist es vermutlich ein Isolat von Viren mit serologischen Eigenschaften zwischen PNRV und ApMV. Das PNRV wurde vor allem in den Sorten Petham Golding und Early Prolific ermittelt. In tschechoslowakischen Hopfenklonen und -sorten sowie in den übrigen getesteten Materialien wurde es nur vereinzelt gefunden. ArMV wurde mittels ELISA-Test nur in den Sorten Early Prolific und Bullien ermittelt. Demgegenüber wurde in Blättern der Hopfenpflanzen im Juni und Juli ein anderes Nepo-Virus festgestellt u. zw. das Virus der latenten Ringfleckigkeit der Erdbeere — SLRV. Häufiger wurde es in den Osvaldschen Klonen und in den Hopfensorten Zlatan, Siřem, Lučan, Blato ermittelt. In Hopfenhybriden wurden die angeführten Viren nicht festgestellt.

Humulus lupulus L.; Virus des Apfelmosaik; Virus der nekrotischen Ringfleckkrankheit der Süßkirsche; Arabis-Mosaik-Virus; Virus der latenten Ringfleckigkeit der Erdbeere; ELISA-Test; Sorten; Klone

Adresy autorů:

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

Ing. Petr Svoboda, Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

X. JUBILEJNÍ KONFERENCE ČESKOSLOVENSKÝCH ROSTLINNÝCH VIROLOGŮ

Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze, Vysoká škola zemědělská v Praze a Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV v Bratislave pořádají pod záštitou náměstka ministerstva zemědělství a výživy ČSR *X. Jubilejní konferenci československých rostlinných virologů* s mezinárodní účastí, při příležitosti padesáti let sérologie rostlinných virů a šedesáti pěti let trvání vědního oboru rostlinná virologie v Československu.

Konference se koná ve velké aule Vysoké školy zemědělské v Praze-Suchbátově ve dnech 27. až 30. června 1989. Na konferenci bude předneseno více než šedesát původních vědeckých referátů a prezentováno dvacet posterů ze všech oblastí rostlinovirologického výzkumu. Kromě aktivní účasti většiny československých virologů se na konferenci přihlásilo s původními vědeckými referáty více než padesát předních rostlinných virologů ze všech států RVHP a některých států západní Evropy a USA. Účast s profilovými referáty přitom přislíbilo několik světových specialistů na problematiku epidemiologie virů, transportu virů v rostlinách, purifikace virů, imunoenzymatické diagnostiky, diagnostiky rostlinných virů pomocí DNK sond a diagnostiky a systematiky viroidů rostlin.

Desátá konference čs. rostlinných virologů by neměla být jen setkáním československých a zahraničních virologů, ale měla by být i příležitostí pro pracovníky kontrolních zemědělských ústavů a jejich stanice, pracovníky diagnostických středisek, rostlinolékaře, šlechtitele, fytopatology, pedagogy zemědělských škol i řídící pracovníky zemědělského resortu k seznámení se s nejnovějšími poznatky v praktické ochraně rostlin proti virovým chorobám a současným stavem virologického výzkumu. V případě zájmu těchto pracovníků bude během konference uspořádána odborná diskuse, ve které naši i zahraniční virologové odpoví na jejich dotazy. Konference se zúčastní i některé zahraniční firmy, vyrábějící imunodiagnostiku a laboratorní přístroje. Jednání konference bude zahájeno ve velké aule VŠZ Praha v úterý 27. června v 9 hodin dopoledne. Týž den večer se uskuteční setkání všech účastníků konference, na které jsou srdečně zváni i kolegyně a kolegové, kteří již nejsou v aktivní činnosti. Jednání konference bude uskutečněno v pátek 30. června ve 12 hodin. V rámci konference se uskuteční též odborná exkurze a kulturní akce.

Pro čs. účastníky vědecké konference je stanoveno vložné 500,— Kčs, ze kterého budou uhrazeny organizační náklady, sborník a materiály konference, které obdrží každý účastník konference při prezenci. Vložné je nutné uhradit na účet VÚRV Praha u Státní banky československé, pobočka Praha 6, nám. Říjnové revoluce, 160 00 Praha 6, č. účtu 6015-5220-061. Přitom je nutné uvést variabilní symbol č. 28. Pro zahraniční účastníky je stanoveno vložné v zahraniční měně. Každý účastník je povinen se při prezenci prokázat dílem složenky, nebo jiným potvrzením o zaplacení vložného. Zájemci o účast na konferenci čs. rostlinných virologů, kteří se nepřihlásili na základě již dříve rozesílaných cirkulářů, mohou tak učinit urychlenou písemnou přihláškou na adresu:

Ing. Jiří Chod, DrSc., oddělení biotechnologie protilátek a virologie, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

Na základě této přihlášky jim bude na udanou adresu zaslán program konference a složenka na vložné, které může uhradit zaměstnavatel.

Ing. Jaroslav Polák, CSc., vedoucí oddělení biotechnologie protilátek a virologie, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

VIRUS SVINUTKY TŘEŠNĚ, PURIFIKACE, PŘÍPRAVA ANTISÉRA A STANOVENÍ NĚKTERÝCH FYZIKÁLNÍCH A SÉROLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ

L. Albrechtová, M. Jokeš

ALBRECHTOVÁ, L. — JOKEŠ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Virus svinutky třešně, purifikace, příprava antiséra a stanovení některých fyzikálních a sérologických vlastností*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 89-96. Virus svinutky třešně (cherry leaf roll virus — CLRV) kmen W z vlašského ořešáku jsme purifikovali z rostlin *C. quinoa*, 6 až 10 dnů po inokulaci, modifikovanou metodou podle de Zoetena et al. Imunizací králíků připravené anti-sérum o titru 1 : 2048 nereagovalo se zdravou bílkovinou hostitelské rostliny. Virus je stabilní v extraktu z rostlin *C. quinoa* pouze při pH 5 až 6 a purifikovaný v HEPES pufru ($c = 0,02$ mol/l) při pH 6,7. V roztocích pufru pH 7 a vyšší dochází k uvolnění virové struktury. Absorpční spektrum mělo minimum při 240 nm a maximum při 260 nm, $E_{260} : E_{280} = 1,65 - 1,70$. Ze *Sambucus nigra* jsme izolovali kmen CLRV-S, který je příbuzný nikoliv však identický s kmenem CLDV-W. Předběžné pokusy prokázaly, že dvojité sendvičová metoda ELISA není vhodná pro stanovení různých kmenů CLRV v různých druzích rostlin.

virus svinutky třešně; purifikace; příprava antiséra; fyzikální a sérologické vlastnosti

Virus svinutky třešně (cherry leaf roll virus — CLRV), zařazovaný do skupiny NEPO-virů, jehož přirozené hostitelské rostliny jsou převážně dřeviny, byl izolován a popsán v Anglii (Copley, 1960). Choroba způsobuje u stromu třešně charakteristické svinování listů, usychání větví a celých stromů, které je urychlováno přítomností virů ze skupiny ILAR. Není bez zajímavosti, že příznaky na listech bezu černého a hroznatého (*Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L.), žlutou síťovitost, popsal již 1930 Blattný a původce choroby CLRV izoloval a identifikoval Schmelzer (1968). V ČSSR identifikovali CLRV v bezu černém, šerku obecném (*Syringa vulgaris* L.), v ptačím zobu obecném (*Ligustrum vulgare* L.), v třešni (*Prunus avium* L.) a ve vlašském ořešáku (*Juglans regia* L.) Novák, Lanzová (1974, 1981) a Albrechtová, Chod (1981). Virus je značně rozšířen a u vlašského ořešáku nejen u nás, ale na celém světě (Németh, 1986).

Virus má široký okruh hostitelských rostlin a velké množství sérologicky rozlišitelných kmenů. Typové kmeny jsou kmen z třešně (cherry — Ch), z *S. nigra aurea* (golden alderbery-GE) a z vlašského ořešáku (walnut-W). Další kmeny jsou z reveně (rhubarb-R), z dřínu (dogwood-D) a z jilmu (elm mosaic-E). U kmenů z vlašského ořešáku existuje ještě celá řada izolátů.

Byla proto popsána celá řada purifikačních metod a jejich modifikace, které jsme z větší části vyzkoušeli (Hansen, Stace-Smith, 1971; Jones, Mayo, 1972; Waterworth, Lawson, 1973; Walkey et al., 1973; Haber, Hamilton, 1980; Savino et al., 1977; de Zoeten et al., 1982; Delbos et al., 1984; Rowhani et al., 1985).

Virus svinutky třešně byl sérologicky detekován pouze v bylinách metodou dvojité difúze v agaru. Metodou ELISA byl virus stanoven pouze ve vlašském ořešáku s homologním antisérem proti příslušnému izolátu kmenu CLRV-W. Ve dvou případech byla použita nepřímá ELISA metoda (Rowhani et al., 1985; Delbos et al., 1984; Németh et al., 1982).

MATERIÁL A METODY

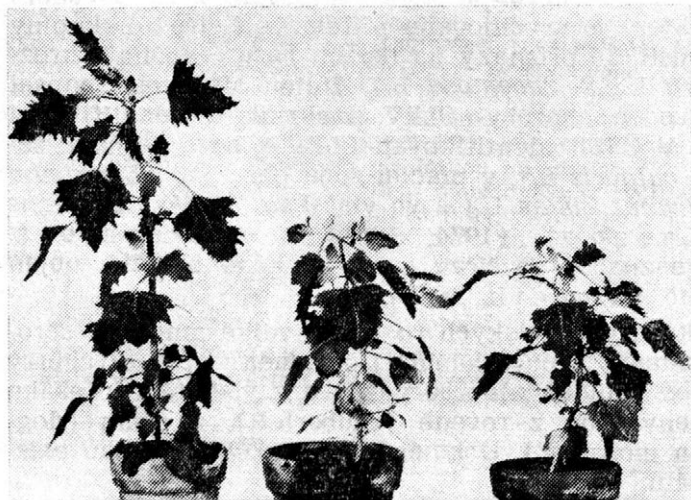
Izolát CLRV-W jsme získali z MLR (obr. 1). Virem jsme inokulovali rostliny *N. tabacum* L. Xanthi nc., *N. tabacum* L. Samsun, *Cucumis sativus* L. Pálava a hybrid *N. clevelandii* × *N. glutinosa*, *Chenopodium quinoa* Willd., *C. amaranticolor* Coste et Ryn. Virus udržujeme na rostlinách *C. amaranticolor*, *C. quinoa*, *N. tabacum* Samsun nebo Xanthi. Pro izolát sušený nad hydroxidem vápenatým je doba uchování pouze tři měsíce.

Pro purifikaci inokulujeme rostliny *C. quinoa* ve stadiu čtyř až osmi listů s homogenátem z infikovaných rostlin. Inokulum jsme připravili z listů rostlin *C. quinoa* s HEPES pufram o koncentraci 0,02 mol/l pH 6,7 a 1% PVP v poměru 1 : 3. Rostliny *C. quinoa* sklízíme šest až deset dní po inokulaci. Pro purifikaci jsme použili také listy z infikovaných tabáků.

Izolát CLRV-S z černého bezu (*S. nigra*) s příznaky žluté síťovitosti na listech, jsme přenesli na stejné hostitelské rostliny jako CLRV-W. Listy bezu jsme k tomu účelu homogenizovali nahoře uvedeným pufram, avšak v poměru 1 : 5.

Purifikace CLRV-W

CLRV-W jsme purifikovali podle několika základních postupů. Např. jsme vyzkoušeli extrakci viru z listu *C. quinoa* a tabáku s fosfátovým pufram o koncentraci 0,5 mol/l pH 6,5 a 6,8 (Rowhani et al., 1985; Haber, Hamilton, 1980), který jsme v některých případech nahradili HEPES pufram pH 6,8 až 7,0 ($c = 0,02$ mol/l).



1. Příznaky viru svinutky třešně, kmen W na rostlinách *C. quinoa* (Vlevo zdravá rostlina) — Symptoms of the cherry leaf roll virus, strain W, on the plants of *C. quinoa* (left — healthy plant)

Virus jsme dále pak purifikovali butanol-chloroformovou směsí anebo jsme aplikovali směs tetrachlormetan-éter v koncentraci 1/5 obj. pufru přímo na misku při homogenizaci. Virus jsme také purifikovali bentonitem podle postupu, který navrhli Savino et al. (1977). Další postup (Delbos et al., 1984), který je modifikací dřívějších postupů, doporučuje mražení listů před homogenizací při -20°C a použití fosfátového pufru ($c = 0,05 \text{ mol/l}$) pH 5,5 s 1 % kyseliny askorbové.

Modifikovaný postup (de Zoeten et al., 1982): 100 g infikovaných rostlin *C. quinoa* se stonkami rozstříháme nadrobno a zmrazíme ve velké kadince tekutým dusíkem a na předem vychlazené třetí misce (-20°C) rozmělníme na prášek. Mražené pletivo homogenizujeme s 300 ml fosfátového pufru ($c = 0,02 \text{ mol/l}$) pH 6,2 s DIECA ($c = 0,02 \text{ mol/l}$) a merkaptetoetanolem ($c = 0,02 \text{ mol/l}$). Zelený homogenát filtrujeme přes sílon a pH šťávy upravíme roztokem HCl ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) přesně na pH 5. Vzniklou sraženinu odstředíme na chlazené odstředivce 15 min při 10 000 ot/min. Štáva je nyní slabě nazelenalá a proto přidáme 40–50 mg na 300 ml suspenze bentonitu (Dunn, Hitchborn, 1965) a ponecháme 2 hodiny při teplotě 4°C . Sraženinu odstředíme při 8000 ot/min po dobu 15 minut. Není-li zabarvení šťávy úplně žluté, přidáme ještě 20 mg na 300 ml bentonitu, odstředíme (8000 ot/min, 15 minut) a necháme stát jednu hodinu při teplotě 4°C nebo přes noc v chladničce. Virus zkoncentrujeme na odstředivce Spinco L8 v R30 při 27 000 ot/min (dvě hodiny). Sedimenty rozpustíme v 2–3 ml HEPES pufru 6,7 ($c = 0,02 \text{ mol/l}$). Po dokonalém rozmíchání sedimentu odstředíme při 5000 ot/min (15 minut). Virus stabilizujeme před gradientem 0,2–0,5 % formaldehydu a přidáme sacharózu do koncentrace 3 %. Purifikát navrstvíme na 10–40 % sacharózový gradient (pufrovaný HEPES pufrům pH 6,7) a odstředíme v rotoru SW 28 při 27 000 ot/min (tři hodiny). Po rozdělení na gradientovém frakcionátoru obdržíme dva píky, které obsahují virus. Tyto frakce odstředíme v rotoru R 50 Ti při 40 000 ot/min (jednu hodinu). Sedimenty rozpustíme v HEPES pufru a odstředíme při 5000 ot/min (10 minut).

Absorpční spektra jsme získali proměřením vzorků v UV oblasti spektra na spektrofotometru Varian v kyvetách o tloušťce 1 cm. Pro stanovení koncentrace viru jsme použili specifický extinkční koeficient $E_{260\text{nm}}^{0,1\%} = 10$ pro 1 mg/ml (Rowhani et al., 1985).

Imunizace pokusných zvířat

Pro přípravu antiséra imunizujeme králíky dvěma až třemi intramuskulárními injekcemi s kompletním a nekompletním Freundovým adjuvans po týdnů a jednu injekcí po měsíci od poslední injekce. 10–14 dnů po poslední injekci odebíráme krev.

Elektronová mikroskopie

Purifikáty CLRV-W jsme kontrastovali 4 % kyselinou fosfowolframovou při pH 6,9 a 6 ve zředění 1:1. Kontrastovaný vzorek jsme nanесли na předem pouhlikované terčíky pokryté formvarovou blankou. Vzorky jsme pozorovali pod elektronovým mikroskopem Tesla BS 500.

Sérologie

Pro stanovení titru antiséra a antigenu jsme použili metodu dvojité difúze v agaru. K tomu účelu jsme použili 1 % agar ve fosfátovém pufru ($c = 0,025 \text{ mol/l}$) pH 7,2 s 0,02 % azidu sodného. Použitá antiséra: CLRV-GE, titr 1:512 (od dr. A. T. Jonese), CLRV-WRS titr 1:512 (od dr. V. Savina) a CLRV-R (od dr. D. G. A. Walkeye). Antigeny byly purifikát CLRV-W nebo šťáva z rostlin *C. quinoa* infikovaných kmeny W a S nebo vzorky bezu.

Dále jsme virus stanovili dvojitou sendvičovou metodou ELISA (DAS). Použili jsme antisérum CLRV-W o titru 1:1024. Příprava IgG a konjugátu IgG a metoda stanovení jsou uvedeny v předešlé práci (Albrechtová, 1986).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Isolát CLRV-W z MLR vyvolal na inokulovaných listech *C. quinoa* nekrotické lokální léze. Systémově pak vyvolal nekrotické skvrny nebo

chlorotické skvrny a za optimálních podmínek docházelo k rychlému odumírání vrcholu rostliny. Na rostlinách *C. amaranticolor* byly příznaky obdobné, nedocházelo však k odumírání vrcholu rostliny. Na tabáku vyvolal izolát v malém počtu nekrotické léze s kroužky, na mladších listech pak mozaiku nebo došlo k ozdravení (*Xanthi*) anebo vznikla chlorotická skvrnitost (*Samsun*). Okurka reagovala chlorotickými skvrnami nebo kroužky a mezižilkovou nekrotizací na pravých listech. Hybrid *N. clevelandii* × *glutinosa* byl infikován latentně.

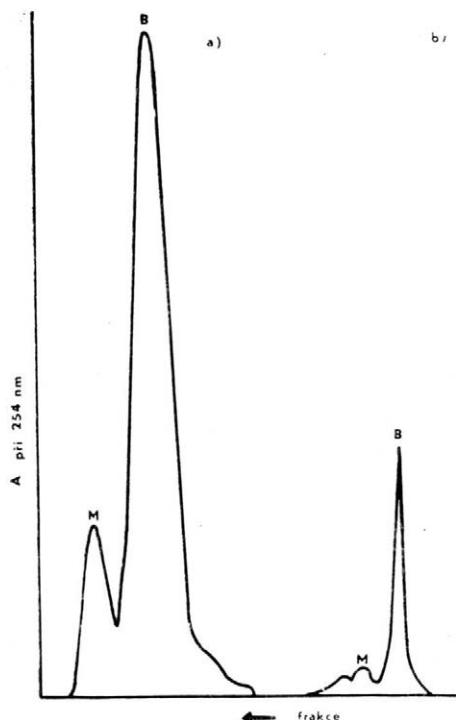
Izolát CLRV-S vyvolal na inokulovaných listech *C. quinoa* pouze jednotlivé chlorotické léze, sytémově pak zelenožlutou mozaiku, avšak nedocházelo k odumírání vrcholu rostliny. *C. amaranticolor* reagoval obdobně. Na rostlinách tabáku vyvolal tento izolát podobné příznaky jako CLRV-W, ale příznaky byly méně výrazné. Na okurce vyvolal izolát chlorotické skvrny, ale bez mezižilkové nekrotizace.

Purifikace CLRV-W z MLR nebyla jednoduchá a běžnými postupy docházelo často k velkým ztrátám viru i když jsme pečlivě dodrželi podmínky, které navrhli Haber, Hamilton (1980) a Rowhani et al. (1985). Nejvyšší výtěžky jsme získali purifikací modifikovanou metodou (de Zoeten et al., 1982). Vysvětlujeme si to tím, že při rychlém zmrazování pletiv tekutým dusíkem nedochází k vytvoření velkých krystalů vody v buňce, a tím k poškozování virové struktury. Velký tepelný gradient přispívá pravděpodobně také k uvolnění viru uzavřeného v membránových tubulech. Pro srovnání jsme materiál mrazili při -20°C , ale výtěžek byl sotva poloviční. Složka M (middle) byla přítomna pouze v malém množství, stejně tomu bylo u přípravy viru metodou, kterou popsali Delbosc et al. (1984). Pro porovnání obou metod jsme současně purifikovali vždy 70 g infikovaných rostlin *C. quinoa*. U parciálních purifikátů před gradientem jsme stanovili infekčnost biologickým testem na polovině listů rostlin *C. quinoa*. Metoda de Zoetena měla v průměru o polovinu vyšší počet lézí (210) než druhá metoda (128). Na obr. 2 je relativní absorbance při 254 nm po dělení na sacharózovém gradientu v jednotlivých frakcích, kde vidíme zřetelný kvantitativní a kvalitativní rozdíl. Protože jsme virus před gradientem fixovali formaldehydem, nemohli jsme stanovit infekčnost. V dalších purifikacích jsme potom stanovili koncentraci CLRV-W, která byla u metody podle de Zoetena et al., 6–10 mg na kg listů z rostlin *C. quinoa*. De Zoeten et al. (1982) udávají 5–15 mg na kg *C. quinoa*.

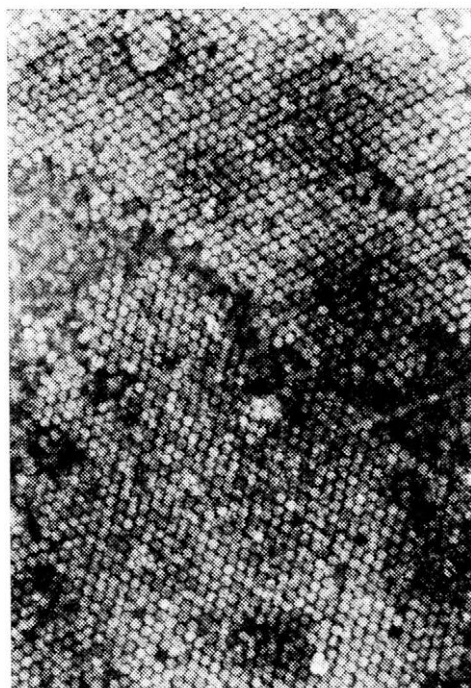
Sedimenty po ultracentrifugaci před gradientem jsme rozpustili v HEPES pufru pH 6,7 místo ve fosfátovém pufru pH 6,2, protože jsme již v předběžných pokusech zjistili, že infekčnost a stabilita purifikátu byla vyšší. Parciální purifikáty byly sice zelenější, ale na sacharózovém gradientu se nečistoty podařilo oddělit. Objevují se v prvních frakcích, zřetelně oddělené od následujících dvou píků, které představují oba genomy viru. Pík s genom B (bottom) je vždy vyšší, v případě purifikace viru z rostlin *C. quinoa*, než M (middle) genom.

Stejně jako jiní autoři jsme zjistili, že stabilita viru závisí silně na pH prostředí (Waterworth, Lawson, 1973; de Zoeten et al., 1982). V homogenátech z rostlin *C. quinoa* byl virus stabilní při pH 5–6, ne však při pH okolo 7 a výše. V roztocích s pH nad 7, a to i v HEPES pufru dochází k destrukci virové částice.

Purifikáty připravené bentonitem (Savino et al., 1977) obsaho-



2. Dělení parciálního purifikátu CLRV-W na sacharózovém gradientu po ultracentrifugaci. a) purifikace modifikovanou metodou podle de Zoetena et al., b) purifikace podle Delbose et al. *C. quinoa* 70 g pro každý pokus (M — middle, B — bottom, dvě složky nukleoproteinu) — Separation of partial purificate of CLRV-W on saccharose gradient after ultracentrifugation. a) purification by a method modified after de Zoeten et al., b) purification after Delbos et al. *C. quinoa* 70 g for each trial. (M — middle, B — bottom, two components of nucleoprotein)



3. Purifikovaný virus svinutky třešně (CLRV-W) barvený 4% fosfowolframem sodným pH 6,0, zvětšení 144 000 X (112 000 X) (Obrázek zmenšen na polovinu) — Purified cherry leaf roll virus (CLRV-W), stained with 4% sodium phosphotungstate, pH 6.0, magnif. 144 000 times (122 000 times) (half-size reduced photo)

valy velké množství nečistot. Virus lze také purifikovat z tabáku, získáme však mnohem menší množství viru v konečném purifikátu.

Absorpční spektrum CLRV-W mělo minimum při vlnové délce 240 nm a maximum při 260 nm. Poměr $E_{260} : E_{280} = 1,65-1,70$, což odpovídá přibližně literárním údajům [Walkey et al., 1973; de Zoeten et al., 1982]. CLRV je velmi dobrý antigen a po čtyřech injekcích s 0,1–0,6 mg na ml viru jsme získali antisérum s titry 1:1024 a 1:2048. Antiséra nereagovala se zdravou šťávou z rostlin *C. quinoa*.

Pro elektronovou mikroskopii jsme virus napřed fixovali 2% formaldehydu a pak jsme vzorek kontrastovali roztokem kyseliny fosfowolframové pH 6,9. Avšak v mikroskopu jsme pozorovali vždy pouze ojedinelé částice se silně narušenou strukturou. Později jsme virus kontrastovali při pH 6. Našli jsme agregáty neporušených virových částic (obr. 3).

Sérologické stanovení viru metodou dvojité difúze v agaru

Antigen CLRV-W reagoval v agaru pozitivně s homologním antisérem a s antisérem CLRV-WRS ve zředění 1:4 až 16. Antigen nereagoval s antisérem CLRV-R. Antisérum CLRV-W reagovalo pozitivně s antigenem CLRV-S, s homologním izolátem a na počátku léta také přímo se šťávou z listu bezu s příznaky síťovitosti. Antisérum nereagovalo se šťávou z listů zdravých rostlin *C. quinoa* a bezu. Izoláty CLRV-S a W z MLR jsou příbuzné, ale nikoliv identické.

Stanovení viru metodou ELISA (DAS)

Pokusy s ELISA metodou jsou pouze předběžné. Vzorky třešně podezřelé z choroby svinutky třešně a vzorky bezu s příznaky síťovitosti, kroužkovitosti nebo žloutnutí reagovaly negativně. Silně pozitivně reagovaly vzorky z listů rostlin *C. quinoa* infikovaných kmenem W, a to ještě ve zředění 1:640. Slabě reagovala šťáva z rostlin *C. quinoa* infikovaných kmenem S z bezu, a to ve zředění od 1:20 do 1:80. Virus svinutky třešně má mnoho kmenů a DAS-ELISA je velmi specifická, a proto nelze stanovit virus v neznámém vzorku s antisérem připravenému proti jednomu kmeni.

Poděkování

Děkujeme dr. P. Salomónovi a dr. M. Kölberové za izolát CLRV-W a za cenné rady. Dr. V. Savinovi (Bari, Itálie), dr. A. T. Jonesovi Dundee a dr. D. G. A. Walkeyovi (Wellesbourne, Anglie) za antiséra a slečně H. Pelcnerové za vynikající technickou spolupráci.

Literatura

- ALBRECHTOVÁ, L. — CHOD, J.: Identification of viruses in sweet cherry trees (*Prunus avium* L.) with symptoms similar to cherry leaf roll. Plant Virology. Proc. 9th Conf. Czechoslov. Pl. Virol., 1981, s. 17-20.
- ALBRECHTOVÁ, L.: Untersuchungen über die Verteilung des Scharka-Virus im Gewebe von *Prunus domestica*. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 93, 1986, s. 190-201.
- CROPLEY, R.: Serological detection of a virus in cherry trees with leafroll disease. Nature, 188, 1960, s. 875.
- DELBOS, R. — BONNETT, A. — DUNEZ, J.: Le virus de l'enroulement des feuilles du cerisier, largement répandu en France sur noyer, est-il à origine de l'incompatibilité de greffage du noyer *Juglans regia* sur *Juglans nigra*? Agronomie, 4, 1984, s. 333-339.
- DUNN, G. B. — HITCHBORN, J. H.: The Use of Bentonite in the Purification of Plant Viruses. Virology, 25, 1965, s. 171-192.
- HABER, S. — HAMILTON, R. I.: Distribution of determinants for symptoms production, nucleoprotein component distribution and antigenicity of coat protein between the two RNA components of cherry leaf roll virus. J. gen. Virol., 50, 1980, s. 377-389.
- HANSEN, A. J. — STACE-SMITH, R.: Properties of a virus isolated from golden elderberry *Sambucus nigra aurea*. Phytopathology, 61, 1971, s. 1222-1229.
- JONES, A. T. — MAYO, M. A.: The two nucleoprotein particles of cherry leaf roll virus. J. gen. Virol., 16, 1972, s. 349-358.
- NÉMETH, M. — SZENTIVANYI, P. — KÖLBER, M.: A dió cherry leaf roll virus fertőző-öttsége. Növényvédelem, 28, 1982, s. 1-10.
- NÉMETH, M.: Virus, Mycoplasma and Rickettsia diseases of fruit trees. Budapest, Akadémiai Kiadó 1986, s. 284 a 546.
- NOVÁK, J. B. — LANZOVÁ, J.: Sérologická identifikace viru svinutky třešně na některých dřevinách v Československu. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Ř. A, 1974, s. 175-182.

- NOVÁK, J. B. — LANZOVÁ, J.: Virus svinutky třešně z ořešáku vlašského (*Juglans regia*) v Československu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 1, s. 1-8.
- ROWHANI, A. — MIRCETICH, S. M. — SHEPHERD, R. J. — CUCUZZA, J. D.: Serological detection of cherry leafroll virus in English walnut trees. Phytopathology, 75, 1985, s. 48-52.
- SAVINO, V. — QUACQUARELLI, A. — GALLITELLI, D. — PIAZOLLA, P. — MARTELLI, G.: Il virus dell'accartocciamento fogliare del ciliegio nel noce. I. Identificazione e caratterizzazione. Phytopathol. medit., 6, 1977, s. 96-102.
- SCHMELZER, K.: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 5. Mitteilung: Virose an *Populus* und *Sambucus*. Phytopathol. Z., 55, 1966, s. 315-351.
- WALKEY, D. C. A. — STACE-SMITH, R. — TREMAINE, J. H.: Serological, physical and chemical properties of strains of cherry leaf roll virus. Phytopathology, 63, 1973, s. 566-571.
- WATERWORTH, H. E. — LAWSON, R. H.: Purification, electron microscopy serology of the Dogwood ringspot strain of cherry leaf roll virus. Phytopathology, 63, 1973, s. 141-146.
- De ZOETEN, G. A. — LAURITIS, J. A. — MIRCETICH, S. M.: Cytopathology and properties of cherry leafroll virus associated with walnut blackline disease. Phytopathology, 72, 1982, s. 261-265.

Došlo dne 16. 6. 1988

АЛБРЕХТОВА, Л. — ЙОКЕШ, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Вирус скручивания листьев у черешен, пуррификация, приготовление антисыворотки и определение некоторых физических и серологических свойств. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 89-96.

Вирус скручивания листьев черешен (черри лиф ролл вирус — штамм В из волошского ореха пуррифицировали из растений *C. quinoa* через 6—10 дней после инокулировки по модифицированному методу de Zoetena и кол. Приготовленная для иммунизирования кроликов антисыворотка титром 1:2048 не реагировала на здоровый белок растения-хозяина. Вирус стабилен в экстракте из растений *C. quinoa* только при pH 5—6, а пуррифицированный в HEPES-буфере ($c = 0,02$ мол/л) — при pH 6,7. В растворах буфера pH 7 и выше вирусная структура высвобождается. Спектр абсорбции минимален при 240 нм и максимален при 260 нм; $E_{260} : E_{240} = 1,65—1,70$. Из *Sambucus nigra* изолировали штамм CLRV-S, который родствен, но не идентичен штамму CLRV-W. Как показали предварительные опыты, двойной сендвичный метод ЭЛИСА не годится для определения разных штаммов CLRV в разных растительных видах.

вирус скручивания листьев черешни; пуррификация; приготовление антисыворотки; физические и серологические свойства

ALBRECHTOVÁ, L. — JOKEŠ, M. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Cherry Leaf Roll Virus: Purification, Antiserum Preparation, and Determination of Some Physical and Serological Properties. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 89-96.

Cherry leaf roll virus (CLRV), strain W from walnut, was purified from the plants of *C. quinoa* 6—10 days after inoculation, using a modified method after de Zoeten et al. The antiserum of a 1:2048 titre, prepared by immunization of rabbits, did not react with the healthy protein of the host plant. The virus is stable in an extract from *C. quinoa* plants only at pH 5 to 6 and is purified only in HEPES buffer ($c = 0.02$ mol/l) at pH 6.7. In buffer solutions at pH 7 or higher the virus structure is released. The absorption spectrum exhibited a minimum at 240 nm and maximum at 260 nm, $E_{260} : E_{240} = 1.65—1.70$. Strain CLRV-S was isolated from *Sambucus nigra*; this strain is related to strain CLRV-W but not identical. As demonstrated by preliminary trials, the double sandwich ELISA technique is not suitable for the determination of various CLRV strains in different plant species.

cherry leaf roll virus; purification; preparation of antiserum; physical and serological properties

ALBRECHTOVÁ, L. — JOKEŠ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha): *Das Kirschenblattroll-Virus, Reinigung, Antiserumherstellung und Bestimmung einer physikalischer und serologischer Eigenschaften*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 89-96.

Das Kirschenblattroll-Virus (cherry leaf roll virus — CLRV) Stamm W aus Walnuss wurde mit einer modifizierten Methode nach de Zoeten et al., 6—10 Tage nach der Inokulation der *C. quinoa* Pflanzen gereinigt. Das durch Immunisierung von Kaninchen hergestellte Antiserum hatte einen Titer von 1 : 2048 und reagierte nicht mit Wirtspflanzenproteinen. Das Virus ist in Extrakten von *C. quinoa* nur bei pH 5 bis 6 stabil und gereinigt in HEPES Puffer ($c = 0,02$ mol/l) pH 6,7. In Pufferlösungen pH 7 und höher kommt es zur Auflockerung der Virustruktur. Das Absorptionsspektrum hatte ein Minimum bei 240 nm und ein Maximum bei 260 nm, $E_{260} : E_{280} = 1,65—1,70$. Ein aus *Sambucus nigra* isolierter Stamm CLRV-S ist mit CLRV-W verwandt jedoch nicht identisch. In Vorversuchen wurde festgestellt, dass der Double antibody sandwich ELISA-Test zur Bestimmung verschiedener Virusstämme des CLRV in verschiedenen Pflanzenarten nicht geeignet ist.

Kirschenblattroll-Virus; Reinigung; Antiserumherstellung; physikalische und serologische Eigenschaften

Adresa autorů:

Ing. Liana Albrechtová, Milan Jokeš, Výzkumný ústav rostlinné výroby,
161 06 Praha 6 - Ruzyně

ZMĚNY ESTERASOVÉ AKTIVITY A KOMPLEXU ROZPUSTNÝCH BÍLKOVIN VE VEGETATIVNÍCH ORGÁNECH *ALLIUM CEPA* ODRŮDY VŠETANA PO INOKULACI VIREM MOZAIKY HUSENÍKU

I. Wiesner, L. Smrčka, J. Křístek

WIESNER, I. — SMRČKA, L. — KRÍSTEK, J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Změny esterasové aktivity a komplexu rozpustných bílkovin ve vegetativních orgánech Allium cepa odrůda Všetana inokulovaných virem mozaiky huseníku*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 97-107.

U rostlin inokulovaných virem mozaiky huseníku (AMV) byly popsány statisticky významné změny v absolutní (nkat/ml extraktu) a specifické (nkat/mg proteinu) esterasové aktivitě (nespecifické esterasy: E.C.3.1.1.?) celkového homogenátu pletiva a extraktu intercelulárních prostorů *in vitro* v porovnání se zdravou kontrolou. Rozdíl odchylek od linearity u linearizovaných výnosů v závislosti počáteční rychlosti na koncentraci substrátu u zdravých versus virózních rostlin byl shledán jako statisticky nevýznamný. Rovněž byly zjištěny elektroforetické změny v esterasovém komplexu celkového homogenátu a intercelulárních prostorů a dále změny (minimální) ve složení rozpustných bílkovin celkového homogenátu a intercelulárních prostorů u virózních rostlin v porovnání se zdravou kontrolou.

elektroforéza; virus mozaiky huseníku; *Allium cepa*; komplex bílkovin; esterasy; molekulární formy

Při studiu změn esterasové aktivity vlivem virové infekce je možné očekávat jednak změny přímo specifické pro virovou infekci a jednak změny související s nespecifickou (sekundární) reakcí rostliny na infekci ve smyslu stresového faktoru.

V řadě případů byl popsán vztah esterasové aktivity a stresových faktorů jak abiotických, tak i biotických. Ovlivnění esterasové aktivity působením nízké teploty dokládají K r a s n u k et al. (1978), kteří zjistili oproti kontrole nárůst aktivity esterasy i nové molekulární formy u tolice seté-vojtěšky (*Medicago sativa* L.) pěstované za chladu. Byla nalezena souvislost mezi esterasovou aktivitou a tolerancí vůči chladu. Závislost aktivity esterasy na vodním deficitu u bavlníku srstnatého (*Gossypium hirsutum* L.) zjistili T a s h a k o r i e et al. (1985). M a i e r (1978) popsal vliv oliva na molekulární formy naftol-esterasy u podeňky (*Tradescantia* sp.) a u cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.). Byly nalezeny různé změny esterasové aktivity u rezistentních a citlivých odrůd ječmene (*Hordeum* sp.) napadených *Erysiphe graminis* f. *hordei* MARCHAL (F r i č, 1984). Na stejném modelovém systému T a k a h a s h i et al. (1985) docházejí po histochemickém studiu indoxyl- a naftol-esterasových aktivit k závěru, že zvýšená esterasová aktivita doprovází re-

zistenci hostitelské rostliny vůči houbové infekci. O vztahu naftol-esterasové aktivity k virové infekci existují pouze nepřímé údaje. Byla vyslovena hypotéza uvažující účast anodických peroxidas, resp. esterasy v syntéze, resp. degradaci prostorových vazeb esterifikovaných polysacharidů buněčné stěny (Goodmann et al., 1967; Smith, O'Brien, 1979). O funkci buněčné stěny v pokročilé fázi infekce virem se zmiňují Zaitlin a Hull (1987). V pokročilé fázi infekce jsou zde soustředovány specifické bílkoviny syntetizované virem v raném stadiu infekce, které se účastní na regulačním mechanismu šíření viru mezi buňkami. Změny v esteraseové aktivitě vlivem virové infekce byly již nalezeny v předchozí studii (Wiesner et al., 1988) na petúнии zahradní (*Petunia hybrida* var. *lavina*).

Tato práce je zamýšlena jako příspěvek k poznání změn esteraseové aktivity u cibule kuchyňské (*Allium cepa* odrůda Všetana) jako taxonu značně vzdáleného petúнии zahradní.

MATERIÁL A METODY

Inokulace rostlin — Inokulované rostliny cibule kuchyňské (*Allium cepa* odrůda Všetana) i zdravá kontrola byly pěstovány za shodných podmínek ve skleníku. Inokulum bylo připraveno homogenizací listů petúnie zahradní (*Petunia hybrida* VILM. var. *lavina*) infikovaných virem mozaiky huseníku (Arabis mosaic virus-AMV) ve fosfátovém pufru ($c = 0,02$ mol/l) pH 7,2. Inokulace byla provedena 60 dní po vysetí semen.

Testování přítomnosti viru — Pro detekci přítomnosti viru mozaiky huseníku v pletivech cibule byl použit test dvojité sendvičové metody ELISA v modifikaci, kterou navrhli Polák, Křístek (1986).

Příprava vzorků a stanovení esteraseové aktivity v gelu — Pro přípravu celkového homogenátu pletiv a extraktu z intracelulárních prostorů [získaný metodou vakuové infiltrace vody a následnou centrifugací (Klement, 1965)] byla použita směs osmi až devíti rostlin. Detaily přípravy vzorků byly popsány dříve (Wiesner et al., 1988) stejně tak, jako podmínky elektroforetické analýzy, při níž byl použit 8,38% polyakrylamidový gel, elektrodový pufr TRIS-glycin ($c = 0,04$ mol/l) pH 8,4. Pro lokalizaci esteraseové aktivity v gelu byl použit jako substrát α -naftylacetát. 27. den byla provedena elektroforéza esterasy intracelulárních prostorů a bílkovinného komplexu, 27. a 55. den pak elektroforéza esterasy celkového homogenátu.

Esteraseová aktivita *in vitro* — Hydrolýza p-nitrofenylacetátu byla měřena po 30 minutách při teplotě 34 °C. Množství uvolněného p-nitrofenolátového iontu bylo stanoveno spektrofotometricky při 400 nm.

Reakční směs tvořilo 0,5 ml Na-fosfátového pufru ($c = 0,02$ mol/l) pH 7,4 (pH bylo pro kontrolu opětovně měřeno i po reakci), 0,5 ml p-nitrofenylacetátu ($c = 4,6 \cdot 10^{-4}$ mol/l) v deionizované vodě a 50 μ l enzymového vzorku.

Hodnota spontánní hydrolýzy (neenzymové) p-nitrofenylacetátu byla rovněž stanovena a odečtena. Každý vzorek byl měřen ve čtyřech až pěti opakováních.

Obsah bílkovin ve vzorcích byl měřen metodou, kterou navrhl Bradford (1976), a každý vzorek byl opět měřen ve čtyřech až pěti opakováních.

Měření závislosti počáteční rychlosti na koncentraci substrátu — Byla sledována hydrolýza p-nitrofenylacetátu při teplotě 26,5 °C. Reakční směs tvořilo 0,5 ml Na-fosfátového pufru ($c = 0,02$ mol/l) pH 7,4, dále 0,5 ml roztoku substrátu v koncentracích od $4,6 \cdot 10^{-4}$ až do $7,7 \cdot 10^{-4}$ mol/l a 50 μ l enzymového vzorku. Absorbance byla zaznamenávána po 10 sekundách během 90 sekund. Počáteční rychlost hydrolýzy byla pro danou koncentraci substrátu extrapolována graficky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základním rozdílem proti předchozí studii na *Petunia hybrida* inokulované virem mozaiky huseníku (AMV) (Wiesner et al., 1988) je

I. Esterasová aktivita celkového homogenátu (hydrolyza p-nitrofenylacetátu) (hladina významnosti $\alpha = 0,100$) — Esterase activity of total homogenate (p-nitrophenyl acetate hydrolysis) (significance level $\alpha = 0,100$)

	Celková aktivita rostliny (nkat na ml extraktu)			Specifická aktivita rostliny (nkat na mg rozpustného proteinu)		
	zdravé	virózní	rozdíl mezi zdravou a virózní rostlinou (%)	zdravé	virózní	rozdíl mezi zdravou a virózní rostlinou (%)
27. den	0,399 ± 0,068	0,382 ± 0,041	—	0,129 ± 0,022	0,120 ± 0,013	—
55. den	0,331 ± 0,004	0,326 ± 0,004	—	0,061 ± 0,001	0,073 ± 0,001	+19,9
Relativní časová změna	—	—14,6 %		—52,8 %	—39,2 %	

— statisticky nevýznamná změna na hladině významnosti $\alpha = 0,100$

nepřítomnost jakýchkoliv symptomů AMV u cibule kuchyňské odrůdy Všetana až do 55. dne po inokulaci, což plně souhlasí s údaji, které uvedl Graichen (1975). Proto lze očekávat, že nadále diskutované rozdíly nejsou následkem chlorózy, event. nekrózy hostitelské rostliny.

Esterasová aktivita celkového homogenátu *in vitro*

V porovnání zdravých a virózních rostlin ukazují hodnoty esterasové aktivity (tab. I), že statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn pouze ve specifické esterasové aktivitě (nkat na mg rozpustného proteinu) mezi zdravými a virózními rostlinami 55. den po inokulaci, kdy byl naměřen nárůst o 19,9 % u virózních rostlin oproti zdravé kontrole. V ostatních případech nebyl rozdíl zdravých a virózních rostlin průkazný.

Porovnáním změn 27. a 55. dne (časová změna v tab. I) byl nalezen statisticky významný pokles celkové esterasové aktivity (nkat na ml enzymového vzorku) u virózních rostlin o 14,6 %, u zdravých rostlin byla časová změna neprůkazná. V případě specifické esterasové aktivity (tab. I) byl zaznamenán významný pokles u zdravých rostlin 55. den o 52,8 % vzhledem k 27. dni, u virózních rostlin pak pokles o 39,2 %.

Uvedené hodnoty svědčí o poklesu celkové esterasové aktivity vlivem virové infekce. Pokles celkové esterasové aktivity může být důsledkem poklesu množství aktivních molekul enzymu, důsledkem produkce inhibitorů enzymu [jak upozorňuje Matthews, 1970], dále změnou poměru rozpustné a vázané formy esterasové aktivity nebo důsledkem změn ve vodním provozu rostliny.

Naměřené změny v hodnotách specifické esterasové aktivity jsou ovlivněny pozměněnou hladinou rozpustných proteinů (tab. II). Nárůst obsahu rozpustných proteinů a pokles specifické esterasové aktivity v sobě zahrnuje informaci o tom, že během ontogeneze dochází k nárůstu hladiny rozpustných proteinů prioritně jiných než s esterasovou aktivitou. Virovou infekcí je tento nárůst zpomalen ve prospěch menšího poklesu specifické esterasové aktivity.

II. Obsah bílkovin v celkovém homogenátu (hladina významnosti $\alpha = 0,100$) — Protein content in whole-tissue homogenate (significance level $\alpha = 0.100$)

	Obsah bílkovin v extraktu rostliny (mg/ml)		
	zdravé	virózní	relativní změna v obsahu zdravé a virózní rostliny (%)
27. den	3,087 $\pm$ 0,464	3,196 $\pm$ 0,346	—
55. den	5,427 $\pm$ 0,796	4,437 $\pm$ 0,104	—18,2
Relativní časová změna	+75,8 %	+38,8 %	

— statisticky nevýznamná změna na hladině významnosti $\alpha = 0,100$

Esterasová aktivita z intercelulárních prostorů *in vitro*

Při studiu houbových patogenů byla prokázána citlivost enzymových aktivit z intercelulárního prostoru (Fříč, 1984). Na význam této části pletiv pro patogenezi poukazuje zjištění signálních sekvencí aminokyselin v molekulách patogen-specifických proteinů (PRs) zajišťujících zřejmě transport těchto proteinů z cytoplazmy do intercelulárních prostorů (van Loon, 1985).

Zjištěné hodnoty esterasové aktivity z intercelulárních prostorů jsou uvedeny v tab. III. Celková esterasová aktivita zdravých rostlin se statisticky významně liší od virózních. 27. den poklesla aktivita u virózních rostlin o 52,6 % v porovnání se zdravou kontrolou, 55. den poklesla o 48,6 %. V podstatě se tedy s pokračující infekcí zachoval rozdíl v celkové esterasové aktivitě mezi zdravými a virózními rostlinami.

Stejně tak byl nalezen průkazný rozdíl u zdravých rostlin mezi 27. a 55. dnem (pokles 55. den o 67,3 %) a u virózních rostlin (pokles o 64,6 %) — tab. III. Tyto údaje svědčí pro stabilní relativní pokles este-

III. Esterasová aktivita extraktu intercelulárních prostorů (hydrolyza p-nitrofenylacetátu) (hladina významnosti $\alpha = 0,100$) — Esterase activity of the extract of intercellular spaces (p-nitrophenyl acetate hydrolysis) (significance level $\alpha = 0.100$)

	Celková aktivita rostliny (nkat na ml extraktu)			Specifická aktivita rostliny (nkat na mg rozpustného proteinu)		
	zdravé	virózní	rozdíl mezi zdravou a virózní rostlinou (%)	zdravé	virózní	rozdíl mezi zdravou a virózní rostlinou (%)
27. den	1,137 $\pm$ 0,030	0,539 $\pm$ 0,033	—52,6	3,456 $\pm$ 0,092	1,187 $\pm$ 0,073	—65,6
55. den	0,372 $\pm$ 0,020	0,191 $\pm$ 0,013	—48,6	0,989 $\pm$ 0,053	2,232 $\pm$ 0,157	+125,7
Relativní časová změna	—67,3 %	—64,6 %		—71,4 %	+88,0 %	

— statisticky nevýznamná změna na hladině významnosti $\alpha = 0,100$

IV. Obsah bílkovin extraktu intercelulárních prostorů (hladina významnosti $\alpha = 0,100$) — Protein content in the extract of intercellular spaces (significance level $\alpha = 0.100$)

	Obsah bílkovin v extraktu rostliny (mg/ml)		
	zdravé	virózní	relativní změna v obsahu zdravé a virózní rostliny (%)
27. den	$0,329 \pm 0,019$	$0,454 \pm 0,025$	+38,0
55. den	$0,376 \pm 0,021$	$0,086 \pm 0,008$	-77,1
Relativní časová změna	+14,3 %	-81,1 %	

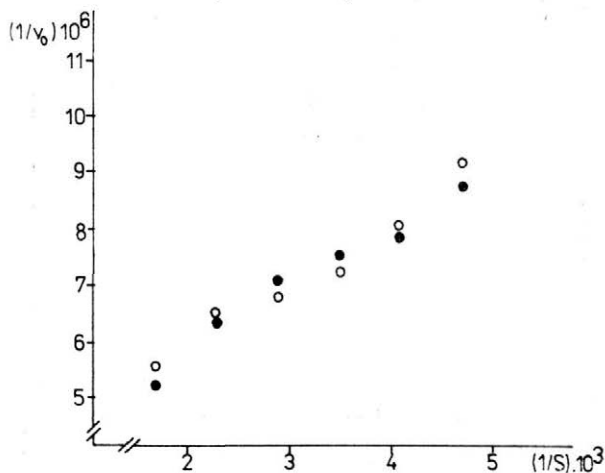
— statisticky nevýznamná změna na hladině významnosti $\alpha = 0,100$

rasové aktivity z intercelulárních prostorů v průběhu virové infekce. Změny ve specifické esterasové aktivitě jsou ovlivněny změnami obsahu rozpustných proteinů [tab. IV]. Byl nalezen průkazný pokles 27. den u virózních rostlin o 65,6 % a 55. den nárůst o 125,7 % oproti zdravé kontrole. Není možné říci, zda tyto změny přímo souvisí s přítomností viru v pletivech, nebo jsou pouze sekundárním jevem v důsledku interakce infikované rostliny s faktory prostředí.

Odchyly od lineárního průběhu závislosti reciprokých hodnot počáteční rychlosti na koncentraci substrátu

Přítomnost více enzymů štěpících substrát v reakční směsi může způsobit odchyly od lineárního průběhu závislosti reciprokých hodnot počáteční rychlosti na koncentraci substrátu [aditivní působení aktivních center enzymu] (K o t y k, H o r á k, 1977). Na základě grafického znázornění enzymové kinetiky podle Lineweavera a Burkové byla studována statistická významnost odchylek od linearitu u rostlin zdravých ve srovnání s virózními. Vynesenými hodnotami této závislosti bylo možné proložit tři přímky jak v případě zdravých, tak i virózních rostlin (obr. 1). Analýzou rozdílů t -testem nebyla však prokázána statistická

1. Linearizovaný výnos reciproké hodnoty počáteční rychlosti (v_0) v závislosti na reciproké hodnotě koncentrace substrátu (S) (● ... zdravé rostliny, ○ ... inokulované rostliny) — Linearized yield of the reciprocal value of the starting velocity (v_0), as depending on the reciprocal value of substrate concentration (S) (● ... healthy plants, ○ ... inoculated plants)

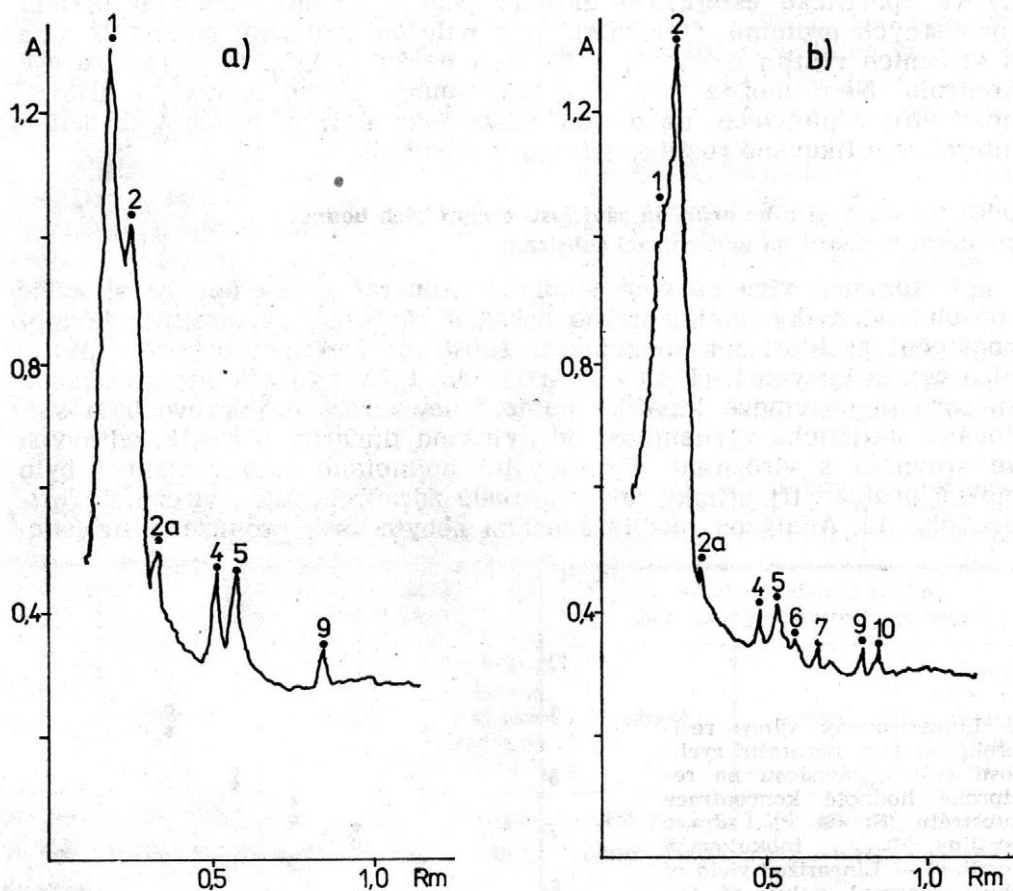


ká významnost odlišného průběhu křivek, vyjadřujících závislost reciprokových hodnot počáteční rychlosti hydrolýzy p-nitrofenylacetátu na koncentraci tohoto substrátu.

Elektroforéza esteraz z celkového homogenátu

Elektroforetickou analýzou bylo zjištěno v extraktu celkového homogenátu zdravých rostlin 27. den po inokulaci šest isoesterasových pruhů (obr. 2a, b), u virózních rostlin devět pruhů. Hlavním projevem virové infekce byl pokles absorbance u pruhu č. 1 ($R_m = 0,187$) na 80,5 % zdravé kontroly, dále to byl nárůst absorbance pruhu č. 2 ($R_m = 0,235$) u virózních rostlin na 125,8 % zdravé kontroly. 27. den po inokulaci byl celkově zjištěn pokles absorbance esterazových pruhů na 95,6 % zdravé kontroly při relativní směrodatné odchylce $s_r = 17,4$ %.

Na elektroforeogramu rostlin 55. den po inokulaci (obr. 3a, b) bylo lokalizováno u zdravých i virózních rostlin celkem 11 pruhů s esterazovou aktivitou. Nejvýraznějším následkem virové infekce 55. dne byl



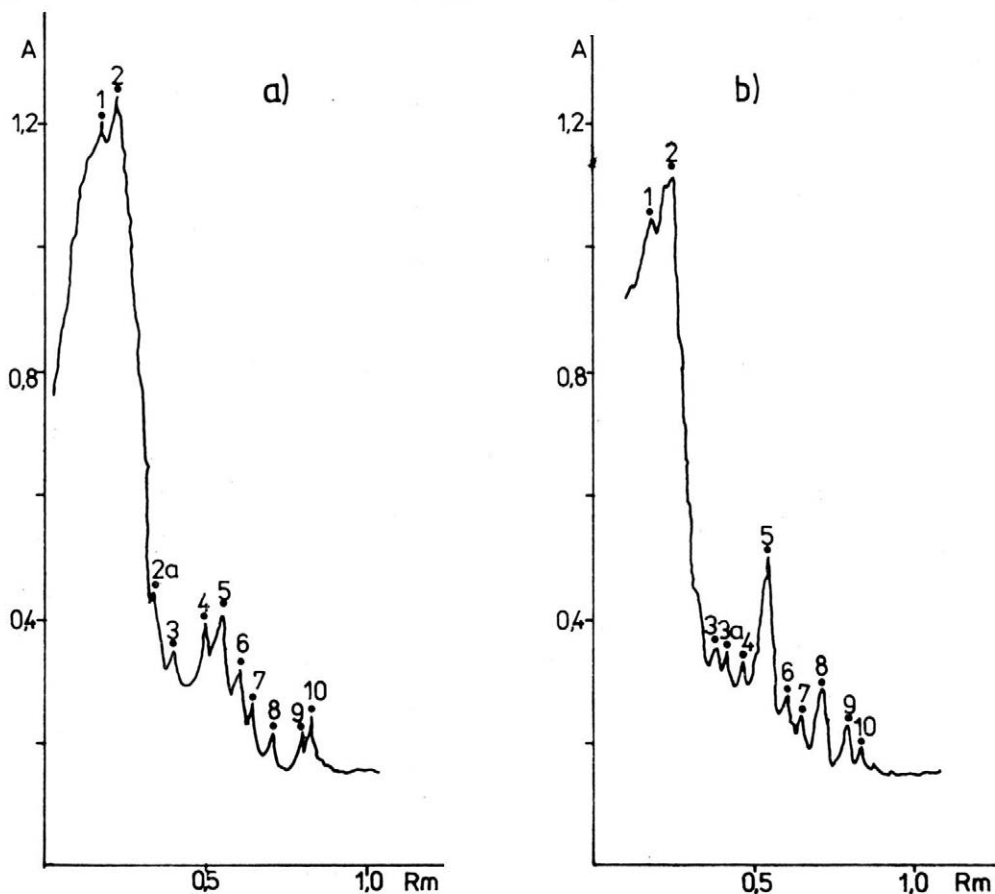
2. Komplex molekulárních forem esteraz celkového homogenátu 27. den po inokulaci (elektroforeogram) (a ... zdravé rostliny, b ... inokulované rostliny) — The complex of molecular forms of esterases of whole-tissue homogenate 27th day after inoculation (electrophoregramme) (a ... healthy plants, b ... inoculated plants)

nárůst absorbance pruhu č. 5 ($R_m = 0,534$) na 127,3 % absorbance zdravé kontroly.

Je zajímavé, že u petúnie zahradní byl zjištěn po infekci virem mozaiky huseníku (AMV) prokazatelný nárůst absorbance pruhu č. 3 s velice blízkou pohyblivostí ($R_m = 0,520$) (Wiesner et al., 1988).

Celkově v souboru esterových pruhů 55. dne byl u virózních rostlin naměřen pokles absorbance na 96,9 % hodnoty zdravé kontroly při relativní směrodatné odchylce $s_r = 12,9$ %.

Lze tedy říci, že variabilita absorbance vyjádřená relativní směrodatnou odchylkou daná různou odezvou jednotlivých isoesteras na infekci poklesla 55. den ($s_r = 12,9$ %) oproti 27. dni ($s_r = 17,4$ %). Porovnáme-li hodnoty této variability se zjištěnými údaji pro petunii zahradní, zjistíme pro celkový homogenát ještě nižší hodnotu ($s_r = 9,2$ %) při průměrném nárůstu na 103 % absorbance zdravé kontroly. Čím rozdílnější bude změna absorbance jednotlivých pruhů na elektroforeogramu vlivem virové infekce, tím vyšší bude hodnota směrodatné odchylky průměrné absorbance souboru, vyjádřené v procentech absorbance zdra-

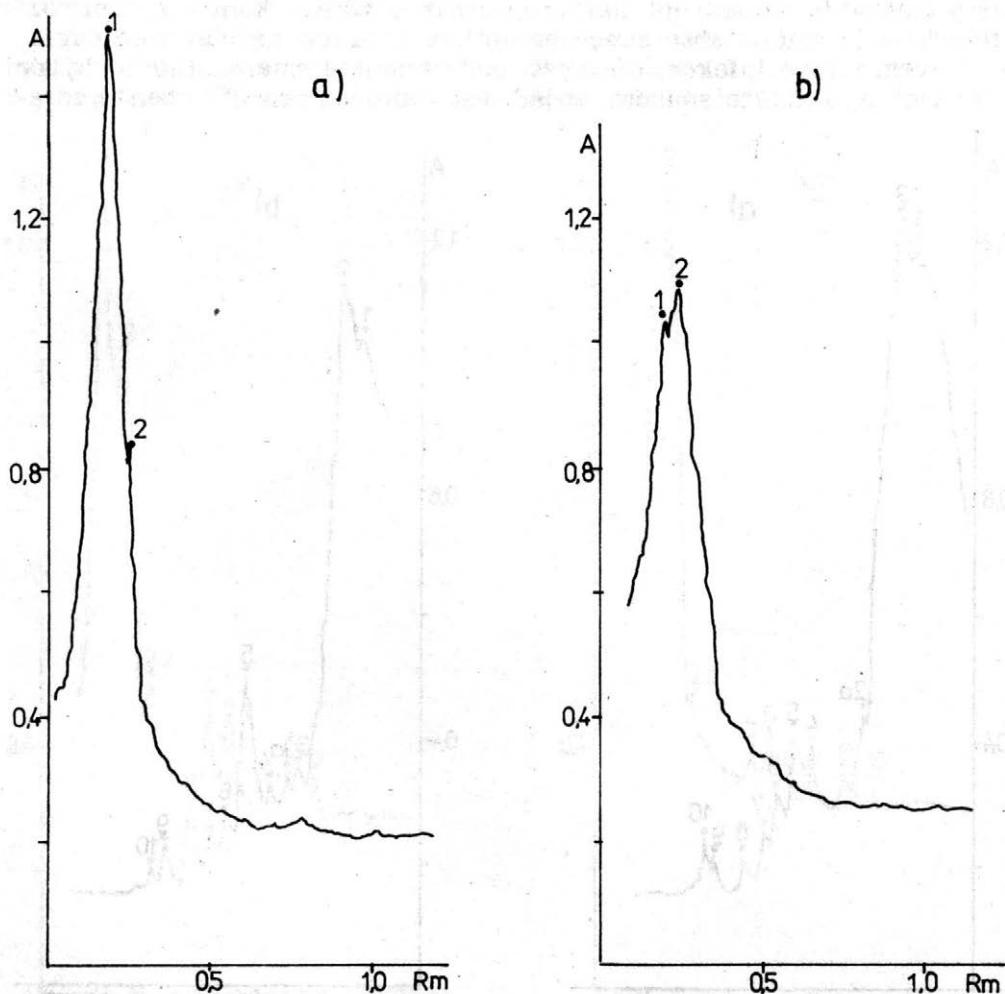


3. Komplex molekulárních forem esterů celkového homogenátu 55. den po inokulaci (elektroforeogram) (a . . . zdravé rostliny, b . . . inokulované rostliny) — The complex of molecular forms of esterases of whole-tissue homogenate 55th day after inoculation (electrophoregramme) (a . . . healthy plants, b . . . inoculated plants)

vé kontroly, resp. při obdobné změně všech elektroforetických pruhů souboru vlivem virové infekce bude směrodatná odchylka minimální. Jestliže pak hodnoty relativní směrodatné odchylky lze pojmut jako míru specifiity odpovědi jednotlivých isoesteras souboru na infekci, pak relativně méně specifickou je reakce souboru petúnie zahradní.

Elektroforéza esteraz z intercelulárních prostorů

Na elektroforeogramu 27. dne bylo možné identifikovat dva pruhy s esterazovou aktivitou, č. 1 ($R_m = 0,187$) a č. 2 ($R_m = 0,235$), které je možné rovněž nalézt v souboru isoesteras celkového homogenátu (obr. 4). Obdobně jako v souboru celkového homogenátu i zde vykázal pruh č. 1 pokles absorbance u virózních pletiv (na 68,1 % zdravé kontro-

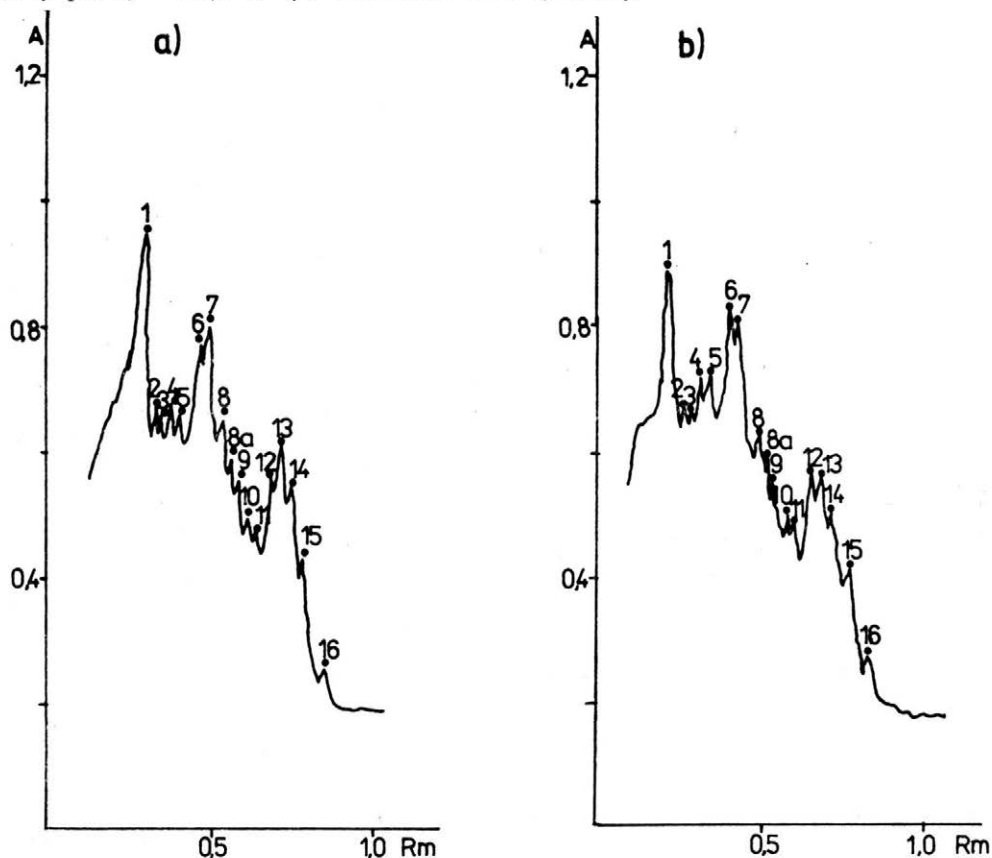


4. Komplex molekulárních forem esteraz extraktu intercelulárních prostorů 27. den po inokulaci (elektroforeogram) (a . . . zdravé rostliny, b . . . inokulované rostliny) — The complex of molecular forms of esterases in the extract of intercellular spaces 27th day after inoculation (electrophoregramme) (a . . . healthy plants, b . . . inoculated plants)

ly), pruh č. 2 naopak její nárůst na 129,3 % zdravé kontroly. Je tedy patrné, že jak při hydrolýze p-nitrofenylacetátu v roztoku, tak při hydrolýze α -naftylacetátu v gelu prokázala větší citlivost vůči infekci AMV esterasová aktivita z intercelulárních prostorů oproti aktivitě z celkového homogenátu. Pro srovnání u petúnie zahradní byl v extraktu z intercelulárních prostorů nalezen jediný pruh esterasové aktivity s nízkou elektroforetickou pohyblivostí ($Rm = 0,270$), neboť u virózních rostlin byl zaznamenán nárůst absorpance na 121 % zdravé kontroly (Wiesner et al., 1988).

Elektroforéza rozpustných bílkovin celkového homogenátu

Jak u zdravých, tak i u virózních rostlin bylo zjištěno celkem 17 bílkovinných pruhů s minimálními diferencemi v absorpaci (obr. 5). Průměrný rozdíl absorpance souboru bílkovinných pruhů virózních rostlin představoval 99,4 % hodnoty zdravé kontroly při $s_r = 5,0$ %. Naopak u petúnie zahradní byla nalezena větší citlivost na virovou infekci, průměrné zvýšení absorpance pruhů činilo 111 % absorpance zdravé kontroly při $s_r = 10,1$ % (Wiesner et al., 1988).



5. Komplex rozpustných proteinů celkového homogenátu 27. den po inokulaci (elektroforeogram) (a . . . zdravé rostliny, b . . . inokulované rostliny) — The complex of soluble proteins of whole-tissue homogenate 27th day after inoculation (electrophoregramme) (a . . . healthy plants, b . . . inoculated plants)

Lze shrnout, že u *Allium cepa* citlivěji reaguje na infekci virem mozaiky huseníku elektrooretický komplex oproti komplexu rozpustných bílkovin, dále jsou pak větší změny nalézány v esterasové aktivitě z extraktu intercelulárních prostorů v porovnání s celkovým homogenátem.

Nadále bude nutné pokračovat ve zpřesnění molekulární charakteristiky měnících se isoesteras za účelem poznání jejich funkce v mechanismu tohoto typu stresové reakce.

Poděkování

Za pomoc při vyřizování densitogramů děkujeme ing. J. Ederovi z Ústavu experimentální botaniky CSAV v Praze.

Literatura

- BRADFORD, M. M.: A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Anal. Biochem.*, 72, 1976, s. 248-254.
- FRIČ, F.: Biochemical changes in barley plants in the preparasitic state of powdery mildew-barley interaction. *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 19, 1984, s. 183-191.
- GOODMAN, R. N. — KIRALY, Z. — ZAITLIN, M.: The biochemistry and physiology of infectious plant disease. New Jersey, Toronto, London, Melbourne, D. van Nostran Company Inc. 1967.
- GRAICHEN, K.: Allium-Arten als natürliche Wirte nematodenübertragbarer Viren. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 11, 1975, s. 399-403.
- KOTYK, A. — HORÁK, J.: Enzymová kinetika. Praha, Academia 1977.
- KRASNUK, M. — WITHAM, F. H. — JUNG, G. A.: Hydrolytic enzyme differences in cold tolerant and cold sensitive alfalfa. *Agron. J.*, 70, 1978, s. 597-605.
- MAIER, R.: Lead and its effect on activity and multiple forms of alpha-naphthyl-esterase in plants grown in light or darkness (onion, *Tradescantia*). *Ber. Dtsch. bot. Gesell. (Berlin)*, 91, 1978, s. 339-350.
- POLÁK, J. — KRÍSTEK, J.: Stanovení rostlinných virů optimalizovanou sendvičovou dvojistou metodou ELISA s IgG značenými peroxidasou ze křenu. In: Sbor. odbor-Sem. „Praktická diagnostika rostlinných virů ELISA testem“, Praha-Ruzyně, Výzk. Úst. rostl. Výr. 1986, s. 13-22.
- SMITH, M. M. — O'BRIEN, T. P.: Distribution of autofluorescence and esterase and peroxidase activities in the epidermis of wheat roots. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 6, 1979, s. 201-219.
- TAKAHASHI, K. — AIST, J. R. — ISRAEL, H. W.: Distribution of hydrolytic enzymes at barley powdery mildew encounter sites implications for resistance associated with papilla formation in a compatible system. *Physiol. Pl. Path.*, 27, 1985, s. 167-184.
- TASHAKORIE, A. — CLERC, M. — THI, A. T. P. — Da SILVA, J. V.: Mise en evidence de l'activité enzymatique. *Physiol. vég.*, 301 (III), 1985, s. 343-346.
- VAN LOON, L. C.: Pathogenesis-related proteins. *Pl. Mol. Biol.*, 4, 1985, s. 111-116.
- WIESNER, I. — MOTYKA, V. — SMRČKA, L.: Změny v komplexu multimolekulárních forem nespecifických esteras, v komplexu rozpustných bílkovin a změny v cytokiniové aktivitě nadzemních pletiv *Petunia hybrida* VILM. var. *lavina* inokulované virem mozaiky huseníku. *Ochr. Rostl.*, 24, 1988, č. 4, s. 241-250.
- ZAITLIN, M. — HULL, R.: Plant virus-host interactions. *Ann. Rev. Pl. Physiol.*, 38, 1987, s. 291-315.

Došlo dne 5. 8. 1988

ВИСНЕР, И. — СМРЧКА, Л. — КРЖИСТЕК, Я. (Институт экспер. ботаники при АН ЧССР, Прага; Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Изменения активности эстеразы и комплекса растворимых белков в вегетативных органах *Allium cepa* сорта 'Вшетана', инокулированных вирусом мозаики резухи. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989 (2) : 97-107.

У растений, инокулированных вирусом мозаики резухи (AMV), описаны статистически значимые изменения абсолютной (нкат/мл экстракта) и специфической (нкат/мг про-

теина) активности эстеразы (неспецифической: E.C.3.1.1.?) в общем гомогенате ткани и экстрактов межклеточных участков в пробирке, которые сравнивали со здоровым контролем. Различия отклонений от линейности у линеаризованных сборов урожая в зависимости от начальной скорости и концентрации субстрата у здоровых и вирусных растений статистически незначимы. Установлены также электрофоретические изменения в эстеразовом комплексе общего гомогената и межклеточных участков у вирусных растений в сравнении с контролем.

электрофорез; вирус мозаики резухи; *Allium cepa* L.; комплекс белков; эстеразы; молекулярные формы

WIESNER, I. — SMRČKA, L. — KRÍSTEK, J. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Changes in Esterase Activities and Soluble Protein Complex in the Vegetative Organs of Allium cepa, Všetana Variety, Inoculated with Arabis Mosaic Virus*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 97-107.

Statistically significant changes in absolute (nkat/ml of extract) and specific (nkat/mg of protein) esterase activities (non-specific esterases: E.C.3.1.1.?) were described in a homogenate of whole tissue and in an extract of intercellular spaces *in vitro* in plants inoculated with Arabis mosaic virus (AMV), compared with non-infected control. The yields were linearized with respect to the dependence of starting velocity on substrate concentration and the differences in deviations from linearity between the healthy and inoculated plants were statistically insignificant. The investigation also included a determination of electrophoretic changes in the esterase complex of the whole-tissue homogenate and intercellular spaces in the inoculated plants compared with healthy controls.

electrophoresis; Arabis mosaic virus; *Allium cepa*; protein complex; esterases; molecular forms

WIESNER, I. — SMRČKA, L. — KRÍSTEK, J. (Institut für experimentelle Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha; Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Veränderungen der Esteraseaktivität und des Komplexes lösbarer Eiweißstoffe in vegetativen Organen von mit Arabis-Mosaik-Virus infiziertem Allium cepa, Sorte Všetana*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 97-107.

Bei den mit dem Arabis-Mosaik-Virus (AMV) inokulierten Pflanzen wurden statistisch signifikante Veränderungen der absoluten (nkat/ml Extrakt) und spezifischen (nkat/mg Protein) Esteraseaktivität (nichtspezifische Esterase: E.C.3.1.1.?) des Gesamtgewebekomplexes und des Interzellularräumextrakts *in vitro* im Vergleich mit der gesunden Kontrolle beschrieben. Die Differenz der Abweichungen von der Linearität bei linearisierten Erträgen in Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit von der Substratkonzentration bei gesunden versus virosekranken Pflanzen wurde als statistisch unsignifikant befunden. Es wurden ebenfalls elektrophoretische Veränderungen im Esterasekomplex des Gesamthomogenats und der Interzellularräume bei den viruskranken Pflanzen im Vergleich mit der gesunden Kontrolle festgestellt.

Elektrophorese; Arabis-Mosaik-Virus; *Allium cepa* L.; Eiweißkomplex; Esterasen; Molekularformen

Adresy autorů:

Ing. Ivo Wiesner, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Pernikářce 15, 160 00 Praha 6

Ing. Luboš Smrčka, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1a, 160 00 Praha 6

RNDr. Jaroslav Krístek, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

SPOMIENKA NA AKADEMIKA CTIBORA BLATTNÉHO

Nedávno uplynulo 10 rokov, čo nás opustil (15. 12. 1978) človek hodný svojho mena a svojich hodností, jeden z popredných a v rôznych smeroch veľmi činný pracovník v oblasti ochrany rastlín a biológie. Dožil sa slušného veku — vyše 81 rokov. Svoje životné penzum splnil vrchovato. Zanechal za sebou veľké množstvo prác, vyviedol a ovplyvňoval vývoj mnohých pracovníkov v oblasti ochrany rastlín a biológie, pôsobiacich na celom území ČSSR. Predovšetkým jemu patrí zásluha za rozvoj experimentálnych prác vo výskume škodlivých činiteľov kultúrnych a pestovaných rastlín, a rastlín vôbec.

Veľa urobil sám, ale ešte viacej impulzoval práce a aktivitu iných. Jeho návštevy mimopražských i pražských pracovísk mali vždy sviatočný nádych, priniesli rad nových myšlienok. Z jeho stáleho kontaktu a úzkej spolupráce čerpali mnohí pracovníci základného, aplikovaného výskumu i vývoja rôznych ústavov a podnikov.

Vybudovanie rastlinnolekárskej služby v prvej republike, jej reorganizácia a podstatné skvalitnenie v rámci socializácie poľnohospodárstva po roku 1948, zavedenie prognózy a signalizácie kalamitnejších výskytov chorôb a škodcov na vtedajších vedeckých základoch, vybudovanie fyto karantény, zdravotnej kontroly škôlok, uzákonenie ochrany poľnohospodárskych plodín v globále, aj proti jednotlivým nebezpečným chorobám a škodcom, ako aj zvyšovanie mechanizácie ochrany rastlín a presadzovanie princípov integrovanej ochrany rastlín bolo do značnej miery odrazom jeho obetavej práce, presadzovania progresívnych myšlienok a iniciatívy najmä v Komisii pre ochranu rastlín i v redakcii vedeckého časopisu Ochrana rastlín, kde po viacero rokov pôsobil ako člen a predseda.

Vedel veľa odporovať, pomáhala mu intuícia vychádzajúca z logických úvah, dôvtipu, odvahy myslieť a kombinovať ináč než tradične a aj experimentovať novými metódami. Neváhal vynášať smelé postuláty a hypotézy, zainteresovať iných, využívať iné vedné disciplíny. Jeho pracovná zanietenosť mu otvárala cestu k úspechu i k ľuďom, prinášala porozumenie spolupracovníkov, priateľov, praxe, štátneho i stranického aparátu, no nebol by život životom, keby neuštedril aj nespokojnosť, sklamanie, nepochopenie, bolesť i omyl.

Napriek tomu, že zostal po ňom široký káder pracovníkov v oblasti teoretickej i praktickej ochrany rastlín, predsa je cítiť, že sa z nášho života stratila veľká osobnosť, ktorej miesto zostáva akoby neobsadené. Rozmenil sa na viacerých, ktorí aj keď plnia po ňom jeho funkcie, nepreukazujú razantnosť vlastnú akademikovi Blattnému — tak sa to aspoň zdá mne, ktorý som mal česť byť jedným z jeho spolupracovníkov. Vývoj ide ďalej a naša ochrana rastlín by veľmi potrebovala priebornú osobu, ktorá by v prospech poľnohospodárskej výroby a pod tlakom súčasných defektov vznikajúcich vo výžive zvierat a človeka, v narušovaní prirodzenej rovnováhy v životnom prostredí, realizovala výchovu kádrov aj ochranu rastlín na úrovni veterinárnej a lekárskej praxe, ktorá by obrúsila hroty často alibistickej chemizácie v ochrane rastlín a viedla ku zvyšovaniu kvality výpestkov rastlinnej výroby a k úsporám v ekonomike ochrany rastlín. Tieto tendencie vyplývajú aj z požiadaviek vedeckej konferencie Cizorodé látky v zemiedelstve, uskutočnenej v dňoch 24. a 25. januára 1989 na Vysokej škole zemédelskej v Brne.

Pri takýchto úvahách nám osobnosť akademika Ctibora Blattného, veľkého znalca prírody, zástancu integrovanej ochrany, zvlášť chýba.

Doc. Ing. Vít Bojňanský, DrSc.

PŘÍČINY ODUMÍRÁNÍ MALINÍKU

V. Kúdela, E. Kováčiková

KÚDELA, V. — KOVÁČIKOVÁ, E. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Příčiny odumírání maliníku*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 109-115.

Rostliny maliníku (*Rubus idaeus* L.) odrůdy Glen Moy vysázené v dubnu 1987 vyrašily, ale v průběhu následujících tří měsíců vyrašené letorosty u 80 % rostlin uvadly a uschly. Sazenice maliníku byly dovezeny z Anglie. Na bázi výhonů a kořenech napadených rostlin byly vodnaté nekrotické léze korových pletiv. Na příčném řezu byla patrná diskolorace cév na obvodu dřevní části výhonů a kořenů. Z vodnatých nekrotických lézí jsme izolovali houbu *Phytophthora cinnamomi* Rands a *Fusarium* ze sekce *Roseum*. Z diskolorovaných pletiv xylému jsme izolovali *Fusarium lateritium* Ness a *F. oxysporum* Schlecht. Izoláty *P. cinnamomi* vyvolaly na letorostech maliníku již 3. a 7. den od inokulace rozsáhlé nekrózy korových pletiv a odumírání celých letorostů. Po inokulaci maliníku izoláty *Fusarium* spp. se nekrózy objevily v delším časovém odstupu od aplikace inokula a velikost nekroz byla mnohem menší než po inokulaci houbou *P. cinnamomi*.

Rubus idaeus; *Phytophthora cinnamomi*; *Fusarium lateritium*; *F. oxysporum*

V červnu 1987 nám Jednotné zemědělské družstvo ve Lhenicích (v jižních Čechách) zaslalo několik rostlin maliníku (*Rubus idaeus* L.) odrůdy Glen Moy napadených neznámou chorobou. Rostliny se po výsadbě v dubnu 1987 špatně ujímaly, vyrašené letorosty náhle uvadaly a usychaly (obr. 1). Od výsadby do června odumřelo přibližně 80 % vysázených rostlin.

Sadba maliníku byla dovezena z Anglie. Značný rozsah vzniklých ztrát a také obavy ze zavlečení nového škodlivého činitele na naše území daly podnět k detailnějším rozborům postižených rostlin s cílem objasnit příčiny poškození.

MATERIÁL A METODY

Mikrobiologické rozbor

Báze výhonů a kořeny maliníku (*Rubus idaeus* L.) jsme zbavili zbytků ulpělé zeminy, povrchově dezinfikovali 10% chlorovým vápnem a pak promývali sterilní destilovanou vodou. Na rozhraní mezi zdravou a nekrotickou částí korových pletiv kořene a báze výhonů, ale i ze žlutohnědých pletiv xylému jsme asepticky odebírali segmenty a pokládali na sladinkový agar (SA), bramborový agar (BA) a vodní agar (VA) v Petriho miskách. Po inokulaci jsme Petriho misky s BA a SA uchovávali při 26 °C a s VA při 20 °C.

Izoláty, které svými znaky připomínaly houby rodu *Phytophthora*, jsme kultivovali ve výluzích z půdy, z rostlin fazolu a maliníku, v syntetických médiích, v roztoku KNO₃, v destilované vodě a pod vrstvou vodního agaru s cílem induk-

kovat tvorbu charakteristických struktur houby, tj. zoosporangií a oospor (See-müller et al., 1986; Nourriseau, Baudry, 1987).

Testy patogenity

Izoláty rodu *Phytophthora* jsme pro infekční testy kultivovali čtyři dny na VA při 20 °C, izoláty rodu *Fusarium* šest dní na BA při 26 °C.

Patogenitu izolátů hub jsme ověřovali inokulací detašovaných letorostů maliníku (*Rubus idaeus* L.) neznámé odrůdy. Kousky agaru s myceliem houby jsme vkládali pod pokožku do podélné řezné rány vytvořené skalpelem. Jedním izolátem jsme inokulovali vždy pět výhonů na 10 místech vzdálených od sebe 4–5 cm. Jako kontrola sloužily letorosty, u nichž jsme do řezných ran vkládali kousky sterilního VA nebo BA.

Po inokulaci jsme báze letorostů ponořili do vody v kádinkách a umístili do světelného termostatu při 22 °C, 75% vzdušné vlhkosti a světelném režimu 12 hodin světlo (6800 lx) a 12 hodin tma. Patogenitu testovaných izolátů jsme hodnotili 3., 16. a 23. den od inokulace podle rozsahu vzniklé nekrózy v okolí místa inokulace šesti-bodovou bonitační stupnicí (tab. I).

I. Výsledky testu patogenity izolátů hub rodu *Phytophthora* a *Fusarium* pro maliník — Results of the test for the pathogenicity of the isolates of fungi of the genera *Phytophthora* and *Fusarium* to raspberry

Izolát	Stupeň napadení podle velikosti nekróz v místě inokulace při hodnocení v různém odstupu od aplikace inokula			
	3. den	7. den	16. den	23. den
<i>Phytophthora cinnamomi</i> 1	1,5	2,5	5,0	5,0
<i>Phytophthora cinnamomi</i> 2	1,5	3,5	5,0	5,0
<i>Phytophthora cinnamomi</i> 3	1,5	4,5	5,0	5,0
<i>Phytophthora cinnamomi</i> 4	1,5	4,0	5,0	5,0
<i>Fusarium lateritium</i>	0,0	0,0	0,5	0,5
<i>Fusarium oxysporum</i>	0,1	0,1	0,5	1,1
<i>Fusarium</i> spp. (sekcce <i>Roseum</i>)	0,1	0,1	0,5	2,1

Stupeň napadení 0 — nekróza pouze v místě poranění	3 — nekrotizovaná pletiva do 20 mm od místa inokulace
1 — nekrotizovaná (zhnědlá) korová pletiva do 5 mm od místa inokulace	4 — nekrotizovaná pletiva do 30 mm od místa inokulace
2 — nekrotizovaná pletiva do 10 mm od místa inokulace	5 — nekróza objímající celý obvod letorostu a šířící se podélně na vzdálenost více než 30 mm od místa inokulace

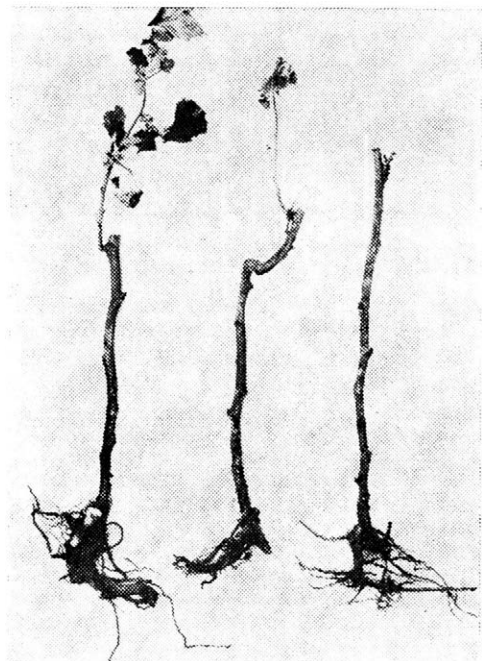
VÝSLEDKY

Makroskopické a mikroskopické příznaky

Pro rostliny maliníku, které po výsadbě obrazily a pak jejich listy a celé letorosty zvadly a uschly (obr. 1), byly charakteristické vodnaté nahnědlé léze korových pletiv na bázi výhonů. Lépe obepínaly obvod výhonů a zasahovaly i do korových pletiv kořenů.

Při mikroskopickém pozorování příčných řezů jsme zjistili diskoloraci xylémové části svazků cévních výhonů a kořenů. Většina cév vytvořená v průběhu předcházejícího roku byla ucpána žlutohnědou hmotou.

1. Rostliny maliníku, které po výsadbě buď vůbec nevyrašily (vpravo), nebo vyrašily, ale vyrašené letorosty náhle uvadly a uschly (uprostřed a vpravo) — Raspberry plants that either failed to sprout after planting (right) or sprouted but the annual shoots withered and died abruptly (centre and right)



Potenciální patogeni

Ze segmentů odebraných z vodnatých nekrotických korových pletiv vložených na BA a VA jsme získali izoláty, které svými morfologickými znaky se shodovaly s popisem houby *Phytophthora cinnamomi* Rands, jak jej uvádějí Waterhousová (1970) a Ribeiro (1978). Nepřehrádkované hyalinní mycelium s množstvím kulovitých a eliptických zduřenin vyskytujících se ve skupinách bylo 4,5 až 5 μm široké. Eliptická a vejcovitá sporangia bez papily měla rozměry 22–28 $\times$ 17,5–20 μm . Oospory o průměru 16–18 μm měly 2 μm širokou stěnu buněčnou. Anteridia a oogonia se tvořila jen vzácně ve sterilní destilované vodě a roztoku KNO_3 . Morfologické znaky našich izolátů se nejvíce blížily charakteristice hub rodu *Phytophthora*, skupiny VI, kam Ribeiro (1978) řadí mimo jiné i *P. cinnamomi*, *P. erythroseptica* a *P. cryptogea*. Podle typu větvení mycelia a vesikulárních nadeřenin patřily naše izoláty k druhu *P. cinnamomi*.

Z diskolorovaných pletiv xylému jsme izolovali houby rodu *Fusarium*, které jsme určili jako *F. lateritium* Ness a *F. oxysporum* Schlecht. Z nekrotizovaných korových pletiv jsme izolovali fuzária ze sekce *Roseum*.

Patogenita izolátů

Všechny čtyři testované izoláty *P. cinnamomi* měly vysoký stupeň patogenity (tab. I, obr. 2). Již třetí den od inokulace byly navenek patrně většinou neostře ohraničené protáhlé hnědé léze, které se v dalších dnech rychle zvětšovaly. Při hodnocení 16. den od inokulace byly letorosty po celé délce nekrotizované.

Patogenitu pro maliník vykazovala i testovaná fuzária. Inokulace izoláty rodu *Fusarium* však vyvolala méně nápadné vnější příznaky,



2. Příznaky na letorostech maliníku po inokulaci izoláty houby *Phytophthora cinnamomi* (vpravo a uprostřed) v porovnání s kontrolou (vlevo). Foto H. Poláková — Symptoms on the annual shoots of raspberry after inoculation with isolates of the fungus *Phytophthora cinnamomi* (right and centre), compared with the control (left). Photo by H. Poláková

většinou patrné až 16. den od aplikace inokula. Velikost povrchových nekróz byla mnohem menší než po inokulaci izoláty *P. cinnamomi* (tab. I). Na příčném řezu zasahovala nekróza až k obvodovému xylému středního válce.

DISKUSE

V posledních 10 až 15 letech je kořenová hniloba hlavním problémem při pěstování maliníku v NSR, Švýcarsku a Francii. Vyskytuje se také ve Velké Británii a v USA (Seemüller et al., 1986; Bristow, 1980). Za původce choroby jsou označovány houby rodu *Phytophthora*. Ne vždy se uvádí jejich bližší druhová specifikace (Nourriseau, Baudry, 1987). Nezřídka se získané izoláty zařazují do druhu s určitou mírou nejistoty. Tak např. Seemüller et al. (1986) vyslovili předpoklad, že izoláty z NSR by mohly patřit k *P. erythroseptica* var. *erythroseptica*. V USA určili jako původce hniloby maliníku druh *P. erythroseptica* Pethyb. (Converse, Schwartz, 1968), ve Skotsku *P. cactorum* (Leb. & Cohn) Schroet var. *applanata* Chester (Waterston, 1937), jak uvádí Waterhouseová (1957), což je podle Waterhouseové (1957) synonymum druhu *P. citricola* Sawada, na Novém Zélandě *P. cinnamomi* Rands a v Britské Kolumbii na *Rubus loganobaccus* druh *P. fragariae* Hickman (Brien, Dingley, 1959; Mc Keen, 1958). Stojí za zmínku, že podle některých autorů

(Nourriseau, Baudry, 1987) izoláty *P. fragariae* nejsou pro maliník patogenní. Naproti tomu izolát *P. citricola* z jahodníku byl infekční i pro maliník (Ilseva, Koleva, 1984).

Z rozboru dostupné literatury vyplývá, že maliník může být napadán několika různými druhy hub rodu *Phytophthora*. Novotelnova (1974) ve své monografii o fytoftorách uvádí, že rostliny rodu *Rubus* jsou hostiteli pro druhy *P. cactorum*, *P. cinnamomi* a *P. citricola*.

Z nemocných rostlin maliníku jsme izolovali také houby rodu *Fusarium*. Značný význam přikládáme fuzáriím izolovaným z xylémové části svazků cévních. O vadnutí způsobeném houbami rodu *Fusarium* se zmiňuje Nataliana (1963), která z báze výhonů izolovala *F. lateritium*. Jako další možné původce vadnutí uvádí také *F. avenaceum* a *F. bulbigenum*. Ve Švýcarsku Lutz a Lauber (1981) izolovali z maliníku postiženého hnilobou kořenů fuzária, která měla určitý stupeň virulence, ale za hlavní původce je nepovažovali.

V USA se na odumírání maliníku podílejí vedle hub *P. erythroseptica* i hádátka *Pratylenchus penetrans* a tomato ringspot virus, ale v NSR viry a hádátka nepovažují za hlavní původce (Seemüller et al., 1983).

V jarních měsících roku 1987, kdy došlo v JZD Lhenice k hromadnému odumírání vysázených maliníků, převládalo deštivé počasí. Převlhčení půdy mohlo přispět k rozvoji fytoftorové hniloby.

Sazenice maliníku dovezené z Anglie byly v JZD Lhenice vysázeny na pozemek, kde se po řadu let střídaly jen polní plodiny. Je nepravděpodobné, že by půda mohla být silně zamořena houbou *P. cinnamomi*, kterou jsme izolovali z odumírajících maliníků. Původce fytoftorové hniloby se nepochybně vyskytoval již na dovezených sazenicích. K rychlému průběhu choroby a následnému hromadnému odumírání rostlin zřejmě přispěla i skutečnost, že vaskulární systém byl kolonizován fuzáriemi. Podle lokalizace ucpaných cév bylo možné usuzovat, že maliník byl vaskulárními patogeny infikován již před výsadbou.

Pokud je nám známo, přinášíme první doklad o výskytu fytoftorové hniloby maliníku v ČSSR. Zkušenosti z NSR, Švýcarska, Francie, Velké Británie a USA nasvědčují tomu, že fytoftorová hniloba maliníku se vyznačuje značnou škodlivostí. Z metod ochrany se klade důraz na kontrolu zdravotního stavu sadbového materiálu, pěstování rezistentnějších odrůd a chemickou ochranu. Za mimořádně náchylné se považují tyto odrůdy, resp. klony: Schönemann, Delight, Leo, Orion, Enterprise, Admiral, Promise, Exploit, Glen Isla, 6820 64, 6820 54, Glen Esk, 705 32 a 6820 35 (Lutz et al., 1980; Barritt et al., 1981; Blank, Graf, 1983; Seemüller et al., 1986). Výskyt fytoftorové hniloby maliníku se podařilo redukovat aplikací fungicidů (metalaxyl, fosetyl-Al) ve formě závlivky nebo ošetřením sazenic před výsadbou (Blank, Graf, 1983; Seemüller et al., 1986).

Houba *Phytophthora cinnamomi* napadá kromě maliníku okolo 900 druhů rostlin z 55 čeledí (Novotelnova, 1974; Ribeiro, 1978).

Literatura

- BARRITT, B. H. — CRANDALL, P. C. — BRISTON, P. R.: Red raspberry clones resistant to root rot. *Fruit Var. J.*, 35, 1981, s. 60-62.
BLANK, W. — GRAF, H.: Das Himbeersterben im Obstbaugebiet der Niederelbe und seine möglichen Ursachen. *Mitt. OVR Jork*, 38, 1983, s. 213-219.

- BRIEN, R. M. — DINGLEY, J. M.: A revised list of plant diseases recorded in New Zealand, fourth suppl., 1957—1958. N. Z. J. agric. Res., 2, 1959, s. 406-413.
- BRISTOW, P. R.: Raspberry root rot in the Pacific Northwest. Acta hort., 112, 1980, s. 33-38.
- CONVERSE, R. H. — SCHWARTZ, C. D.: A root rot of red raspberry caused by *Phytophthora erythroseptica*. Phytopathology, 58, 1968, s. 56-59.
- ILSEVA, E. — KOLEVA, N.: *Phytophthora citricola* Sawada — a soil pathogen of strawberry. Gradinar. lozar. Nauka, 21, 1984, s. 42-48. (Abstr.).
- LUTZ, M. — LAUBER, H. P.: Das Wurzelsterben der Himbeere. Erwerbsobstbau, 23, 1981, s. 237-238.
- LUTZ, M. — LAUBER, H. P. — STOOKER, W.: Das Wurzelsterben der Himbeere. Schweiz. Z. Obst- und Weinb., 116, 1980, s. 239-245.
- McKEEN, W. E.: Red stele root disease of the loganberry and strawberry caused by *Phytophthora fragariae*. Phytopathology, 48, 1958, s. 129-132.
- NATALIANA, O. B.: Uvjadaniye maliny. Začs. Rast., 8, 1963, s. 51.
- NOURRISEAU, J. G. — BAUDRY, A.: Un *Phytophthora* cause dépérissement du framboisier en France. Phytoma, 1987, č. 384, s. 39-41.
- NOVOTELNOVA, N. S.: Fitofitovyye griby. Nauka, Leningrad 1974, 208 s.
- RIBEIRO, O. K.: A source book of the genus *Phytophthora*. A. R. Gantner Verlag K.-G., Vaduz, 1978, 417 s.
- SEEMÜLLER, E. — DUNCAN, J. M. — KENNEDY, B. M. — RIEDEL, M.: *Phytophthora* fr. als Ursache einer Wurzelfäule an Himbeere. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutzdienst (Stuttgart), 38, 1986, s. 17-21.
- WATERHOUSE, G. M.: *Phytophthora citricola* Sawada syn. *Ph. cactorum* var. *applanata* Chester. Trans. Brit. mycol. Soc., 40, 1957, s. 349-357.
- WATERHOUSE, G. M.: The genus *Phytophthora* de Barry. CMI, Kew, Surrey, Mycol. Papers, 122, 1970, 59 s.
- WATERSTON, J. M.: A note on association of a species of *Phytophthora* with a "die-back" disease of the raspberry. Bot. Soc. Edinburgh, Trans., 32, 1937, s. 251-259.

Došlo dne 2. 6. 1988

КУДЕЛА, В. — КОВАЧИКОВА, Э. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Причины отмирания малин. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 109-115.

Растения малин (*Rubus idaeus* L.) сорта Глен Мой, посаженные в апреле 1987 г., взошли, но в ходе следующих 3 мес. их побеги завяли и засохли у 80 % растений. Саженьцы были ввезены из Англии. У основания побегов и на корнях пораженных растений появились водянистые некротические пятна с корочной тканью. А на поперечном срезе — дисколорация сосудов по краям древесной части побегов и корней. Из этих пятен мы изолировали гриб *Phytophthora cinnamomi* Rands и *Fusarium* из секции *Roseum*. Из упомянутых тканей ксилема — *Fusarium lateritium* Ness. и *F. oxysporum* Schlecht. Изоляты *P. cinnamomi* причинили побегам малины уже на 3-й и 7-й дни после инокулировки обширные некрозы корочных тканей и отмирание целых побегов. После инокулировки изолятами *Fusarium* ssp. некрозы появились в более продолжительной срок после обработки, и размеры некрозов были гораздо меньше, чем после инокулировки грибом *P. cinnamomi*.

Rubus idaeus L.; *Phytophthora cinnamomi*; *Fusarium lateritium*; *F. oxysporum*

KÚDELA, V. — KOVÁČIKOVÁ, E. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): Causes of Raspberry Decline. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 109-115.

Raspberry plants (*Rubus idaeus* L.) imported from England to the ČSSR were planted in April, 1987. After plantation the plants of Glen Moy variety manifested poor establishment, retarded growth, yellowing and drying of leaves. About 80 % of plants withered. The main macroscopic symptoms observed on the plants were water-soaking necrotic lesions on roots and cane bases. When the canes and roots were sectioned they showed pale-brown discoloration of the xylem bundles. Most vessels of the old growth were completely blocked by vascular gels. From the diseased root and cane cortex the fungus *Phytophthora cinnamomi* Rands was isolated on a potato dextrose agar medium. The fungi *Fusarium lateritium* Ness and *F. oxysporum* Schlecht were isolated from discolored xylem bundles. In

a pathogenicity test isolates of *P. cinnamomi* induced large necroses of the cane cortex. Necroses were visible as early as three and seven days after inoculation in a cane wound. Wilting and dying of the whole canes was observed 16 days after inoculation. Isolates of *Fusarium* spp. were less pathogenic to raspberry than were *P. cinnamomi* isolates. Only small necrotic lesions developed on the canes within 16 to 23 days since inoculation. Both on the basis of macroscopic or histological symptoms and results of the pathogenicity test we come to conclusion that raspberry decline had been caused by the *Phytophthora cinnamomi* attack of root and cane cortex. Mass premature dying of raspberry plants was obviously precipitated by vascular occlusion caused by *Fusarium* spp. This is the first report of *Phytophthora cinnamomi* on raspberry in Czechoslovakia.

Rubus idaeus; *Phytophthora cinnamomi*; *Fusarium lateritium*; *F. oxysporum*

KÚDELA, V. — KOVÁČIKOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Ursachen des Sterbens von Himbeeren*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 109-115. Himbeerpflanzen (*Rubus idaeus* L.), Sorte 'Glen Moy', die im April 1987 ausgepflanzt wurden, sprossen zwar hervor, aber im Verlauf der nächsten drei Monate verwelkten und vertrockneten die ausgeschlagenen Ruten bei 80 % der Pflanzen. Die Pflänzlinge wurden aus England importiert. An der Rutenbasis und den Wurzeln der befallenen Pflanzen wurden wässrige nekrotische Läsionen der Rindengewebe festgestellt. Am Querschnitt war eine Diskoloration der Gefäße an der Peripherie der holzigen Teile der Ruten und Wurzeln sichtbar. Aus den wässrigen nekrotischen Läsionen isolierten wir den Pilz *Phytophthora cinnamomi* Rands und *Fusarium* aus der Sektion *Roseum*. Aus den diskolorierten Xylemgeweben isolierten wir *Fusarium lateritium* Ness und *F. oxysporum* Schlecht. Die Isolate *P. cinnamomi* riefen an den Himbeerschossen bereits am 3. und 7. Tag nach der Inokulation ausgedehnte Nekrosen der Rindengewebe und das Sterben ganzer Schosse hervor. Nach einer Inokulation der Himbeerpflanzen mit *Fusarium* spp. machten sich die Nekrosen erst nach längerem Zeitabstand nach der Applikation des Inokulums bemerkbar und die Größe der Nekrosen war beträchtlich geringer als nach der Inokulation mit dem Pilz *P. cinnamomi*.

Rubus idaeus; *Phytophthora cinnamomi*; *Fusarium lateritium*; *F. oxysporum*

Adresa autorů:

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

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

PÁTÝ MEZINÁRODNÍ KONGRES ROSTLINNÉ PATOLOGIE

Kongres se konal ve dnech 20.—27. srpna 1988 v Japonsku v Kyotu, po prvé v Asii, pod heslem *Příspěvek rostlinné patologie pro rozvoj lidského života v 21. století*.

Kongres pořádala Japonská vědecká rada, Japonská fytopatologická společnost a Japonská společnost pro ochranu rostlin ve spolupráci s Mezinárodní společností pro patologii rostlin. Na kongresu bylo předneseno nebo prezentováno formou plakátů kolem 2000 referátů. Jednání probíhalo ve čtyřech sympozii, 16 sekcích a 31 satelitních jednáních. Protože to byl první kongres tohoto druhu v Japonsku, bylo jedno ze symposií věnováno jedné plodině — chorobám rýže. Ostatní sympozia a sekce měla obecný charakter.

Sympozia: I. Choroby rýže; II. Biotechnologie v ochraně rostlin; III. Biologická ochrana proti chorobám; IV. Nejnovější poznatky na úseku fungicidů.

Sekce: I. Virologie; II. Bakteriologie; III. Mykologie; IV. Nematologie; V. Půdní parazité; VI. Fyziologická rostlinná patologie; VII. Genetika rezistence; VIII. Epidemiologie a zjišťování škodlivosti chorob; IX. Ochrana proti chorobám; X. Patologie lesa; XI. Tropické choroby; XII. Vyučování a zavádění poznatků do praxe; XIII. Patologie semene; XIV. Patologie sklizených plodin; XV. Vliv znečištění ovzduší; XVI. Mykotoxikologie.

První kongres rostlinné patologie se konal před 20 roky v Londýně. Od té doby se podstatně rozvinula molekulární biologie, od které se očekává, že vyřeší takové základní otázky, jako je biochemická a genetická podstata odolnosti rostlin a odpoví na otázku, co je hlavním mechanismem patogeneze. Nové technologie biologického inženýrství umožní vyvinout nové prostředky biologické ochrany a vnést do buňky geny pro odolnost proti hmyzu a chorobám. Závažnou brzdou těchto programů je omezování dotací na tento směr výzkumu ve vyspělých zemích, protože v nich je nadvýroba potravin. Očekává se účinnější mezinárodní spolupráce na úseku rostlinné patologie mezi státy hospodářsky rozvinutými a státy méně pokročilými, která by umožnila zabezpečení potravinami i v zemích s nižší úrovní výroby.

Středem pozornosti většiny sekcí byly výsledky patologické fyziologie rostlin. I přes množství významných dílčích výsledků se podstatu odolnosti rostlin k chorobám dosud nepodařilo objasnit.

Sborník výtahů referátů je k dispozici v knihovně ÚVTIZ Praha.

Ing. dr. Jaroslav B e n a d a, CSc.

OMEZENÍ PADÁNÍ KLÍČNÍCH ROSTLIN PŘI BIOLOGICKÉM ZJIŠŤOVÁNÍ ZAMOŘENÍ PŮD SPORAMI

PLASMODIOPHORA BRASSICAE WOR.

J. Rod

ROD, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Omezení padání klíčnicích rostlin při biologickém zjišťování zamoření půd sporami Plasmodiophora brassicae* Wor. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 117-123.

Při zjišťování zamoření půd biotestem dochází často ke značnému padání klíčnicích rostlin testovací plodiny. Propařování ani chemickou dezinfekci testovaných půd nelze provádět. Bylo zkoušeno 15 různých přípravků aplikovaných ve formě mořidel semen. Z nich padání klíčnicích rostlin nejvíce omezovala kombinace Rovral 50 WP (úč. l. iprodione) + Ridomil Z 72 WP (úč. l. metalaxyl + zineb). Procento a intenzita napadení testovacích rostlin (peginské zelí odrůda Granaat) částečně snižoval jen benomyl (Agrocit) a thiram (Pomarsol forte 80 WP). Osivo testovací plodiny namořené uvedenou kombinací bylo srovnáváno s nemořeným osivem při testování zamořenosti 10 vzorků půd. Namořením osiva se neovlivnilo procento ani intenzita napadení nádorovitostí testovacích rostlin, ale podstatně se snížilo procento padání klíčnicích rostlin (v průměru z 25,9 na 5,3 ‰). Mezi dávkami přípravků 2,5 + 2,5 a 15 + 15 gramů na kilogram semen nebyl zjištěn rozdíl.

Plasmodiophora brassicae; biologický test zjišťování zamoření půd; padání klíčnicích rostlin; moření semen

Nádorovitost brukvovitých plodin, jejímž původcem je houba *Plasmodiophora brassicae* Wor., je nejzávažnější chorobou plodin z čeledi *Brassicaceae* v našich podmínkách. Nedostatečná účinnost všech doporučených ochranných způsobů nutí pěstitele přednostně využívat preventivní opatření. Z nich nejúčinnější je nepěstovat náchylné rostliny v zamořených půdách. Tuto zamořenost půd lze zjišťovat biotestem, jehož principem je vychytávání spor ze substrátů citlivými testovacími rostlinami a podle příznaků nádorovitosti na nich usuzovat na zamořenost či nezamořenost půd a pěstebních substrátů (Colhoun, 1957; Gwynne, 1959; Melville, Hawken, 1967; Clarson, Brokenshire, 1984; White, 1984; Rouxel, Regnault, 1985). Aby došlo k dostatečným a včasným projevům napadení, musí být testované půdní vzorky udržovány dostatečně vlhké a při teplotě vyšší než 20 °C. Za těchto podmínek však testovací plodiny velmi často podléhají padání klíčnicích rostlin vlivem různých půdních patogenů. Doporučená ochranná opatření proti tomuto padání (propařování a chemická dezinfekce půdy) však v tomto případě nelze použít, neboť by mohla působit nejen proti původcům padání, ale i proti původci nádorovitosti, a tím zkreslovat požadované výsledky. Kočetová (1972) doporučuje omezit

tento nepříznivý faktor, který omezuje širší použitelnost metody v široké praxi, očkovaním testovaných půd kulturou houby *Trichoderma lignorum*. Poutitelnost tohoto doporučení pro širší praxi je však omezená.

Cílem předkládané práce bylo zjistit, zda moření semen testovacích rostlin může omezit padání klíčnicích rostlin, aniž by ovlivnilo výskyt nádorovitosti.

MATERIÁL A METODY

V prvním pokusu byla semena pekingského zelí odrůdy Granaat, která se nejčastěji používá jako testovací plodina, namořena 15 různými přípravky (tab. I). Jejich výběr byl proveden tak, aby zahrnoval zástupce základních skupin fungicidů (sloučeniny na bázi rtuti a mědi, karbamáty, thiokarbamáty, alkylen-bis-dithiokarbamidy, thiuramy, dikarboximidy) a základní směsné fungicidy. Výběr přípravků byl rozšířen o kombinaci Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP, která je v ČSSR používána jako nejúčinnější pro moření semen brukvovitých druhů zeleniny (R o d, 1987) a o dva vyvíjené biopreparáty. Moření bylo provedeno suchou cestou, vždy v dávce 5 g na kg osiva (u kombinace Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP v dávce 2,5 + 2,5 g na kg osiva). Namořená semena byla vyseta do sadbovačů naplněných pěstebním substrátem infikovaným vytrvalými spory *Plasmodiophora brassicae* a udržovaných při vysoké půdní vlhkosti a teplotě 20–25 °C (R o d, 1988). Za pět týdnů po založení pokusu byly rostliny vyjmuty ze substrátu a bylo u nich hodnoceno pro-

I. Seznam použitých přípravků — A list of the chemicals

Obchodní název	Účinná látka		Výrobce
	název	obsah (%)	
Agronal	fenylmerkurichlorid	1,8 (Hg)	Spolana, Neratovice
Kuprikol 50	oxychlorid-Cu	50 (Cu)	Spolana, Neratovice
Pomarsol forte 80 WP	thiram	80	Bayer, Leverkusen
Orthocid 50	captan	50	Chemia, Wien
Novozir MN 80	mancozeb	80	Duslo, Šala
Rovral 50 WP	iprodione	50	Rhône-Poulenc, Paris
Agrocit	benomyl	50	Chemolimpex, Budapest
Apron 35 SD	metalaxyl	35	Ciba-Geigy, Basel
Benlate T 20	benomyl	20	Du Pont, Geneve
	thiram	20	
Funaben T mořidlo	carbendazim	20	Sarzyna, Sarzyna
	thiram	45	
Rovral TS	carbendazim	17,5	Rhône-Poulenc, Paris
	iprodione	35	
Curzate SM	cymoxanil	8	Spolana, Neratovice
	mancozeb	70,4	
Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP	iprodione	50	Rhône-Poulenc, Paris
	metalaxyl	8	
	zineb	64	
Polygandron	<i>Pythium oligandrum</i>	neuveden	JZD, Slušovice
H 101	<i>Trichothecium harzianum</i>	10 ¹⁰ konidií na 1 kg	JZD, Blatnice

cento napadených rostlin a intenzita napadení kořenové soustavy nádorovitostí. Na základě intenzity napadení byly vypočteny indexy napadení (Dobson et al., 1983). Současně bylo zaznamenáno i procento nevzešlých a odumřelých rostlin. Od každé varianty byl založen jeden sadbovač, tj. 114 semen.

Ve druhém pokusu byla semena pekingského zelí odrůdy Granaat vyseta do deseti různých půdních vzorků, o nichž jsme věděli, že jsou zamořeny nádorovitostí. Každým půdním vzorkem byly naplněny tři sadbovače. Jeden sadbovač byl oset nemořenými semeny, druhý semeny namořenými kombinací Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP v dávce 2,5 + 2,5 g na kg osiva a třetí sadbovač osivem namořeným stejnými přípravky, ale se záměrně zvýšenou dávkou na 15 + 15 g na kg osiva. Pokus byl veden a hodnocen obdobným způsobem jako přechodný pokus.

VÝSLEDKY

Z výsledků prvního pokusu (tab. II) je zřejmé, že ani jedna zkoušená varianta moření osiva podstatně neovlivnila napadení rostlin nádorovitostí. Pouze index napadení rostlin ve variantách s přípravky na bázi benomylu (Agrocit) a thiramu (Pomarsol forte 80 WP) byl statisticky průkazně nižší než v nemořené kontrole. Účinnost benomylu na houbu *Plasmodiophora brassicae* je všeobecně známá (např. Buczacchi, 1973; Lopatin et al., 1973; Rondomaňski et al., 1973; Meyers et al., 1974; Tate, 1979). Taktéž účinnost thiramu je často

II. Účinek přípravků použitých jako mořidel na napadení nádorovitostí a procento nevzešlých a odumřelých rostlin — Effect of chemicals used for seed treatment on the club root infection and percentage of plants that failed to emerge or died

Přípravek	Procento napadených rostlin	Index napadení	Procento nevzešlých a odumřelých rostlin
Nemořená kontrola	100,0	98,3 c	4,6 bcd
Agronal	99,5	95,1 abc	6,1 bcd
Kuprikol 50	100,0	94,0 abc	4,9 cde
Pomarsol forte 80 WP	100,0	93,5 ab	2,0 ab
Orthocid 50	100,0	98,1 bc	2,9 abc
Novozir MN 80	100,0	94,7 abc	30,1 f
Rovral 50 WP	100,0	97,1 bc	4,9 bcd
Agrocit	100,0	91,1 a	7,5 de
Apron 35 SD	100,0	95,8 abc	6,2 cde
Benlate T 20	100,0	95,1 abc	3,8 abc
Funaben T mořidlo	100,0	95,6 abc	2,4 ab
Rovral TS	100,0	97,5 bc	3,0 abc
Curzate SM	100,0	98,5 c	9,5 e
Rovral 50 WP + + Ridomil Z 72 WP	100,0	96,5 bc	1,2 a
Polygandron	100,0	96,9 bc	4,6 bcd
H 101	100,0	97,3 bc	2,7 abc

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují ($P \leq 0,05$)

uváděna (Colhoun, 1963; Šuničev, 1962; Kühnel, 1974 aj.). Dávky použité při moření osiva jsou však tak nízké, že jejich účinnost se nemůže ve větší míře projevit. Proto také nebyla zjištěna významnější účinnost u přípravků Benlate T 20, Funaben T a Rovral TS, i když obsahují fungicidy na bázi benzimidazolů, avšak v nižších koncentracích. Průkazná účinnost nebyla zjištěna ani u rtuťnatého přípravku Agronal, i když právě rtuťnaté přípravky jsou většinou uváděny jako jedny z nejúčinnějších (např. Wiggel et al., 1961; Crête et al., 1963; Rod, Zvára, 1966; Buczacki, Cadd, 1976; Melville et al., 1984; Doyle, Clancy, 1987). Ani v jedné z citovaných prací nebyly však fungicidy používány formou moření osiva. Pouze Voženílková (1984) aplikovala fungicidy do hmoty použité k obalování semen. Vzhledem k tomu, že tuto formu aplikace kombinovala s listovou aplikací, nelze z výsledků zjistit, zda aplikace do obalové hmoty měla nějakou účinnost. Taktéž zkoušené biopreparáty významněji nesnížily napadení rostlin nádorovitostí.

Ze sledování procenta nevzešlých a odumřelých rostlin (tab. II) je zřejmé, že mancozeb podstatně snižuje vzcházivost a že pouze kombinace Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP významně zvyšovala počet rostoucích rostlin, což je v souladu s našimi dřívějšími výsledky (Rod, 1987). Z tohoto důvodu byla uvedená kombinace použita k moření osiva ve druhém pokusu (tab. III). V tomto pokusu bylo průměrné procento nevzešlých a odumřelých rostlin v nemořené variantě 25,9 % (rozmezí od 8,9 do 57,0 %). Mořením semen dávkou 2,5 + 2,5 g na kg

III. Účinnost moření semen kombinací Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP na procento nevzešlých a odumřelých rostlin a na napadení nádorovitostí — Effects of seed treatment by a Rovral WP + Ridomil Z 72 WP mixture on the percentage of plants that failed to emerge or died and on the infection of plants by club root

Půdní vzorek č.	Procento nevzešlých a odumřelých rostlin			Procento napadených rostlin			Index napadení		
	nemořeno	mořeno		nemořeno	mořeno		nemořeno	mořeno	
		(2,5 + 2,5 g)	(15 + 15 g)		(2,5 + 2,5 g)	(15 + 15 g)		(2,5 + 2,5 g)	(15 + 15 g)
1	35,6	4,4	0,0	95,6	94,8	90,4	95,6	94,8	88,8
2	12,2	0,0	2,1	84,6	88,3	95,4	79,5	86,8	95,4
3	32,2	3,3	8,3	69,4	71,8	79,1	69,4	70,0	79,1
4	14,4	1,1	8,1	85,7	100,0	95,4	83,8	100,0	95,4
5	31,1	11,1	8,7	82,0	78,3	60,0	77,7	72,9	60,0
6	8,9	4,4	2,1	84,3	82,2	91,7	84,3	82,2	91,7
7	32,2	3,3	1,7	81,2	88,8	100,0	80,2	88,8	100,0
8	57,0	20,0	9,0	100,0	100,0	100,0	96,5	97,4	100,0
9	14,4	3,3	7,7	100,0	92,6	86,9	98,3	90,2	79,7
10	21,1	2,2	6,2	97,2	97,7	100,0	94,4	97,7	100,0
Průměr	25,9	5,3	5,4	88,0	89,5	89,9	86,0	88,1	89,0

osiva semen se tato hodnota statisticky průkazně snížila, a to na 5,3 % (rozmezí od 0,0 % do 20,0 %), což je téměř pětkrát. Zvýšená dávka přípravků (15 + 15 g/kg) se ve své účinnosti podstatně neodlišovala od dávky 2,5 + 2,5 g (průměrná hodnota 5,4 %).

Procento a intenzita napadení rostlin nádorovitostí nebyly ovlivněny ani jednou z použitých dávek přípravků.

Ze všech těchto výsledků je zřejmé, že pro snížení nežádoucího padání klíčnic rostlin při biologickém způsobu zjišťování zamořenosti půd vytrvalými spory *Plasmodiophora brassicae* je vhodné použít moření semen testovací plodiny směsí přípravků Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP, a to bez nebezpečí, že by tento zákrok ovlivnil intenzitu napadení testovacích rostlin nádorovitostí.

Literatura

- BU CZACKI, S. T.: Glasshouse evaluation of some systemic fungicides for control of clubroot of brassicae. Ann. appl. Biol., 74, 1973, s. 85-90.
- BU CZACKI, S. T. — CADD, S. E.: Glasshouse evaluation of systemic compounds, derivatives of dithiocarbamic acid and other fungicides for the control of clubroot. Ann. appl. Biol., 84, 1976, s. 43-50.
- CLARSON, J. D. C. — BROKENSHIRE, T.: Incidence of clubroot in oilseed rape crops in England, Wales and Scotland. 1984 Brit. Crop protect. Conf. — Pests and diseases, 1984, s. 723-728.
- COLHOUN, J.: A technique for examining soil for the presence of *Plasmodiophora brassicae* Woron. Ann. appl. Biol., 45, 1957, s. 559-565.
- COLHOUN, J.: Control of clubroot disease of Brassicae. Pl. Pathol., 12, 1963, s. 65-68.
- CRÊTE, R. — LALIBERTÉ, J. — JASMIN, J. J.: Lutte chimique contre la hernie, *Plasmodiophora brassicae* Wor., des crucifères en sols minéral et organique. Canad. J. Pl. Sci., 43, 1963, s. 349-354.
- DOBSON, R. L. — ROBAK, J. — GABRIELSON, R. L.: Pathotypes of *Plasmodiophora brassicae* in Washington, Oregon, and California. Pl. Dis., 67, 1983, s. 269-271.
- DOYLE, O. P. E. — CLANCY, K. J.: Effects of eight fungicides on clubroot of Brassicae, plant survivals, phytotoxicity and disease incidence. Test of agrochemicals and cultivars, 8, 1987 (Suppl. Ann. appl. Biol., 110), s. 48-49.
- GWYNNE, D. C.: Field soil assessment for clubroot in North Wales. Ann. appl. Biol., 47, 1959, s. 361-363.
- KOCETOVA, Z. N.: Biologičeskij metod opredelenija zaražennosti pody *Plasmodiophora brassicae* Wor. Mikol. i Fytopatol., 6, 1972, s. 367-369.
- KÜHNEL, W.: Möglichkeiten eines Fungicideinsatzes gegen Kohlhernie im Feldbestand. Nachr.-Bl. Pfl.-Sch. DDR, 28, 1974, s. 161-165.
- LOPATIN, V. M. — ČABAN, V. S. — ANTONJUK, V. S.: Efektyvnist benomilu i topsynu proty kyly kapusty na torfjanykach. In: Zachyst roslyn, vyp. 18, Kyjiv, Urožaj 1973, s. 92-96.
- MELVILLE, S. C. — HAWKEN, R. H.: Soil testing for clubroot in Devon and Cornwall. Pl. Path., 16, 1967, s. 145-147.
- MELVILLE, S. C. — O'NEILL, T. M. — GRIFFIN, G. W.: Control of clubroot by soil treatment. 1984 Brit. Crop Protect. Conf. — Pests and diseases, 1984, s. 1149-1153.
- REYERS, A. A. — DAVIDSON, T. R. — MARKS, C. F.: Races, pathogenicity and chemical control of *Plasmodiophora brassicae* in Ontario. Phytopathology 64, 1974, s. 173-177.
- ROD, J.: Moření osiva zeleniny fungicidními přípravky. I. Košťálová zelenina, ředkvička a ředkev. Sbor. ÚVTIZ - Zahradnictví, 14, 1987, s. 49-58.
- ROD, J.: New inoculation method for the testing of Brassicaceae for resistance to *Plasmodiophora brassicae* Wor. Eucarpia — Cruciferae Newsletter, No. 13, 1988 (in press).
- ROD, J. — ZVÁRA, J.: Použití páleného vápna, vápnodusíku a Agronalu v boji proti nádorovitosti košťálové zeleniny (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) u brukvovitých pnicin. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., v Č. Budějovicích, 1966. č. 4, s. 11-16.
- ROMDOLANSKI, W. — ROBAK, J. — TYŚLEWICZ, M. — RUMPEL, J.: Zwalczenie kily kapustianej przy użyciu fungicydów układowych. Biul. IOR, 1973, s. 377-385.

ROUXEL, F. — REGNAULT, Y.: Comparaison de la réceptivité des sols à la hernie des crucifères: application à l'évaluation des risques sur quelques sols à culture de colze oléagineux. Comptes rendus des Premières Journées d'Etudes sur les maladies des plantes — ANPP. Versailles, 1985, s. 375-383.

SUNICEV, S. I.: Primeněniye preparata TMTD v borbe s kiloj krestocvetnych. Dok. Timirjaz. sel'-choz. Akad., 77, 1962, s. 403-406.

TATE, K. G.: Clubroot control in cauliflower and brussels sprouts with benzimidazole transplanting drenches and soil pH manipulation. Proc. 32nd N. Z. Weed and Pest Control Conf., 1979, s. 165-170.

VOŽENÍLKOVÁ, B.: Vliv povrchové úpravy semen košťalové zeleniny na onemocnění nádorovitostí (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). IX. čs. konf. Ochr. Rostl. v Brně, 1983. VÚRV Praha - Ruzyně, 1984, s. 303-304.

WHITE, J. G.: The control of clubroot of brassicas by soil fumigation. Acta hort., 152 — Soil disinfection, 1984, s. 97-102.

WIGGEL, P. — HAWKEN, R. H. — WIGGEL, D. — COCK, L. L. — BANT, J. H.: Field trials on the control of clubroot in *Brassicae*. Ann. appl. Biol., 49, 1961, s. 110-119.

Došlo dne 11. 8. 1988

РОД, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Ограничение наличия ножки чёрной капусты при биологической оценке заражения почв спорами кили капустной (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 117-122.

При оценке заражения почв путём биологического тестирования встречается часто в повышенной мере у тестируемого растения ножка чёрная капусты. Пропаривание ни химическое обеззараживание тестируемых почв нельзя проводить. Было проведено испытание 15 разных препаратов, использованных в качестве протравителей семян. Наилучшее действие на ограничение наличия ножки чёрной капусты оказала комбинация препаратов роврал 50%-ый с. п. (действующее вещество ипродион) + ридомил 3 72%-ый с. п. (действующее вещество металаксил + зинеб). Процент и интенсивность заражения тестируемых растений (пекинская капуста сорт Гранат) частично понижали лишь препараты беномил (агроцит) и тирам (помарсол форте 80%-ый с. п.). Семена тестируемого растения, протравленные вышеуказанной комбинацией, сравнивали с семенами без протравливания при тестировании заражения 10 образцов почв. Протравливание семян не повлияло ни на процент, ни на интенсивность заражения тестируемых растений килой капустной, но значительно понизился процент наличия ножки чёрной капусты (в среднем из 25,9% на 5,3%). Не было обнаружено различия между дозами препаратов 2,5 + 2,5 и 15 + 15 на кг семян.

Plasmodiophora brassicae; биологическое тестирование заражения почв; ножка чёрная капуста; протравливание семян

ROD, J. (Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, Olomouc): Reduction in Seedling Damping-off during Biological Determination of Soil Infestation with *Plasmodiophora brassicae* Wor. Spores. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 117-123.

Considerable seedling damping-off in test crop often occurs using a biotest to determine soil infestation. Neither is soil steaming nor chemical disinfection of the test soils possible to carry out. Seed dressing was tested applying 15 different dressing formulations. The combination of Rovral 50 MP (a. i. iprodione) + Ridomil Z 72 WP (a. i. metalaxyl + zineb) mostly reduced seedling damping-off. Percentage and disease severity of test plants (Chinese cabbage cv. 'Granaat') were partly decreased by benomyl (Agrocit) and thiram (Pomarsol forte 80 WP) application only. When testing the infestation of 10 soil samples, the seed of test crop dressed with the above-mentioned combination was compared to untreated seed. In the untreated seed neither was the percentage nor the clubroot severity in test plants affected, however, the percentage of seedling damping-off substantially decreased (from 25.9% to 5.3% on the average). No difference between the formulation doses equivalent to 2.5 + 2.5 and 15 + 15 g per kg/seed has been observed.

Plasmodiophora brassicae; biotest for soil infestation determination; seedling damping-off; seed dressing

ROD, J. (Forschungsinstitut für Gemüsebau und -züchtung, Olomouc): *Reduzierung des Auftretens von Keimlingskrankheiten bei biologischer Feststellung der Bodenverseuchung durch Sporen von Plasmodiophora brassicae* Wor. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 117-123.

Bei der Feststellung der Bodenverseuchung mittels Biotest sind häufig die Keimlingskrankheiten der Testpflanzen zu beobachten. Weder Dämpfung noch chemische Entseuchung können eingesetzt werden. Es wurden 15 verschiedene Präparate als Beizmittel der Samen appliziert und deren Wirkung geprüft. Das beste Ergebnis hinsichtlich Reduzierung der Keimlingskrankheiten wurde mit der Kombination Rovral 50 WP (Wirkstoff Iprodione) + Ridomil Z 72 WP (Wirkstoff Metalaxyl + Zineb) erzielt. Die Befallsstärke und der prozentuale Befallsumfang der Testpflanzen (Chinakohl Sorte 'Granaat') wurden zum Teil nur durch Beizung mit Benomyl (Agrocit) und Thiram (Pomarsol forte 80 WP) gesenkt. Zur Prüfung der Verseuchung bei 10 Bodenproben wurde das mit der angeführten Kombination gebeizte Saatgut der Testpflanzen mit ungebeiztem Saatgut verglichen. Die Beizung der Samen blieb ohne Wirkung auf die Stärke sowie den prozentualen Umfang des Befalls der Testpflanzen durch Kohlhernie; das Auftreten der Keimlingskrankheiten konnte dagegen durch die Beizung wesentlich verringert werden (im Mittel von 25,9 % auf 5,3 %). Zwischen Aufwandmengen 2,5 + 2,5 g.kg⁻¹ Saatgut und 15 + 15 g.kg⁻¹ Saatgut wurde kein Unterschied festgestellt.

Plasmodiophora brassicae; Feststellung der Bodenverseuchung im Biotest; Keimlingskrankheiten; Saatgutbeizung

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Rod, CSs., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

PROF. ING. JAROSLAV BARTOŠ, CSc., SE DOŽIVÁ 65 LET

Čas je běžec, který nás všechny předbíhá, a tak se nám nechce věřit, že prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., se v dubnu 1989 dožívá v plné duševní, ale i tělesné svěžesti šedesátipět let.

Jako přední odborník a vysokoškolský profesor v oboru ochrany rostlin na pražské Vysoké škole zemědělské se stále v plném rozsahu podílí na přípravě mladých vysokoškolských odborníků a vědeckých pracovníků. V denním studiu přednáší problematiku živočišných škůdců a velmi intenzivně se podílí na výchově aspirantů. Také při doškolování odborníků v postgraduálním studiu v oboru ochrany rostlin působí stále jako gestor a má velikou zásluhu, že pod jeho vedením proběhlo již osm čtyřsemestrálních kursů pro pracovníky, kteří zajišťují ochranu rostlin v resortu MZVŽ ČSR. Nemalé úsilí vynakládá také jako předseda komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací v oboru zemědělská a lesnická fytopatologie a ochrana rostlin.

Také naše vědeckovýzkumná základna, ať už jde o specializované výzkumné ústavy, nebo ústavy ČSAV využívají bohaté zkušenosti a prof. Bartoše, CSc., zvou na své vědecké rady a oponentní řízení, a tak i touto formou se podílí na orientaci výzkumu a úrovně jeho řešení. Jen ten, kdo viděl v jeho pracovně vysoko navržené kandidátské a doktorské disertace, závěrečné zprávy výzkumu, může ocenit, kolik svého času, elánu a energie věnoval tomu, aby jiní kolegové a jiná pracoviště mohli odborně a vědecky růst. Jistou obětí je i jeho činnost v řadě komisí a v oponentních radách výzkumu, vědecko-výrobních sdružení a dalších komisí pro obhajoby kandidátských a doktorských disertačních prací i v redakční radě našeho časopisu.

S podrobným životopisem prof. Bartoše, CSc., s jeho hlavní publikační činností a společenskou aktivitou se naši čtenáři mohli seznámit v časopisu *Ochrana rostlin* (20, 1984, s. 233-236), kde jsme si připomínali jeho významné životní jubileum.

V koloběhu každodenního života si uvědomujeme, že s každou závěrečnou zprávou o výzkumu nám čas ukrojil pět let života. Náhle jsme nuceni uvažovat, kolik ze ještě pětileté nám zbývá na dokončení všeho, co jsme si v mladistvém elánu předsevzali. A mnohdy musíme přiznat, že pro realizaci všech záměrů již nezbyvá dost času.

Osobnost prof. Bartoše, CSc., dokresluje trvalý zájem o vše nové co se objevuje, jeho klidná a rozvážná povaha, ale i jeho mimořádné lidské vlastnosti, pracovitost, čestnost a v neposlední řadě jeho smysl pro odpovědnost poutá k sobě stále velký okruh spolupracovníků, ale i těch, kteří očekávají dobrou radu a pomoc, jak se vypořádat s problémem a situací, které každodenně nastávají.

K životnímu jubileu přejeme prof. ing. Jaroslavu Bartošovi, CSc., pevné zdraví, hodně spokojenosti v odborném i soukromém životě s tím, abychom se mohli všichni dále setkávat na redakčních radách našeho časopisu.

Doc. ing. Vladimír Táborský, CSc.

VZTAH MEZI OBSAHEM HYDROXYPROLINU VÁZANÉHO VE STĚNĚ BUNĚČNÉ A REZISTENCÍ HRACHU K HOUBĚ

FUSARIUM OXYSPORUM F. SP. *PISI*

J. Krátká

KRÁTKÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vztah mezi obsahem hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné a rezistencí hrachu k houbě Fusarium oxysporum f. sp. pisi*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 125-130.

Byly sledovány změny v obsahu hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů rostlin diferenciacních odrůd hrachu (Little Marvel, Dark Skin Perfection a linie WSU 23 a WSU 28) po inokulaci rasami *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (rasy 1, 2, 5 a 6). Inokulace byla provedena u naklíčených semen. K analýzám jsme použili mladé rostliny (čtrnáct dní po inokulaci naklíčených semen). Bylo zjištěno, že obsah hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů rostlin po inokulaci je v korelaci s rozsahem rezistence odrůdy či linie, ale nediferencuje jejich náchylnost či odolnost k jednotlivým rasám.

diferenciační odrůdy a linie hrachu; rasy *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*; hydroxyprolin

Při sledování jednotlivých komponent matrix stěny buněčné vojtěšky seté jsme zjistili, že inokulace rostlin vaskulárními patogeny působí změny jejich obsahu (Krátká, Kúdela, 1984, 1986; Krátká, Chlumská, 1984). Poznotek, že zvýšený obsah strukturálního glykoproteinu bohatého na hydroxyprolin (dále Hyp) je charakteristický pro kompatibilní reakce, jsme s úspěchem využili pro hodnocení rezistence u dalších systémů hostitel - vaskulární patogen (Krátká, 1987, 1988). Metoda hodnocení je založena na stanovení obsahu hydroxyprolinu ve stěně buněčné (Krátká, Kúdela, 1987).

V rámci těchto studií jsme si položili otázku, jak je toto hodnocení pomocí biochemické analýzy citlivé a zda je možné tímto způsobem stanovit rezistenci odrůd, novošlechtění, linií či kmenů hostitelských rostlin k vaskulárním patogenům. Od počátku jsme si byli vědomi obtížnosti řešení, což je způsobeno zejména heterogenitou rostlinného materiálu a variabilitou patogena. Jako modelový objekt jsme použili hrách a houbu *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (dále FOP), protože jsme měli možnost získat rasy tohoto patogena a odrůdy používané k jejich diferenciaci (Haglund, 1976; Kraft, Haglund, 1978; Haglund, Kraft, 1979; Haglund, Pepin, 1987; Kováčiková, 1983).

Předkládaná práce si klade za cíl zjistit, zda existuje relace mezi rozsahem rezistence odrůdy a hladinou Hyp, resp. zda Haglundem charakterizovaný vztah mezi odrůdou hrachu a rasou FOP (kompatibilita či inkompatibilita) je v korelaci se změnami obsahu Hyp.

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál

K pokusům jsme použili:

- a) diferenční linie hrachu WSU 23 a WSU 28 a diferenční odrůdy hrachu Dark Skin Perfection a Little Marvel;
b) rasy 1, 2, 5 a 6 houby *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* získané od A. W. Haglunda z Northwestern, Washington Res. and Ext. Unit, Washington State University, USA. Použité diferenční linie obsahují různý počet genů, které propůjčují odolnost k jednotlivým rasám (Haglund, 1976; Kraft, Haglund, 1978; Haglund, Kraft, 1979). Reakce jednotlivých odrůd a linií jsou uvedeny v následujícím přehledu (Kraft a Haglund, 1978).

Rasa	Little Marvel	Dark Skin Perfection	WSU 23	WSU 28
1	S	R	R	R
2	S	S	R	S
5	S	S	R	R
6	S	S	S	R

S — náchylná reakce

R — rezistentní reakce

Metody

Příprava inokula a inokulace naklíčených semen hrachu byla provedena podle metody používané při testování šlechtitelského materiálu na rezistenci (Kováčiková, 1977). Inokulované a kontrolní (neinokulované) rostliny hrachu byly pěstovány v klimaboxu za standardních podmínek a ve sterilním prostředí. Inokulaci všech uvedených odrůd a linií jsme provedli jednak jednotlivými rasami, jednak jejich směsí. Odběry mladých rostlin (ve stadiu pěti pravých listů) jsme provedli 14 dní po inokulaci naklíčených semen. Stupeň napadení (dále SN) rostlin byl stanoven na základě hodnocení diskolorace svazků cévních na příčném řezu pod hypokotylem a vypočítán podle vzorce

$$SN = \frac{n_0 \cdot 0 + n_1 \cdot 1 + n_2 \cdot 2 + n_3 \cdot 3}{\Sigma n}$$

(Kováčiková, Altmanová, 1980; Kováčiková, Kreuzman, 1984).

Stěna buněčná byla izolována z kořenů rostlin hrachu (Kivilaan et al., 1959; Masuda et al., 1982). Ve stěně buněčné jsme stanovili Hyp spektrofotometricky po hydrolýze HCl ($c = 6 \text{ mol/l}$) při 560 nm (Kivirikko et al., 1967). V každé variantě bylo analyzováno 45 rostlin. Uvedené výsledky jsou průměrem tří opakování, rozdíly mezi jednotlivými opakováními nepřesáhly 6,6 %. Pro přípravu stěny buněčné byly brány i kořeny rostlin, u kterých nebyla zjištěna dislokace svazků cévních.

VÝSLEDKY

U odrůdy Little Marvel, která je Kraftem a Haglundem hodnocena jako náchylná ke všem použitým rasám *FOP*, jsme zjistili, že obsah Hyp u infikovaných rostlin jak jednotlivými rasami, tak jejich směsí se výrazně zvýšil (o 50–80 % v porovnání s kontrolou). Rovněž SN je vysoký (2,1–2,4) — tab. I. Podobné výsledky jsme získali i u další diferenční odrůdy Dark Skin Perfection, která podle výše uvedených autorů je odolná k rase 1, ale náchylná k rasám 2, 5 a 6. Vzhledem k tomu, že rozsah rezistence této odrůdy je úzký, je tato celkově hodnocena jako náchylná k *FOP*. Tato skutečnost se odráží jak v naší zjištěné SN, tak ve změně obsahu Hyp. Změna v obsahu této aminokyseliny byla sice menší než u odrůdy Little Marvel, avšak ve všech variantách o 25 až 54 % vyšší v porovnání s kontrolou, a to i v případech, kdy rostliny byly

I. Obsah hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů hrachu odrůdy Little Marvel po inokulaci *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (obsah Hyp ve stěně buněčné kontrolních rostlin = 20 $\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ stěny) — Hydroxyproline content in the cell wall of the roots of the pea variety Little Marvel after inoculation with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (content of Hyp in the cell wall of control plants = 20 μg per mg of cell wall)

Rasy FOP	Hodnocení podle Krafta a Haglunda	SN	Procento Hyp	
			(K = 100 %)	Ø rasy 1, 2, 5 a 6
1	S	2,4	165,0	162,5
2	S	2,1	150,0	
5	S	2,3	165,0	
6	S	2,4	170,0	
Směs ras		2,3	180,0	

II. Obsah hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů hrachu odrůdy Dark Skin Perfection po inokulaci *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (obsah Hyp ve stěně buněčné kontrolních rostlin = 15,5 $\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ stěny) — Hydroxyproline content in the cell wall of the roots of the pea variety Dark Skin Perfection after inoculation with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (content of Hyp in the cell wall of control plants = 15.5 μg per mg of cell wall)

Rasy FOP	Hodnocení podle Krafta a Haglunda	SN	Procento Hyp	
			(K = 100 %)	Ø rasy 1, 2, 5 a 6
1	R	1,7	125,0	135,2
2	S	1,9	133,4	
5	S	2,15	145,2	
6	S	2,1	138,7	
Směs ras		1,85	129,0	

Pro tab. I – IV: K = kontrola, do analýzy vybrány jen zdravé rostliny

S = náchylná reakce

R = rezistentní reakce

inokulovány rasou 1 a SN byl v rámci sledované odrůdy nejnižší 1,7 — tab. II.

Diferenciační linie hrachu WSU 23 a WSU 28 mají podle Krafta a Haglunda široký rozsah rezistence (tj. rezistentní k většinu počtu ras). Linie WSU 23 je náchylná pouze k rase 6, linie WSU 28 k rase 2. Tato vlastnost použitých diferenciatorů se odráží ve většině případů i v námi zjištěném SN a především ve zjištěném obsahu Hyp, neboť v žádné variantě nedošlo ke zvýšení v porovnání s kontrolou, a to ani tehdy, kdy SN po inokulaci rasou 6 byl 1,9 a u WSU 28 po inokulaci rasou 2 byl SN = 1,65 (tab. II a III).

Změny v obsahu Hyp po inokulaci směsí ras odpovídaly celkové charakteristice jednotlivých odrůd či linií. U odrůdy Little Marvel jsme zjistili vzrůst obsahu Hyp o 80 %, u odrůdy Dark Skin Perfection o 29 %, u WSU 23 a WSU 28 nedošlo ke vzrůstu obsahu Hyp v porovnání s kontrolou. Rovněž SN odpovídaly charakteristice odrůdy (tab. I až IV).

III. Obsah hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů hrachu linie WSU 23 po inokulaci *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (obsah Hyp ve stěně buněčné kontrolních rostlin = 22 $\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ stěny) — Hydroxyproline content in the cell wall of the roots of pea line WSU 23 after inoculation with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (content of Hyp in the cell wall of control plants = 22 μg per mg of cell wall)

Rasy <i>FOP</i>	Hodnocení podle Krafta a Haglunda	SN	Procento Hyp	
			(K = 100 %)	× rasy 1, 2, 5 a 6
1	R	0,8	98,2	} 97,7
2	R	1,4	102,3	
5	R	1,45	98,2	
6	S	1,9	92,0	
Směs ras		0,75	96,4	

IV. Obsah hydroxyprolinu ve stěně buněčné kořenů hrachu linie WSU 28 po inokulaci *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (obsah Hyp ve stěně buněčné kontrolních rostlin = 18,0 $\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ stěny) — Hydroxyproline content in the cell wall of the roots of pea line WSU 28 after inoculation with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (content of Hyp in the cell wall of the control plants = 18,0 μg per mg of cell wall)

Rasy <i>FOP</i>	Hodnocení podle Krafta a Haglunda	SN	Procento Hyp	
			(K = 100 %)	∅ rasy 1, 2, 5 a 6
1	R	1,7	102,7	} 101,8
2	S	1,65	97,5	
5	R	0,94	108,3	
6	R	0,65	98,9	
Směs ras		0,55	96,1	

DISKUSE

Existence ras *FOP* byla zaznamenána již před padesáti lety a byla rovněž vypracována metoda jejich klasifikace (Kraft, Haglund, 1978; Haglund, Kraft, 1970, 1979). Jejich výskyt je pomocí této metody úspěšně sledován i v ČSSR (Kováčiková, 1983).

I když naše kritéria pro hodnocení odolnosti či náchylnosti (Kováčiková, 1983) se do jisté míry liší od způsobu hodnocení, který provádí Kraft, Haglund (1978), získané výsledky (tj. stanovený SN na základě diskolorace svazků cévních) odpovídají klasifikaci uvedených autorů — tab. I až IV. Celkově jsme získali vyšší hodnoty SN než jaké bývají ukazatelem pro hodnocení populace jako rezistentní (Kováčiková, Kreuzman, 1984), avšak splňují kritéria, která jsou dána pro jednotlivé použité odrůdy a linie: SN je podstatně nižší po inokulaci rasou, ke které jsou rostliny diferenciacních odrůd a linií rezistentní v porovnání se SN získaným po inokulaci rasou, ke které jsou rostliny náchylné.

Výsledky, které jsme získali při sledování změny obsahu Hyp ve stěně buněčné rostlin po inokulaci rasami *FOP*, potvrdily naše předešlá

zjištění: u rostlin odolné populace napadené vaskulárním patogenem nedochází k hromadění glykoproteinu bohatého na Hyp, zatímco u infikovaných rostlin se stejným SN náchylné populace ano (Krátká, Kůdela, 1984, 1986, 1987). Podle našich předcházejících poznatků je možné považovat rostliny hrachu infikované *FOP* za rezistentní, jestliže se obsah Hyp ve stěně buněčné nezvýší více než o 20 % (Krátká, 1988). Dokladem je např. zjištění, že ve stěně buněčné odrůdy Dark Skin Perfection (úzký rozsah rezistence, tj. rezistentní k menšímu počtu ras) po infekci rasou 1 (ke které je rezistentní) jsme při SN = 1,7 zjistili vzrůst obsahu Hyp o 25 %, zatímco u rostlin linie WSU 28 široký rozsah rezistence, tj. rezistentní k většímu počtu ras po inokulaci rasou 1 (ke které je rezistentní) při stejném SN (1,7) nedošlo ke zvýšení obsahu Hyp v porovnání s kontrolou. Dalším příkladem je zjištění, že u odrůdy Dark Skin Perfection po inokulaci rostlin rasou 2 jsme zaznamenali SN = 1,9 a zvýšení obsahu Hyp o 33,4 %, zatímco u WSU 23 po inokulaci rasou 6 byl sice zaznamenán stejný SN, ale nedošlo ke zvýšení obsahu Hyp.

Na základě získaných výsledků lze říci, že existuje korelace mezi rozsahem rezistence diferenciatorů a obsahem Hyp. Průměr obsahu Hyp, tj. průměr hodnot obsahu (v %) Hyp po inokulaci diferenciatorů rasami 1, 2, 5 a 6 naznačuje, že různé počty genů rezistence (Haglund, 1976) ovlivňují hladinu Hyp (tab. I až IV). U odrůdy Little Marvel, u které nebyla zjištěna rezistence k žádné rase *FOP*, průměr obsahu Hyp byl o 62 % vyšší v porovnání s kontrolou, u odrůdy Dark Skin Perfection, která je rezistentní k rase 1, o 35,2 %. Naproti tomu u linie WSU 23 a WSU 28 (rezistentní k rasám 1, 2 a 5 a rasám 1, 5 a 6) nedošlo k žádnému vzrůstu obsahu Hyp v porovnání s kontrolou.

Z výsledků je patrné, že obsah Hyp ve stěně buněčné rostlin hrachu po inokulaci je v korelaci s rozsahem rezistence odrůdy či linie, ale nediferencuje jejich náchylnost či odolnost k jednotlivým rasám.

Literatura

- HAGLUND, W. A.: Registration of three germplasm lines of peas. *Crop Sci.*, 16, 1976, s. 315.
- HAGLUND, W. A. — KRAFT, J. M.: *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, Race 5. *Phytopathology*, 60, 1970, s. 1861-1862.
- HAGLUND, W. A. — KRAFT, J. M.: *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, Race 6: Occurrence and distribution. *Phytopathology*, 69, 1979, s. 818-820.
- HAGLUND, W. A. — PEPIN, H. S.: *Fusarium* wilt of peas in British Columbia. *Can. J. Pl. Pathol.*, 9, 1987, s. 59-62.
- KIVILAAN, A. — BEAMAN, T. G. — RANDURSKI, R. S.: A partial chemicals characterization of maize coleoptile cell wall prepared with the aid. *Nature*, 184, B : A, 1959, s. 81-83.
- KIVIRIKKO, K. I. — LAITIMEN, O. — PROCKOP, D. J.: Modifications of specific assay for hydroxyproline. *Urine analyt. Biochem.*, 19, 1967, s. 249-255.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Odumírání rostlin bobu (*Vicia faba*). *Rostl. Vyr.*, 23, 1977, s. 1205-1212.
- KOVÁČIKOVÁ E.: Occurrence of races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. *Zbl. Microbiol.*, 138, 1983, s. 305-311.
- KOVÁČIKOVÁ, E. — ALTMANOVÁ, O.: Dezinfekce půdy proti fusariozám karafiátů. *Agrochémia* (Bratislava), 11, 1980, s. 332-335.
- KOVÁČIKOVÁ, E. — KREUZMAN, J.: Současný stav šlechtění na odolnost vůči cévnímu vadnutí hrachu. *Rostl. Vyr.*, 30, 1984, s. 531.
- KRAFT, J. M. — HAGLUND, W. A.: A reappraisal of the race classification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. *Phytopathology*, 68, 1978, s. 273-275.
- KRÁTKÁ, J.: Biochemická metoda ke stanovení stupně rezistence karafiátů k fuzáriu. *Záhradnictvo*, 10, 1987, s. 466.

KRÁTKÁ, J.: Vliv *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* na změny v obsahu hydroxyprolinu ve stěně buněčné hrachu. Ochr. Rostl., 24, 1988, č. 4, s. 275-280.

KRÁTKÁ, J. — CHLUMSKÁ, J.: Changes of pectin content in cell wall after inoculation with vascular pathogens. Zbl. Microbiol., 139, 1984, s. 643-648.

KRÁTKÁ, J. — KÚDELA, V.: Effect of wilts on the hydroxyproline content in cell wall. Phytopath. Z., 110, 1984, s. 127-133.

KRÁTKÁ, J. — KÚDELA, V.: The hydroxyproline content in cell wall of resistant and susceptible alfalfa plants inoculated with wilt pathogens. Phytopath. Z., 117, 1986, s. 65-70.

KRÁTKÁ, J. — KÚDELA, V.: Hodnocení rezistence k vaskulárním patogenům konvenční a biochemickou metodou. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987, s. 247-254.

MASUDA, J. — SAKURAI, N. — NISHITANI, K.: Analytical studies on growing plant cell walls. SEN S. P. (Ed.): Recent development plant science. S. M. Sircar Memorial Vol., 1982, s. 82-128.

Došlo dne 19. 9. 1988

KRÁTKÁ, J. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Отношение между содержанием гидроксипролина, фиксированного в клеточной стенке, и устойчивостью гороха к грибу *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 125-130.

Определяли изменения в содержании гидроксипролина в клеточной стенке корней разных сортов гороха (Литл Марвел, Дарк Скин Перфекшн и линии WSU 23 и WSU 28) после инокулировки расами *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (расы 1, 2, 5 и 6). Инокулировали взошедшие семена. Для анализов служили молодые растения (14 дней после инокулировки взошедших семян). Содержание гидроксипролина здесь коррелирует с масштабами устойчивости сорта или линии, но не дифференцирует их восприимчивость или устойчивость к расам.

дифференцированные сорта и линии гороха; расы *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*; гидроксипролин

KRÁTKÁ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Relationship between the Content of Hydroxyproline Bound in the Cell Wall and the Resistance of Pea to *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 125-130.

Changes in the content of hydroxyproline in the cell wall of the roots of plants of the differential varieties of pea (Little Marvel, Dark Skin Perfection, and lines WSU 23 and WSU 28) were studied after inoculation with races 1, 2, 5 and 6 *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. Pregerminated seeds were subjected to the inoculation. Young plants (fourteen days after inoculation) were used for the analysis. The content of hydroxyproline in the cell wall of the plant roots after inoculation was found to correlate with the degree of resistance of the variety or line but it does not differentiate their susceptibility or resistance to the individual races.

differential varieties and lines of pea; races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*; hydroxyproline

KRÁTKÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): Beziehung zwischen dem in der Zellwand gebundenen Hydroxyprolinegehalt und der Resistenz der Erbse gegenüber *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 125-130.

Es wurden die Veränderungen des Hydroxyprolinegehalts in der Zellwand der Wurzeln von Erbsenpflanzen von Differenzierungssorten (Little Marvel, Dark Skin Perfection und Linien WSU 23 und WSU 28) nach einer Inokulation mit Rassen *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (Rassen 1, 2, 5 und 6) untersucht. Die Inokulation wurde bei vorgekeimten Samen vorgenommen. Zu den Analysen wurden junge Pflanzen herangezogen (vierzehn Tage nach der Inokulation der vorgekeimten Samen). Es wurde festgestellt, daß der Hydroxyprolinegehalt in der Zellwand der Wurzeln der Pflanzen nach der Inokulation in Korrelation mit dem Resistenzbereich der Sorte oder Linie liegt, deren Anfälligkeit oder Resistenz zu den einzelnen Rassen jedoch nicht zu differenzieren vermag.

Differenzierungssorten und -linien der Erbse; Rassen des *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*; Hydroxyprolin

Adresa autorky:

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

ŠKODLIVOST TRÁSNOKŘÍDLÝCH (THYSANOPTERA) NA OVSE

M. Hluchý, A. Tomanová

HLUCHÝ, M. — TOMANOVÁ, A. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; Agrochemický podnik, Žďár nad Sázavou): *Škodlivost trásnokřídých (Thysanoptera) na ovse*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 131–138.

V poloprovozních pokusech byl v letech 1986 a 1987 sledován vliv rozdílného napadení ovsa imagy a larvami trásnokřídých. Byl hodnocen podíl poškozených klásků v latách ovsa a hmotnost tisíce semen. Při napadení kontroly 0,07–4,15 kusy na latu v období tvorby generativních orgánů a kvetení ovsa a při napadení 0,00–0,19 kusy na ploše ošetřované insekticidy nebyl v roce 1986 zjištěn zvýšený výskyt poškozených klásků na kontrolní ploše. Při pozdějším a celkově nižším napadení lat kontrolní plochy (0,18–1,44 kusy) a napadení plochy ošetřované insekticidy 0,00–0,59 kusy nebyl zvýšený výskyt poškozených klásků v latách zjištěn ani v roce 1987. Podíl poškozených klásků v latách se pohyboval na úrovni 15,16–20,71 % a nekoreloval kladně s napadením rostlin trásnokřídými. Hmotnost tisíce semen byla po vyloučení obilek napadených bzunkou ječnou na ploše ošetřené insekticidy v roce 1986 o 5,30 % vyšší než na ploše kontrolní. V roce 1987 bylo na plochách ošetřených insekticidy zjištěno zvýšení hmotnosti o 9,28 a 4,73 %. Na uvedených rozdílech HTS se však mohlo podílet i napadení ostatními členovci a virovými chorobami přenášenými mšicemi.

Avena sativa L.; *Thysanoptera*; škodlivost

Podíl trásnokřídých na poškozování generativních orgánů ovsa byl sledován několika autory (Körting, 1930; Kratochvíl, 1939; Djadečko et al., 1971; Klein, 1975). Podle některých autorů (Djadečko et al., 1971; Klein, 1975) snižují trásnokřídí výnosy zrna tzv. vybělením klásků ovsa (obr. 1) až o 15 %, podle jiných (Körting, 1930) se na snížení výnosů tímto způsobem nepodílejí vůbec. V našich pokusech jsme sledovali vliv různé úrovně napadení porostů ovsa trásnokřídými na podíl fertilních a vybělených klásků v latách a na hmotnost tisíce semen.

MATERIÁL A METODY

Pokusy jsme prováděli na provozních plochách ovsa odrůdy Pan na lokalitách Pohledec (1986) a Zubří (1987) na Českomoravské vysočině. Na okraji návětrné strany pozemku byla část plochy (20 × 20 m) ošetřována insekticidy (1. varianta), zbývající plocha (2. varianta) zůstala neošetřena. Termíny ošetření a přípravky použité na ošetřených variantách jsou uvedeny v tab. I. V týdenních intervalech jsme odebírali z jednotlivých variant pokusu 5 × 20 plodných stébel, resp. lat a metodou vypuzování hmyzu parami terpentýnu (Pucholt, 1982) bylo zjištěno množství imag a larv trásnokřídých v jednotlivých variantách pokusu. Napadení jednotlivých, tj. jedné kontrolní a jedné ošetřené varianty v roce 1986, je uvedeno v tab. II, napadení jedné kontrolní a dvou ošetřených variant v roce 1987 v tab. III. Z neošetřované kontrolní a insekticidy ošetřované plochy jsme na konci kvetení (fáze 10.5.4 podle Feekese) v roce 1986 a počátkem mléčné zralosti (fáze 11.1) v roce 1987 odebrali na 10 náhodně zvolených místech po 10 latách ovsa. Z těchto vzorků jsme stanovili počet vybělených a fertilních klásků. Počátkem plné zralosti porostů (fáze 11.3) jsme z jednotlivých variant pokusu opět odebrali stejným způsobem 10 × 10 lat. Z těchto vzorků jsme stanovili hmotnost tisíce semen.

Rok	Termín	Přípravek	Dávka [l. ha ⁻¹]	Varianta
1986	2. 6.	Vaztak 10 EC	0,2	1.
1986	30. 7.	Vaztak 10 EC	0,2	1.
1987	16. 7.	Vaztak 10 EC	0,2	1.
1987	17. 8.	BI 58 EC	1,0	1.
1987	20. 6.	Metation E 50	2,0	2.
1987	16. 7.	Metation E 50	2,0	2.

VÝSLEDKY

V roce 1986 byla jedna lata na kontrolní neošetřené variantě od fáze naduření listové pochvy (10) do konce kvetení (10. 5. 4) napadena v průměru 0,07—4,15 jedinci trásnokřídlých (tab. II). Napadení ošetřované varianty se pohybovalo na úrovni 0,00 až 0,19 jedinců v průměru na jednu latu. Za tohoto rozdílného napadení jsme zjistili v latách kontrolní varianty 15,16 % vybělených klásků, v latách ošetřované varianty 15,34 % těchto klásků. V roce 1987 byli první trásnokřídlí zjištěni na kontrolní neošetřované variantě ve fenofázi 10.2, tj. při čtvrtině vymetání laty. Rovněž průměrná úroveň napadení lat ovsa do konce kvetení byla nízká — 0,17 až 1,44 jedinců na latu. Napadení první ošetřené va-

II. Napadení 100 plodných stébel, resp. lat ovsa kontrolní a ošetřené varianty ovsa trásnokřídlými v roce 1986 — Invasion of 100 fertile stalks or panicles of oat in the control plot by thrips in 1986

Datum	Fenofáze podle Feekese	Kontrola			Varianta 1: ošetřeno — Vaztak 10 EC			
		imaga	larvy	celkem	imaga	larvy	celkem	% kontroly
27. 5.	5	3	1	4	0	0	0	0
4. 6.	6	3	0	3	0	0	0	0
11. 6.	7	2	0	2	0	0	0	0
18. 6.	8	6	0	6	0	0	0	0
25. 6.	10	6	1	7	0	0	0	0
1. 7.	10.3	57	10	67	15	0	15	22,39
8. 7.	10.5.1	71	154	225	8	2	10	4,44
15. 7.	10.5.3	46	175	221	6	13	19	8,60
22. 7.	10.5.4	88	327	415	3	13	16	3,86
29. 7.	11.1	141	513	654	32	46	78	11,93
5. 8.	11.1	189	1036	1225	79	35	114	9,31
11. 8.	11.1	195	1855	2050	150	104	254	12,39
18. 8.	11.2—3	86	457	543	116	115	231	42,54

III. Napadení 100 plodných stéble, resp. lat ovsa kontrolní a ošetřovaných variant ovsa třásnokřídlymi v roce 1987 — Invasion of 100 fertile stalks or panicles of oat in the control and treated stands by thrips in 1987

Datum	Fenofáze podle Feekese	Kontrola			Ošetřeno — varianta 1				Ošetřeno — varianta 2			
		imaga	larvy	celkem	imaga	larvy	celkem	% kontroly	imaga	larvy	celkem	% kontroly
13. 7.	10.2	16	1	17	—	—	—	—	—	—	—	—
20. 7.	10.5	22	0	22	4	0	4	18,18	3	0	3	13,64
27. 7.	10.5.4	32	112	144	9	50	59	40,97	12	10	22	15,28
3. 8.	11.1	32	65	97	10	110	120	123,71	12	12	24	24,74
10. 8.	11.1	38	220	258	11	118	129	50,00	26	40	66	25,58
17. 8.	11.1	20	85	105	6	70	76	72,38	17	6	23	21,90
24. 8.	11.1—2	57	80	137	50	4	54	39,42	40	8	48	35,04
31. 8.	11.2	85	90	175	80	2	82	46,86	61	8	69	39,43

IV. Hmotnost tisíce semen z kontrolních a insekticidně ošetřovaných ploch ovsa — Weight of 1000 seeds harvested from the control and insecticide-treated stands of oat

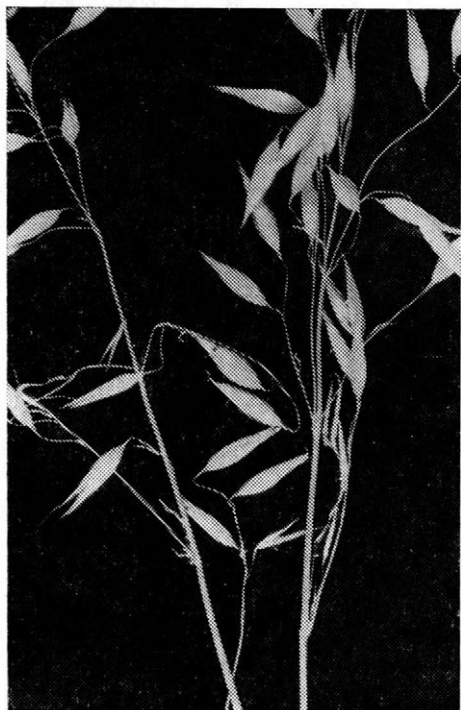
HTS	1986				1987					
	kontrola		ošetřeno 2 × Vaztak 10 EC		kontrola		ošetřeno — varianta 1 Vaztak 10 EC + + BI 58 EC		ošetřeno — varianta 2 2 × Metation E 50	
	[g]	[%]	[g]	[%]	[g]	[%]	[g]	[%]	[g]	[%]
Skutečná	30,55	100,00	33,56	109,85	33,05	100,00	38,24	115,70	36,83	111,44
Bzunkou nenapadených obilíků	32,62	100,00	34,35	105,30	35,34	100,00	38,62	109,28	37,01	104,73

rianty bylo 0,00 až 0,59 jedinců na jednu latu [tab. III]. Za této situace jsme na kontrolní neošetřované variantě zjistili 18,10 % vybělených klásků, na první ošetřované variantě 20,71 % vybělených klásků.

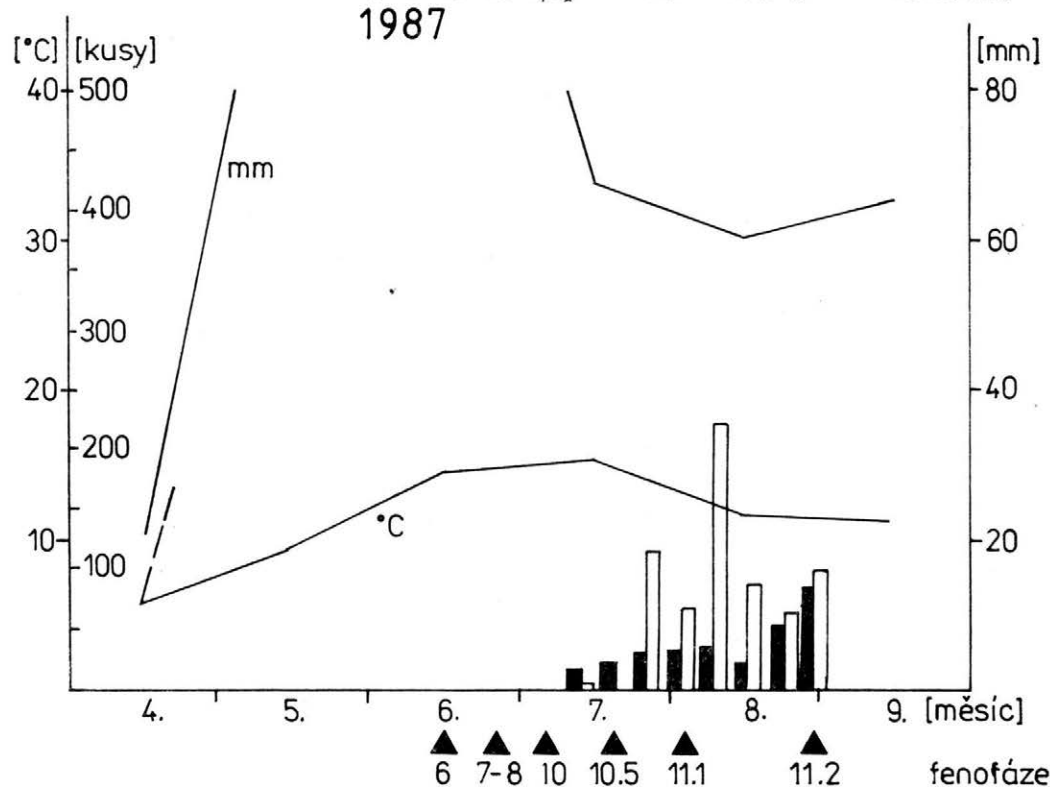
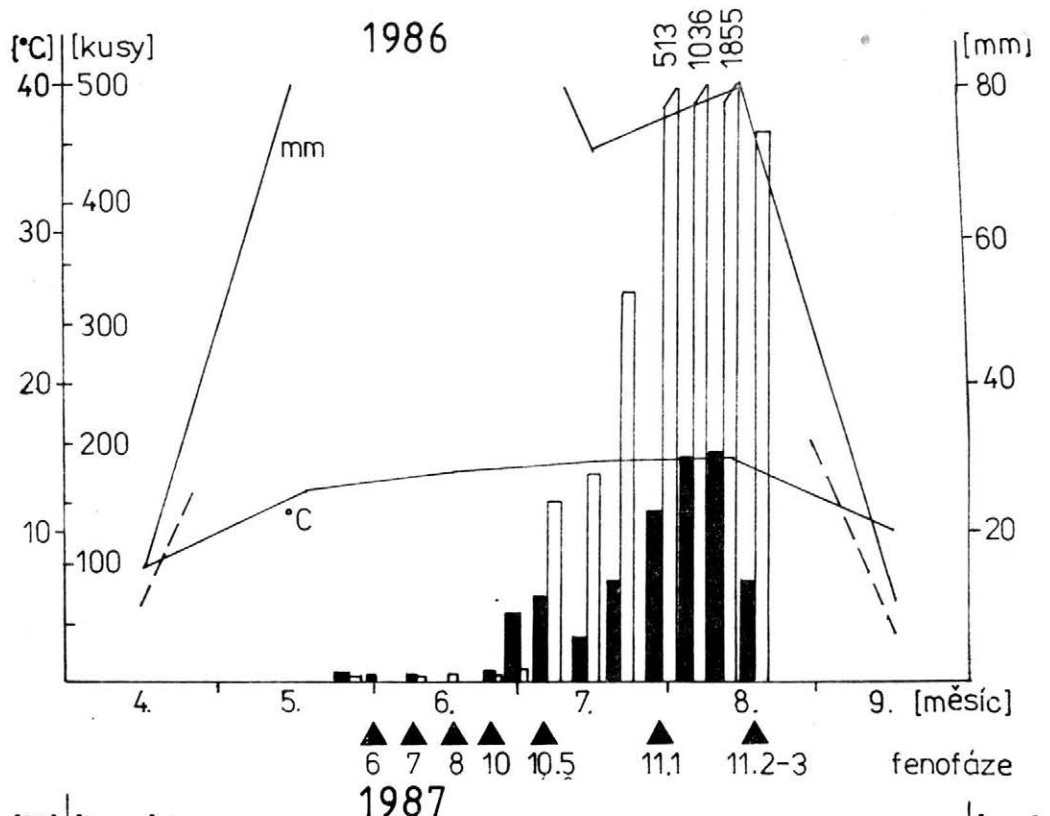
V obou pokusných rocích byl výskyt vybělených klásků na ošetřované, trásnokřídlymi výrazně méně napadené variantě, mírně vyšší.

Výsledky hodnocení hmotnosti tisíce semen (dále jen HTS) v letech 1986 a 1987 na jednotlivých pokusných variantách jsou uvedeny v tab. IV. Po eliminaci obilek napadených bzunkou ječnou jsme zjistili HTS kontrolní varianty 32,62 g, HTS ošetřované varianty 34,35 g, tj. 105,30 % HTS kontroly. Na uvedeném rozdílu se podílí kromě poškození larvami a imagy trásnokřídlych i přímé poškození rostlin mšicemi, případně jiným hmyzem a roztoči. Rozdílné mohlo být i napadení porostů virovými chorobami přenášnými mšicemi. Uvedený rozdíl jsme zjistili při napadení jedné průměrné laty kontrolní varianty 6,54 až 20,50 jedinci trásnokřídlych. Ošetřovaná varianta byla napadena 0,78 až 2,54 jedinci na jednu latu [tab. II]. V roce 1987 jsme vliv různého napadení trásnokřídlymi na HTS sledovali na kontrolní neošetřované variantě a dvou insekticidy ošetřovaných variantách. Na rozdílu +9,28 %, resp. +4,73 % HTS kontrolní varianty, zjištěném po eliminaci bzunkou napadených obilek, se opět kromě trásnokřídlych mohly podílet i ostatní, výše uvedené faktory.

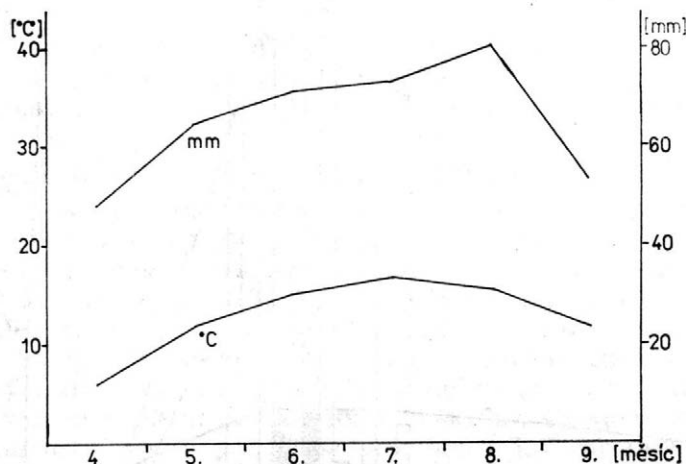
Protože na výskyt trásnokřídlych a jejich škodlivost mají významný vliv povětrnostní faktory, jsou na obr. 2 a 3 uvedeny počty imag a larev trásnokřídlych zjištěné na 100 plodných stéblech, resp. latách v letech 1986 a 1987. Počty trásnokřídlych jsou vyneseny ve Walterových klimatogramech udávajících průběh srážek a teplot. Na obr. 4 je Walterův klimatogram normálu teplot a srážek ve sledované oblasti. Jsou použity meteorologické údaje naměřené stanicí HMÚ v Bystřici pod Pernštejnem vzdálené 11, resp. 13 km od pokusných lokalit. V roce 1986 byla květnová teplota o 1,9 °C vyšší než normál, teploty dalších měsíců byly pod normálem. Srážkově byly měsíce květen a červen nad normálem, červenec a srpen mírně pod normálem. V období výskytu trásnokřídlych nedošlo k projevu aridního, ani mírného sucha [obr. 2]. V roce 1987 byly průměrné měsíční teploty od května až do srpna pod normálem. Srážkově byly měsíce květen a červen vysoce nad normálem, červenec a srpen mírně pod normálem. Ani v tomto roce nedošlo v období výskytu trásnokřídlych k projevu sucha [obr. 3].



1. Detail laty ovsa s fertilními a vybělenými klásky — Detail of an oat panicle with fertile and bleached spikelets



2. Walterův klimatogram průběhu počasí s počty imag a larev třásnokřídlých na ne-ošetřené ploše v roce 1986 a 1987 (■ — imaga, □ — larvy) — Walter's climatic diagramme of weather conditions and numbers of imagoes and larvae of thrips in the untreated area in 1986 and 1987 (■ — imagoes, □ — larvae)



3. Walterův klimato-gram průběhu počasí — normál Bystřice nad Pernštejnem (573 m n. m.) — Walter's climatic diagramme of weather conditions — normal for Bystřice nad Pernštejnem (573 m a. s. l.)

DISKUSE

Kratochvíl (1939) uvádí výskyt trásnokřídých na latách ovsa ve srovnání s podílem vybělených klásků na 10 lokalitách. Při asi třech kusech trásnokřídých na latu (sledováno nedlouho po vymetání lat) bylo zjištěno 19 % vybělených klásků. Při maximálních počtech kolem osmi trásnokřídých na latu cca 30 % vybělených klásků. Dja de č k o et al. (1971) uvádějí na neošetřené kontrolní variantě asi dvou až tří-násobně vyšší výskyt vybělených klásků (1,7—5,3 %) ve srovnání s 0,6 až 2,4 % vybělených klásků na variantě ošetřené chlorofosem. Při výskytu 27 až 30 kusů fyto-sugních trásnokřídých na latu uvádí snížení výnosu o 13 až 18 %. Rovněž Klein (1975) uvádí snížení výnosu zrna ovsa v důsledku vybělení klásků po sání trásnokřídých o 0,34 až 0,72 t/ha. Tato hodnota je ale stanovena propočtem, přičemž autor vychází z celkového množství vybělených klásků v latě, HTS zrna a počtu lat na m². Neodlišuje fyziologické poškození klásků a chybí i údaje o napadení sledovaných porostů.

V našich pokusech jsme zjistili, že rozdílné napadení kontrolních a ošetřovaných variant pokusů nekorelovalo s podílem vybělených klásků v latách. Příčinou vybělení klásků v našich pokusech mohou být fyziologické poruchy způsobené nedostatky některých živin, např. manganu (Bergmann, Neubert, 1976), teplotními šoky (Körting, 1930) a případně i aplikací herbicidů na bázi MCPA (Hinke, Zaufall, 1970). Podíl trásnokřídých na tomto poškození není, především v roce 1987, pravděpodobný ani z důvodu nízké abundance tohoto hmyzu v období tvorby generativních orgánů a kvetení. Jednou z příčin celkově nízké abundance trásnokřídých v období tvorby generativních orgánů a kvetení je velmi nízké zastoupení trásněnky ovesné, *Stenothrips graminum* Uzel. Maximum výskytu tohoto druhu bylo na sledovaných lokalitách zjištěno ze všech hojně se vyskytujících druhů (*H. aculeatus*, *A. obscurus*, *L. denticornis*, *F. tenuicornis*) nejdříve, právě ve fenofázi kvetení porostů ovsa (Hluchý, Tomanová, 1988). Ačkoliv se námi zjištěné výsledky shodují s výsledky, které publikoval Körting (1930), nejde o jednoznačné potvrzení výsledků tohoto autora, jenž pracoval s velmi malými počty rostlin a neuvažoval různou škodlivost trásnokřídých v různých vývojových fázích obilnin.

Poškození porostů ovsa během uvedených fenofází, projevující se vybělením klásků v latách, by bylo možno očekávat v případě vyšší abundance druhu *Stenothrips graminum* a pravděpodobně i v případě sucha v období tvorby generativních orgánů a kvetení, podobně jako je tomu u pšenice (Grenčík, 1981). Dalším faktorem ovlivňujícím škodlivost trásnokřídých na ovse může být i rozdílná citlivost jednotlivých odrůd, tak jako je tomu u pšenice (Grenčík, Brandová, 1985).

Podíl sání trásnokřídých v období mléčné a voskové zralosti obilek na snížení HTS nebyl přesně stanoven, pro nemožnost rozlišení snížení HTS způsobeného trásnokřídými a dalším hmyzem, roztoči, event. virovými chorobami přenášеныmi mšicemi. Tento faktor rovněž nebyl žádným z výše uvedených autorů na ovse sledován.

Kolísání populační hustoty trásnokřídých ve vzorcích 100 rostlin či lat ovsa (tab. II a III) je možné vysvětlit jednak masovými přílety oligofágních druhů *H. aculeatus*, *L. denticornis* a *F. tenuicornis* z dozrávajících porostů obilnin a trav (Pucholt, 1982). Další příčinou tohoto kolísání je zřejmě i hynutí samic po vykladení vajíček v porostu ovsa (Grenčík, 1983). Jistou roli zde zřejmě mohla při nízkých populačních hustotách trásnokřídých v porostech ovsa sehrát i ohniskovitost výskytu tohoto hmyzu (Grenčík, 1983).

Literatura

- BERGMANN, W. — NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. Jena, G. Fischer Verl. 1976.
- DJADEČKO, N. P. et al.: Thripsy na ovse. Zašč. Rast. (Moskva), 16, 1971, č. 8, s. 53-54.
- GRENČÍK, M.: Štúdium škodlivosti strapiek na pšenici. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, s. 1000-1004.
- GRENČÍK, M.: Príspevok k problematike disperzie strapiek na pšenici. Poľnohospodárstvo, 29, 1983, s. 361-369.
- GRENČÍK, M. — BRANDOVÁ, M.: Príspevok k problematike odolnosti pšenice proti škodlivosti strapiek (*Thysanoptera*). In: Sbor. z III. Konf. Ochr. Obilnin, Piešťany, 1985, 1985, s. 156-160.
- HINKE, D. F. — ZAUFALL, F.: Frühanwendung von Wuchsstoffen als Ursache für Ährenmissbildungen. Gesunde Pfl., 22, 1970, s. 41-44.
- HLUCHÝ, M. — TOMANOVÁ, A.: Druhové spektrum a populační dynamika trásnokřídých (*Thysanoptera*) v porostech ovsa. Ochr. Rostl., 24, 1988, č. 4, s. 289-296.
- KLEIN, V.: Škodlivost strapky ovsennej na ovse. Pôda a Úroda, 5, 1975, s. 189.
- KÖRTING, A.: Beitrag zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der phytopathogenen Bedeutung einiger an Getreide lebender *Thysanopteren*. Z. angew. Ent., 16, 1930, s. 451-512.
- KRATOCHVÍL, J.: K poznání trásnenek žijících na ovesných kulturách a příčiny bělení, šupinatění a hluchosti ovesných klásků a lat. Ent. Listy, 2, 1939, s. 87-105.
- PUCHOLT, R.: Vztah fenofází ozimé pšenice k výskytu a škodlivosti trásnokřídých v agroekosystémech řepařského výrobního typu. [Disertační práce.] Praha-Ruzyně, 1982. — Výzk. Úst. rostl. Výr.

Došlo dne 6. 1. 1988

ГЛУХИ, М. — ТОМАНОВА, А. (Центральный контрольно-испытательный институт по сельскому хозяйству, Брно; Агрохимпредприятие, Ждяр-над-Сазавоу): Вредоносность трипсов (*Thysanoptera*) на овсе. Оchr. Rostl., 25, 1989 (2) : 131-138.

В ходе опытов в 1986 и 87 гг. определяли влияние разной степени поражения овса имаго и личинками трипсов. Устанавливали долю поврежденных колосков в метелках овса в ВТС. При степени поражения контроля 0,07—4,15 шт./метелку в период образования генеративных органов и цветения овса и при 0,00—0,19 шт. с участка, обработанного инсектицидами, в 1986 г. не отмечено повышенного распространения поврежденных колосков на контроле. При последующем и более низком поражении контрольных метелок (0,18—1,44 шт.) и поражении обработанного участка в размере

0,00—0,59 шт. роста поражения не отмечено ни в 87 г. Доля пораженных колосков в метелках оставалась на уровне 15,16—20,71 % и не коррелировала положительно с поражением трипсов. ВТС — после вычета пораженных шведкой зерновок — на обработанном в 1986 г. инсектицидами участке на 5,30 % больше, чем на контроле. В 1987 г. ВТС на обработанных участках был на $\varnothing$ 9,28 и 4,73 % больше, но в этой разнице могло участвовать и поражение остальными членистоногими, как и вирусными болезнями, переносимыми тлями.

Avena sativa L.; *Thysanoptera*; вредоносность

HLUCHÝ, M. — TOMANOVÁ, A. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Brno; Agrochemical Enterprise, Žďár nad Sázavou): *Harmful Effects of Thrips (Thysanoptera) on Oat*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 131-138.

Pilot experiments were conducted in 1986 and 1987 to study the effect of different invasion of oat by thrips imagoes and larvae. The proportion of damaged spikelets in the oat panicles and the 1000-seed weight were determined. In 1986 when there were 0.07—4.15 imagoes or larvae per panicle in the control oat plants during the period of formation of generative organs and anthesis and 0.00—0.19 imagoes or larvae in the plot treated with insecticides, no increase was recorded in the occurrence of damaged spikelets in the control plot. When the panicles in the control plot were invaded later at a generally lower rate (0.18—1.44 imagoes or larvae) and those in the treated plot were invaded at a rate of 0.00—0.59 imagoes or larvae, the occurrence of damaged spikelets in the panicles remained unchanged still in 1987. The proportion of damaged spikelets in panicles ranged between 15.16 and 20.71 % and did not correlate positively with the invasion of the crop by thrips. After elimination of caryopses invaded by the frit fly in the insecticide-treated plot in 1986, the 1000-seed weight was 5.30 % higher than in the controls. A 9.28% and 4.73% increase of weight was recorded in 1987 in the plots treated with insecticides. However, invasion by other arthropods and aphid-borne virus diseases could contribute to the differences in 1000-seed weight.

Avena sativa L.; *Thysanoptera*; harmful effects

HLUCHÝ, M. — TOMANOVÁ, A. (Zentrales Kontroll- und Prüfungsinstitut der Landwirtschaft, Brno; Agrochemisches Zentrum, Žďár nad Sázavou): *Schädlichkeit von Blasenfüßen (Thysanoptera) in Hafer*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 131-138.

Unter halbtechnischen Bedingungen wurde in den Jahren 1986 und 1987 der Einfluss unterschiedlich starken Befalls von Hafer durch Imagines und Larven von Blasenfüßen verfolgt. Bewertet wurde der Anteil beschädigter Ährchen in den Haferrispen sowie die Tausend-Korn-Masse. Bei einem Befall der Kontrolle durch 0,07—4,15 Stck. pro Rispe in der Phase der Bildung generativer Organe und der Blüte des Hafers und bei einem Befall von 0,00—0,19 Stck. pro Rispe auf mit Insektiziden behandelte Fläche wurde 1986 kein erhöhtes Vorkommen geschädigter Ährchen auf der Kontrollfläche festgestellt. Bei dem späteren und insgesamt geringeren Befall der Rispen auf der Kontrollfläche (0,18—1,44 Stck.) und auf der mit Insektiziden behandelten Fläche (0,00—0,59 Stck.) wurde auch 1987 kein erhöhtes Vorkommen geschädigter Ährchen in den Rispen festgestellt. Der Anteil der geschädigten Ährchen in den Rispen bewegte sich im Bereich von 15,16—20,71 % und wies keine positive Korrelation mit dem Befall der Pflanzen durch Blasenfüße auf. Die Tausend-Korn-Masse war 1986, nach Abzug der durch Fritfliegen befallenen Karyopsen auf der mit Insektiziden behandelten Fläche, um 5,30 % höher als auf der Kontrollfläche. 1987 wurde auf den mit Insektiziden behandelten Fläche eine Erhöhung der Masse um 9,28 und 4,73 % verzeichnet. An den angeführten Unterschieden der TKM könnte allerdings auch der Befall durch andere Gliederfüßler und durch Blattläuse übertragene Viruserkrankheiten beteiligt sein.

Avena sativa L.; *Thysanoptera*; Schädlichkeit

Adresy autorů:

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

Anna Tomanová, Agrochemický podnik, 591 11 Žďár nad Sázavou

PODMÍNKY PRO ÚČINNOST HERBICIDŮ PROTI SVÍZELI

M. Váňová, J. Benada

VÁŇOVÁ, M. — BENADA, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Podmínky pro účinnost herbicidů proti svízeľi*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 139-150.

V práci jsou uvedeny výsledky čtyřletých pokusů s herbicidy účinnými na svízel v silně zaplevelené pšenici ozimé. V pokusech byly použity herbicidy pre- i post-emergentně na podzim, časně na jaře i v pozdějším období. Herbicidní účinnost byla vyhodnocována ve vztahu ke srážkám, teplotě půdy a teplotě vzduchu. Byla zjištěna značná variabilita v účinnosti jednotlivých herbicidů. Dobré účinnosti herbicidu mecoprop bylo dosaženo, pokud byla aplikace provedena v období aktivního růstu a vývoje plevelu ať už na podzim nebo na jaře, což souvisí s průběhem počasí a především s teplotou. Zlepšení účinnosti bylo dosaženo kombinací s kapalným hnojivem DAM 390, kde při dávce 77 l/ha bylo možné snížit dávku herbicidu o třetinu původní dávky, nebo použitím adjuvantu Atplus 411 F. Výborný účinek měly herbicidy Starane 250 EC, Dosanex a ve většině případů i Glean 75 DF v dávce 20 g. V práci je diskutován vztah mezi účinností herbicidů, termínem aplikace a průběhem povětrnostních podmínek.

pšenice ozimá; termín aplikace; mecoprop; fluroxypyr; metoxuron; DAM 390; chlorsulfuron; Atplus 411 F

Ochranu proti svízeľi zabezpečují z velké části herbicidy, i když v rámci integrované ochrany mají své nezastupitelné místo agrotechnická a preventivní opatření, z nich má podstatný význam především vyloučit zavlečení semen svízeľe osivem, chlěvskou mrvou a kejdou.

V roce 1956 byl poprvé zaveden herbicid mecoprop (Lush, 1956) jako jeden z nejstarších a doposud nejvíce používaných přípravků proti svízeľi. Byl doporučován k použití v době plného odnožování tehdejších odrůd, tedy v pozdějším jaru. Ovšem v posledních letech se v obilnách staly běžnými aplikace herbicidů na podzim a časně na jaře, což ovšem nelze paušálně doporučovat pro mecoprop (Tottman, 1982, 1987). Kromě toho bylo zavedeno několik nových herbicidně účinných látek (Eleftherohorinos et al., 1985; Váňová, Benada, 1987a, b; Matthews et al., 1987), které lze používat proti svízeľi a nebo které byly vyvinuty především na svízel (Lutman et al., 1987).

Tyto přípravky je třeba používat v souladu s technologií pěstování současných odrůd obilnin, které vyžadují časně setí, vyšší hnojení, aplikace morforegulatorů apod. Rovněž situace ve výskytu svízeľe se změnila (Simková, 1987) a škody, ke kterým dochází v důsledku nárůstu zaplevelení, jsou vysoké (Váňová, Benada, 1987a, b; Wilson, Wright, 1987) a dlouhodobé (Tonkin, 1982).

V předložené práci jsou uvedeny výsledky polních pokusů, v nichž

byla sledována účinnost vybraných herbicidů v letech 1984 až 1988. Účinnost přípravků byla vztažena k podmínkám vnějšího prostředí, především k teplotě půdy, vzduchu a srážkám, a k některým přidavným látkám, které by mohly zvýšit účinnost.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny ve VŠÚO Kroměříž jako polní mikro- a maloparcelkové pokusy v letech 1984—1988.

Pro charakteristiku tohoto období byly ze sledovaných meteorologických údajů vybrány: teplota vzduchu, teplota půdy v hloubce 10 cm a srážky. Použité přípravky jsou uvedeny v tab. I.

Mikroparcelkové pokusy

Způsob a zakládání mikroparcelkových pokusů s výsevem plevelů na zjišťování herbicidní účinnosti popsali ve své práci Váňová, Benada (1984) a byl použit i v uváděných pokusech.

Herbicidní účinnost byla v roce 1985 hodnocena několikrát během vegetace. V raných růstových fázích byly plevele počítány na ploše 4 × 1 m² a z průměru na 1 m² byla vypočítána herbicidní účinnost podle vzorce

$$\frac{K - P}{K} \cdot 100$$

kde: K — počet plevelů v kontrole

P — počet plevelů v ošetřené variantě

V době metání byla herbicidní účinnost hodnocena podle procenta pokryvnosti. V roce 1986, 1987 a 1988 byla herbicidní účinnost stanovena podle hmotnosti čerstvé

I. Použité přípravky — A list of the chemicals

Přípravek	Účinná látka a její obsah	Výrobce
Glean 75 DF	75 % chlorsulfuron	Du Pont, USA
Dicuran 80 WP	80 % chlorotoluron	Ciba-Geigy, Švýcarsko
Sys 67 M Prop	500 g/l mecoprop	Synthesewerk VEB, NDR
Aminex pur	28 % MCPA	CHZJD Bratislava, ČSSR
Lentagran EC	640 g/l pyridate	Chemie Linz, Rakousko
Aniten combi	295 g/l MCPA + 22 g/l dicamba, 44 g/l flurenol	CHZJD Bratislava, ČSSR
Dosanex	80 % metoxuron	Sandoz, Švýcarsko
DAM 390	30 % N	Duslo Šala, ČSSR
Starane 250 EC	250 g/l fluroxypyr	DOW Chemicals, Švýcarsko
U 46 KV Fluid	560 g/l mecoprop	BASF, NSR
Aniten I	295 g/l MCPA + 22 g/l dicamba + + 44 g/l flurenol	CHZJD Bratislava, ČSSR
Loxytril	4,7 % bromoxynil + 18 % dichlor- prop + 3,15 % ioxynil	Lachema Brno, ČSSR
Sys 67 Mecmin	660 g/l mecoprop	Synthesewerk VEB, NDR
Retacel	55 % chlormequat	Lučební závody Kolín, ČSSR
Atplus 411 F	adjuvant	ICI, Anglie

biomasy svízele zjišťované na ploše 12 nebo 16 m², z čehož je ve výsledcích uveden průměr na 1 m². Herbicidní účinnost byla vypočtena podle stejného vzorce jako v roce 1985.

Maloparcelkový pokus

Maloparcelkový výnosový pokus je z roku 1987. Pokus byl založen párovou metodou vhodnou pro vyhodnocení *t*-testem pro závislé i nezávislé členy. Velikost parcel byla 10 m² se čtyřmi opakováními. Pozemek byl vyhnojen na podzim NPK (8,5:12:12) v dávce 0,5 t/ha. Výskyt plevelů pocházel z přirozené půdní zásoby. Herbicidní účinnost byla stanovena stejně jako v mikroparcelkových pokusech.

Pokus byl založen s osmi odrůdami a nšl. pšenice ozimé (Regina, Viginta, Selekta, Roxana, Zdar, ST 745, BR 55, UH 84) dne 30. 9. 1986. Hnojení na jaře — 27. 2. 1987 30 kg dusíku na ha (LAV 25%), 29. 4. 1987 30 kg dusíku na ha (LAV 25%). Do zámru měla pšenice ozimá jednu odnož. V pokuse byla sledována herbicidní účinnost na svízel podle hmotnosti čerstvé biomasy zjišťované vypletím plochy 4 × 10 m² v porovnání k neošetřené kontrole. Stanovení hmotnosti plevelů bylo provedeno v mléčné voskové zralosti pšenice ozimé (r. f. 85).

VÝSLEDKY

Mikroparcelkové pokusy

Rok 1984/1985 (tab. II)

Herbicidní účinnost byla posuzována jak podle počtu plevelů na jednotce plochy, tak podle pokryvnosti. Mezi výsledky získanými těmito dvěma způsoby byly značné rozdíly, což souvisí především s různým způsobem účinku jednotlivých herbicidů. Vyhodnocení takových údajů je pak obtížné a mnohdy nezaručuje objektivní posouzení dané skutečnosti. Proto bylo v dalších letech od tohoto způsobu hodnocení upuštěno.

II. Účinnost herbicidů na svízel v mikroparcelkovém pokuse v roce 1984—1985 — The efficiency of herbicides in the control of bedstraw in a small-plot trial in 1984—1985

Pšenice ozimá — Vala
Předplodina — ječmen jarní

Varianta	Dávka na ha	Datum aplikace	Svízel přítula počet na 1 m ²	Herbicidní účinnost v %	
				podle počtu rostlin	podle % pokryv- nosti
Glean 75 DF	20 g	9. 10.	75	0	50
Sys 67 M Prop	4 l	30. 11.	23	46	85
Lentagran	3 l	12. 11.	19	56	90
Aniten combi	3,5 l	12. 11.	15	66	80
Lumeton forte	3,5 l	12. 11.	40	6	35
Dosanex	3 kg	5. 11.	25	42	—
Glean 75 DF + Sys 67 M Prop	10 g + 2 l	2. 4.	22	48	70
Starane	0,8 l	11. 4.	28	35	99
Starane + Aminex pur	0,8 l + 3 l	11. 4.	15	65	100
Aniten combi	3,5 l	11. 4.	15	66	100

Při společném posouzení výsledků z obou způsobů hodnocení bylo konstatováno, že suchý podzim výrazně ovlivnil účinnost preemergentně aplikovaného herbicidu Glean. I účinnost ostatních herbicidů aplikovaných pozdě na podzim byla malá až střední. Při jarních aplikacích byl nejlepší herbicid Starane a jeho kombinace s herbicidem Aminex a Aniten combi.

Málo účinné zásahy byly podmíněny:

- suchým podzimem,
- příliš pozdní aplikací herbicidů na podzim, kdy už svízel přestal růst vzhledem k nízké teplotě půdy a vzduchu (tab. VII).
- příliš časnou aplikací na jaře, kdy kořenový systém není natolik aktivní, aby zajistil růst a vývoj plevy, a tím i příjem a účinek herbicidů, což souvisí opět s teplotou půdy a vzduchu v období aplikace herbicidu a těsně před ní (tab. VII).

Rok 1985/1986 (tab. III)

Dobré vláhové podmínky se projevily zlepšenou účinností především u herbicidu Glean a jeho kombinací s jinými přípravky (tab. VII). Z jarních aplikací (v druhé dekádě dubna) byly účinné: Starane, Starane v kombinaci s herbicidy Aminex nebo Dicuran 80 WP, Loxyltril a Dosanex. Dobrá byla i účinnost nižších dávek herbicidů Loxyltril nebo Dosanex s DAM 390.

III. Účinnost herbicidů na svízel v mikroparcelkovém pokusu v roce 1985—1986
— The efficiency of herbicides in the control of bedstraw in a small-plot trial in 1985—1986

Varianta	Dávka na ha	Datum aplikace	Herbicidní účinnost v % podle hmotnosti čerstvé biomasy
Glean 75 DF	25 g	23. 9.	99
Glean 75 DF	20 g	8. 11.	96
Glean 75 DF + Dicuran 80 WP	10 g + 640 g	8. 11.	77
Glean 75 DF + Sys 67 Mecmin	10 g + 2 l	4. 4.	72
Glean 75 DF + Aminex pur	10 g + 2 l	9. 4.	21
Starane	0,8 l	9. 4.	94
Starane + Dicuran 80 WP	0,8 l + 1 kg	9. 4.	99
Starane + Aminex pur	0,8 l + 3,5 l	17. 4.	96
U 46 KV Fluid + Aminex pur	2 l + 2 l	9. 4.	35
Sys 67 Mecmin	3 l	9. 4.	56
Sys 67 Mecmin	3 l	17. 4.	64
U 46 KV Fluid + DAM	2 l + 77 l	9. 4.	82
U 46 KV Fluid	3 l	9. 4.	38
Loxyltril + DAM	3,5 l + 77 l	17. 4.	98
Loxyltril	5 l	17. 4.	98
Dosanex	3 kg	9. 4.	99
Dosanex + DAM	2 kg + 77 l	9. 4.	99

Přípravky na bázi mecopropu (zvláště pak U 46 KV Fluid) měly účinnost nižší, neboť teplota vzduchu a především půdy byla koncem března a v prvních dnech dubna nízká (tab. VII). Nižší účinnost bylo možné zlepšit kombinací s kapalným hnojivem DAM 390.

R o k 1986/1987 (tab. IV)

Preemergentní ošetření bylo velmi účinné v případě herbicidu Glean při dávce 25 g/ha. Sys 67 Mecmin byl aplikován ve třech termínech od poloviny dubna do konce dubna. Všechny tři aplikace měly účinnost dobrou. Tomu odpovídaly i teploty vzduchu a půdy (tab. VII). Také Aniten I měl dobrou účinnost. Výborný byl opět herbicid Starane ve všech zkoušených variantách. Herbicid U 46 KV Fluid v dávce 2 l/ha v kombinaci s herbicidem Atplus nebo DAM 390 měl účinnost výbornou, srovnatelnou s plnou dávkou. Zajímavé jsou i výsledky kombinací herbicidů Glean (7 g/ha) a Sys 67 Mecmin, dále pak s DAM 390, u nichž bylo opět možné snížit dávku herbicidu Sys 67 Mecmin o třetinu, ale i v kombinaci s herbicidem Retacel, u níž naopak došlo k poklesu původní účinnosti o 21 %. I tyto kombinace bude účelné dále prověřovat, neboť v praxi se používají kombinace herbicidů s Retacelem, které nemusí být zrovna nejvhodnější z hlediska herbicidní účinnosti.

IV. Účinnost herbicidu na svízel v mikroparcelkovém pokuse v roce 1986—1987
— The efficiency of herbicides in the control of bedstraw in a small-plot trial in 1986—1987

Varianta	Dávka na ha	Datum aplikace	Herbicidní účinnost v % podle hmotnosti čerstvé biomasy
Glean 75 DF	25 g	24. 9.	92
Sys 67 Mecmin	3 l	17. 4.	91
Sys 67 Mecmin	3 l	28. 4.	88
Sys 67 Mecmin	3 l	30. 4.	88
Aniten I	3 l	28. 4.	97
Starane + Aminex pur	0,8 l + 3,5 l	28. 4.	100
Starane + Aminex pur + DAM	0,6 l + 3,5 l + 77 l	28. 4.	100
Starane	0,8 l	28. 4.	100
Starane + Aminex pur + Retacel	0,8 l + 3,5 l + 2 l	28. 4.	100
U 46 KV Fluid + Atplus	2 l + 1,5 l	28. 4.	94
U 46 KV Fluid	3 l	30. 4.	62
U 46 KV Fluid	3 l	17. 4.	90
U 46 KV Fluid + DAM	2 l + 77 l	28. 4.	99
U 46 KV Fluid	3 l	28. 4.	93
Glean 75 DF + Sys 67 Mecmin	7 g + 3 l	17. 4.	82
Glean 75 DF + Sys 67 Mecmin + DAM	7 g + 2 l + 77 l	17. 4.	87
Glean 75 DF + Sys 67 Mecmin + Retacel	7 g + 3 l + 2 l	17. 4.	61
Starane + Dicuran 80 WP	0,8 l + 1 kg	17. 4.	79

Rok 1987/1988 (tab. V)

Účinnost preemergentně aplikovaného herbicidu Glean 75 DF v dávce 20 g byla nízká, neboť podzim byl suchý. Účinnost všech ostatních přípravků (Starane, Sys 67 Mecmin a U 46 KV Fluid) a jejich kombinací byla velmi dobrá a pohybovala se od 93 do 99 %, teplota půdy a vzduchu se v době aplikace pohybovala od 8,6 do 9,9 °C.

V. Účinnost herbicidů na svízel v mikroparcelkovém pokuse v roce 1987—1988
— The efficiency of herbicides in the control of bedstraw in a small-plot trial in 1987—1988

Varianta	Dávka na ha	Datum aplikace	Herbicidní účinnost v % podle hmotnosti čerstvé biomasy
Glean 75 DF	20 g	21. 9.	64
Starane + Aminex pur	0.8 l + 3 l	11. 4.	93
Starane + Aminex pur + DAM	0,5 l + 3 l + 77 l	11. 4.	93
Sys 67 Mecmin	3 l	18. 4.	93
Sys 67 Mecmin	3 l	11. 4.	99
U 46 KV Fluid + Retacel + DAM	2 l + 3 l + 77 l	11. 4.	97
U 46 KV Fluid	3 l	11. 4.	95
U 46 KV Fluid	3 l	18. 4.	97
U 46 KV Fluid + Retacel	3 l + 2 l	18. 4.	98

Maloparcelkové pokusy

Rok 1986/1987 (tab. VI)

V průměru všech odrůd měl nejmenší herbicidní účinnost na svízel Sys 67 Mecmin aplikovaný v období sloupkování (83,9%). Výbornou a vyrovnanou účinnost měl Sys 67 Mecmin aplikovaný na podzim (29. 10.) nebo na jaře v období konce odnožování (27. 4.). V obou případech byla účinnost 93,4%.

DISKUSE

Základní herbicidně účinnou látkou proti svízeli je v našich podmínkách mecoprop. V pokusech bylo zjištěno, že dobré účinnosti této látky bylo dosaženo, pokud byla aplikace provedena v období aktivního růstu a vývoje plevle, což souvisí s teplotou vzduchu, ale především s teplotou půdy.

Vliv teploty je však třeba posuzovat v závislosti na průběhu předcházejícího počasí. Na podzim se teplota snižuje postupně a metabolické procesy, které probíhaly v rostlinách za vyšší teploty, přetrvávají po určitou dobu i za jejího přechodného snížení. V našich pokusech byl mecoprop na podzim účinný tehdy, když bylo setí provedeno časně, plevel na podzim vzešel a ošetření bylo provedeno v době, kdy teplota půdy v 10cm hloubce byla mezi 6,2—9,1 °C.

Podzimní aplikace mohou být účinné i tehdy, když teplota půdy

VI. Účinnost herbicidů na svízel v maloparcelkovém pokuse v roce 1987 — The efficiency of herbicides in the control of bedstraw in a small-plot trial in 1987

Přípravek	Dávka na ha	Datum aplikace	Odrůda	Herbicidní* účinnost	Průměr odrůd
Sys Mecmin	3 l	7. 5.	Regina	97,8	83,9
			Zdar	82,3	
			Viginta	90,4	
			Selekta	55,7	
			Roxana	95,4	
			ST 745	88,9	
			BR 55	72,9	
			UH 84	87,6	
Sys Mecmin	3 l	29. 10.	Regina	98,2	93,9
			Zdar	93,9	
			Viginta	91,1	
			Selekta	80,2	
			Roxana	97,0	
			ST 745	95,6	
			BR 55	96,4	
			UH 84	98,6	
Sys Mecmin	3 l	27. 4.	Regina	90,7	93,9
			Zdar	96,0	
			Viginta	94,5	
			Selekta	89,8	
			Roxana	95,0	
			ST 745	94,4	
			BR 55	95,5	
			UH 84	95,1	

* Herbicidní účinnost v % podle hmotnosti čerstvé biomasy

v době postřiku je mírně pod kritickou hranicí, kterou uvádí Totman (1987), tj. cca 8 °C. Naproti tomu jarní aplikace z obdobných důvodů nemusí být účinná, i když bylo dosaženo požadované kritické teploty. Jarní aplikace v roce 1985 byly prováděny při velmi nízkých teplotách a většinou s nízkým herbicidním efektem. V roce 1986 byly teploty v době aplikace vyhovující. Ovšem předcházející a následné období bylo chladné, a tak i zde byl rozdíl v účinnosti mezi translokačními růstovými herbicidy především v neprospěch herbicidů s účinnou látkou mecoprop.

Zlepšení účinnosti bylo dosaženo kombinací s kapalným hnojivem DAM 390. Obdobně i Lutman et al. (1987) uvádějí, že přidáním účinné látky ioxynil a bromoxynil k mecoprocu se zlepší jeho pronikání do rostlin svízele a zlepší se účinnost i v období, kdy samotný mecoprop účinkuje podstatně hůře. Uváděná kombinace je však považována za

VII. Meteorologické údaje (srážky, teplota vzduchu, teplota půdy v hloubce 10 cm) ve vybraných měsících v letech 1984—1988 — Meteorological data (rainfall, air temperature, soil temperature at the depth of 10 cm) in certain months of the years 1984—1988

Rok	Měsíc	Dekáda	Teplota vzduchu ve °C průměr	Teplota půdy ve °C v hloubce 10 cm Ø	Srážky v cm	
					dlouhodobý průměr	aktuální průměr
1984	Říjen	I.		13,3	12,6	24,4
		II.		11,0	17,9	0,5
		III.		10,7	12,5	12,8
	Listopad	I.	7,2	7,6	12,2	0
		II.	0,8	3,9	16,2	39,3
		III.	6,0	5,3	9,1	7,5
	Prosinec	I.	1,5	2,3	9,3	2,0
		II.	−0,6	1,0	12,7	3,7
		III.	−2,6	0,7	9,0	23,5
1985	Březen	I.	1,2	−0,1		
		II.	1,6	0		
		III.	8,0	4,0		
	Duben	I.	11,3	9,3		
		II.	8,3	8,4		
		III.	7,3	8,6		
	Září	I.			14,0	17,0
		II.			15,3	0,2
		III.			12,3	0,9
	Říjen	I.		14,6	12,6	3,6
		II.		11,0	17,9	5,2
		III.		7,7	12,5	2,2
1986	Listopad	I.	6,0	6,2	12,2	12,0
		II.	−1,3	2,7	16,2	66,5
		III.	−2,8	1,1	9,1	23,4
	Březen	I.	−0,4	−1,2		
		II.	3,3	0,6		
		III.	6,2	4,7		
1986	Duben	I.	11,4	8,8		
		II.	5,2	6,9		
		III.	16,7	13,2		

Rok	Měsíc	Dekáda	Teplota vzduchu ve °C průměr	Teplota půdy ve °C v hloubce 10 cm Ø	Srážky v cm	
					dlouhodobý průměr	aktuální průměr
1986	Září	I.			14,0	23,8
		II.			15,3	4,1
		III.			12,3	0,3
	Říjen	I.	10,8	12,2	12,6	0,7
		II.	9,5	10,3	17,9	4,7
		III.	7,9	9,1	12,5	7,8
	Listopad	I.	4,9	6,2	13,2	5,9
		II.	4,8	5,3	16,2	0,6
		III.	3,2	4,6	9,1	15,1
1987	Duben	I.	8,9	6,9		
		II.	8,5	8,3		
		III.	10,6	10,0		
	Září	I.	17,0	17,1	14,0	8,6
		II.	18,7	18,1	15,3	16,5
		III.	12,7	15,1	12,3	32,3
	Říjen	I.	12,0	11,6	12,6	4,8
		II.	12,6	12,6	17,9	30,0
		III.	6,8	9,2	12,5	28,7
	Listopad	I.	4,1	5,8	12,2	0,4
		II.	6,0	5,8	16,2	22,3
		III.	4,8	5,2	9,1	18,5
1988	Březen	I.	-0,2	1,1		
		II.	1,4	2,2		
		III.	5,8	5,0		
	Duben	I.	8,5	7,8		
		II.	9,4	8,6		
		III.	9,0	9,9		

zbytečně drahou, zatímco aplikace s kapalným hnojivem DAM tuto nevýhodu nemá, naopak lze ušetřit jeden vstup do porostů. Z e m á n e k (1975) pokládá rovněž za spolehlivější přípravky, které obsahují kontaktní a translokační růstové herbicidně účinné látky.

Herbicid Starane s účinnou látkou fluroxypyr se v našich pokusech ukázal méně citlivý na teploty, i když zcela nelze vyloučit tento faktor. T o t t m a n (1987) uvádí, že pro aplikaci fluroxypyru stačí nižší teplo-

ta, ale v našich pokusech v roce 1987 poklesla účinnost Starane v kombinaci s herbicidem Dicuran při aplikaci 17. 4. na 78 % (teplota půdy 6,9—8,3 °C). Starane je jedním z nejúčinnějších přípravků na svízel. Menší závislost jeho účinnosti na teplotách a široké rozmezí, v němž může být použit, jak z hlediska herbicidní účinnosti, tak fytotoxicity pro obilninu je jeho velkou předností.

Půdní herbicidy jsou většinou na svízel méně účinné s výjimkou vyšších dávek herbicidu Glean (15—20 g).

Literatura

- ELEFTHEROHORINOS, I. G. — DRENNAN, D. S. H. — MURPHY, K. J.: Weed competition from *Galium aparine* L. and *Veronica persica* Poir. in winter wheat and their control by chlorsulfuron. Asp. appl. Biol., 9, 1985, s. 197-204.
- LUSH, G. B.: A new development in selective weed control. Part 1: Introduction and weed control data. Proc. 3rd Brit. Weed Contr. Conf., 1956, s. 625-632.
- LUTMAN, P. J. W. — DIXON, F. L. — LOVEGROVE, A. W.: The influence of dose and date of application on the control of cleavers (*Galium aparine*) with mecoprop and fluroxypyr alone and in mixture with ioxynil and bromoxynil. Proc. Brit. Crop Protec. Conf. — Weeds, Brighton, 1987, s. 421-428.
- MATHEWS, P. R. — HINDERSMANN, W. — BÉRARD, J. M.: Control of *Galium aparine* and other major weeds of winter cereals with pre- and post-emergence SC 0574. Proc. Brit. Crop Protec. Conf.-Weeds, Brighton, 1987, s. 429-436.
- SIMKOVÁ, D.: Průzkum výskytu a rozšíření plevelů v obilovinách v ČSSR v roce 1986. Agrochémia (Bratislava), 27, 1987, č. 2, s. 1-9.
- TONKIN, J. H. B.: The presence of seed impurities in samples of cereal seed tested at the Official Seed Testing Station, Cambridge in the period of 1978—1981. Asp. appl. Biol., 1, 1982, s. 163-171.
- TOTTMAN, D. R.: The effects of broad-leaves weed herbicides applied to cereal crops at different growth stages. Asp. appl. Biol., 1, 1982, s. 201-210.
- TOTTMAN, D. R. — ORSON, J. H. — GREEN, M. C. E.: The influence of weather on the performance of fluroxypyr and mecoprop against cleavers (*Galium aparine*). Proc. Brit. Crop Protec. Conf.-Weeds, Brighton, 1987, s. 129-138.
- VÁNOVÁ, M. — BENADA, J.: Účinek chlorsulfuronu na plevely při aplikaci v různých termínech. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 20, 1984, č. 1, s. 61-68.
- VÁNOVÁ, M. — BENADA, J.: Škodlivost svízele přítuly a efektivita herbicidů v ozimé pšenici. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 23, 1987a, č. 1, s. 51-61.
- VÁNOVÁ, M. — BENADA, J.: Použití Gleanu 75 DF v ozimé pšenici a vliv na následné plodiny. Agrochémia (Bratislava), 25, 1987b, č. 11, s. 332-336.
- WILSON, B. J. — WRIGHT, K. J.: Variability in the growth of cleavers (*Galium aparine*) and their effect on wheats. Proc. Brit. Crop Protec. Conf.-Weeds, Brighton, 1987, s. 1051-1058.
- ZEMÁNEK, J.: Symptomy poškození svízele přítuly (*Galium aparine* L.) po aplikaci různých herbicidů. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 11, 1975, č. 1, s. 41-48.

Došlo dne 24. 3. 1988

ВАНЬОВА, М. — БЕНАДА, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерна, Кромержж): Предносылки действенности гербицидов против подмаренника. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 139-150.

Приводятся результаты длившихся 4 года опытов с гербицидами, воздействующими на подмаренник в сильно засоренных посевах озимой пшеницы. Гербицидам обрабатывали до и после появления всходов осенью, ранней весной и в более поздний период. Гербицидное действие подытоживали с точки зрения осадков, температуры почвы и воздуха. Гербициды действуют в весьма разной мере. Мекопроп эффективен, если им обрабатывают в период активного роста и развития сорняка и осенью, и весной — это связано с кривой погоды и, главное, температуры. Улучшенного действия добились по комбинации с жидким удобрением ДАМ 390: при норме 77 л/га дозировку гербицида удалось сократить на одну треть, как и при обработке адьювантом Атплус 411 Ф. Отлично себя оправдали Старане 250 ЕЦ, Досанеска и Глест 75 ДФ в дозе

20 g. Обсуждается связь между действием гербицидов, сроком обработки и кривой погоды.

озимая пшеница; срок обработки; мекопроп; флуроксипир; метоксурон; ДАМ 390; хлорсульфурон; Атплус 411 F

VÁNOVÁ, M. — BENADA, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The Conditions of Herbicide Efficiency in the Control of Cleavers*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 139-150.

Stated are the results of four-year trials with herbicides efficient in the control of cleavers in strongly infested winter wheat stands. In the trials, herbicides were applied before and after emergence in autumn, in early spring and during later periods. The herbicide efficiency was evaluated in relation to rainfall, soil and air temperatures. A considerable variability in the efficiency of herbicides was observed. A high efficiency of the herbicide mecoprop was reached when the application was carried out in the period of active growth and development of the weed either in autumn or spring; this is related to the weather conditions and mainly to the temperature. The improved efficiency was reached either through a tank-mix application with the liquid fertilizer DAM 390 when at the application rate of 77 l/ha it was possible to decrease the herbicide dose by a third, or by an application of the adjuvant Atplus 411 F. Excellent results were reached with the herbicides Starane 250 EC, Dosanex and in most cases also Glean 75 DF at the application rate of 20 g. Discussed is the relation between the herbicide efficiency, date of application and climatic conditions.

winter wheat; application date; mecoprop; fluroxypyr; metoxuron; DAM 390; chlor-sulphuron; Atplus 411 F

VÁNOVÁ, M. — BENADA, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Bedingungen einer guten Wirksamkeit der Herbizide gegen das Klettenlaubkraut*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 139-150.

In der vorliegenden Arbeit sind Ergebnisse unserer vierjährigen Versuche mit einigen gegen das Klettenlaubkraut im stark verunkrauteten Winterweizenbestand wirk-samen Herbiziden angeführt. In unseren Versuchen setzten wir prä- und postemer-gente Herbizide im Herbst, im Frühjahr und in späteren Perioden ein. Ihre herbizide Wirkung wurde dann in Beziehung zu Niederschlägen zur Boden- und Lufttempe-ratur ausgewertet. Es konnte eine beträchtliche Variabilität in der Wirksamkeit der einzelnen eingesetzten Herbizide beobachtet werden. Eine gute Wirksamkeit des Herbizides Mecoprop konnte erzielt werden, falls es zur Zeit des aktiven Wachstums und der aktiven Entwicklung des Unkrautes, gleich ob im Herbst oder im Frühjahr, eingesetzt worden war, was mit dem bestehenden Witterungsbedingungen, vor allem mit der Temperatur, zusammenhängt. Die Wirksamkeit konnte durch die Kombi-nation mit dem Flüssigdünger DAM 390 gesteigert werden, wo bei einer Gabe von 77 l/ha die Herbizidgabe um ein Drittel der Ausgangsgabe herabgesetzt werden konnte. Auch die Anwendung von Zusatz Atplus 411 F brachte die Steigerung der Herbizidwirkung. Eine sehr gute Wirkung wiesen auch die Herbizide Starane 250 EC, Dosanex und in den meisten Fällen auch Glean 75 DF in einer Gabe von 20 g auf. Es wird auch die Beziehung zwischen der Wirksamkeit der Herbizide, dem Anwendungstermin und den bestehenden Wetterungsverhältnissen besprochen.

Winterweizen; Anwendungstermin; Mecoprop; Fluroxypyr; Metoxuron; DAM 390; Chlorsulfuron; Atplus 411 F

Adresa autorů:

Ing. Marie V á ň o v á, CSc., ing. dr. Jaroslava B e n a d a, CSc., OSEVA — Výzkum-ný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

EUROPEAN HANDBOOK OF PLANT DISEASES

EVROPSKÁ PŘÍRUČKA ROSTLINNÝCH CHOROB

J. M. Smith, J. Dunez, A. Lelliott, D. H. Phillips, S. A. Archez (Eds)

Oxford, London, Edinburgh, Boston, Palo Alto, Melbourne. Ltd Blackwell Scientific Publications 1988, 583 s., 73 obr.

Publikace vychází z podnětu a za podpory britské společnosti rostlinných patologiů a evropské a středozevní organizace pro ochranu rostlin. Jsou v ní uvedeny vyčerpávajícím a výstižným způsobem poznatky o rostlinných virech, organismech podobné etiologie, bakteriích a fytopatogenních houbách, které se vyskytují na evropském kontinentu a svojí škodlivostí a rozšířením ohrožují kulturní rostliny. Příručku zpracovalo 188 předních specialistů z oblasti rostlinné patologie. Moderní pojetí knihy zdůrazňuje i taxonomické zařazení všech uvedených patogenů. Za tímto účelem byla využita klasifikace a popis rostlinných virů, uvedený v periodice *Description of Plant Viruses* (1970—1984), *Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* (1964—1984). Pro popis rozšíření škodlivých činitelů byly využity mapové údaje z let 1945—1985. V publikaci je uveden také seznam karanténních chorob vydaný evropskou organizací ochrany rostlin (EPPO 1982). Ekvivalenty názvů patogenů houbových chorob jsou v souladu s údaji, které jsou uvedeny ve slovníku hub (*Dictionary of the Fungi*, Hawksworth et al., 1983) a v seznamu *Britské Askomycety*, které se vyskytují v Británii (Cannon et al., 1983).

V příručce je podchycena charakteristika 2700 fytopatogenních organismů s 4200 názvy. V prvních třech kapitolách je uveden popis 270 virů, samostatná kapitola je věnována původcům chorob z třídy *Mollicutes* a *Rickettsia*, ve které jsou uvedeni původci MLO a spiroplazmy. Ve dvou dalších obsáhlých kapitolách jsou popsáni původci bakteriálních chorob, které patří k rodu *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Agrobacterium*, *Corynebacterium* a *Erwinia*. Fytopatogenní houby jsou uvedeny v 10 kapitolách podle skupin, do kterých jsou zařazeny: *Oomycetes*, *Chytridiomycetes*, *Ascomycetes* a *Basidiomycetes*.

U každého patogena je uvedeno taxonomické zařazení, popis vlastností, jeho diagnóza, symptomy, škodlivost, rozšíření a ochranná opatření. Literární prameny jsou uváděny samostatně u každé kapitoly. Příručku uzavírá seznam patogenů a seznam jejich hostitelských rostlin.

Vydaná publikace obsahuje celou řadu nezbytných poznatků evidovaných fytopatogenních mikroorganismů na evropském kontinentu, je zcela mimořádnou a ojedinělou příručkou, která má význam nejen pro teoretický výzkum v oblasti ochrany rostlin, ale bude jistě využívána na vysokých školách příslušného směru. O její využití budou mít jistě zájem i odborníci-specialisté ochrany rostlin v nově zřizovaných diagnostických střediscích ochrany rostlin. K přednostem knihy patří její přehlednost.

Ing. Jaroslav Polák, CSc.

METODA NA ZJIŠTOVÁNÍ VÝSKYTU PLEVELŮ REZISTENTNÍCH K TRIAZINOVÝM HERBICIDŮM V PŮDĚ

J. Zemánek

ZEMÁNEK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Metoda na zjišťování výskytu plevelů rezistentních k triazinovým herbicidům v půdě*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 151-158.

Výskyt populací plevelů rezistentních k atrazinu byl zjišťován touto metodou: Na jaře byla odebrána půda z různých lokalit s rozdílnou historií používání herbicidů. Půda byla naplněna do truhlíků (46 × 13 × 10 cm), které byly ponechány buď venku, nebo přeneseny do skleníku a podle potřeby zalévány. Po vzejití plevelů byla polovina každého truhlíku ošetřena atrazinem v dávce 2,5 kg/ha. Podle počtu plevelů před postřikem a za 3—4 týdny po aplikaci atrazinu byl stanoven účinek, podle něhož bylo usuzováno na rezistenci plevelů. Touto metodou bylo zjištěno, že v pokusech v Hněvčevsi, kde byly 17 let každoročně používány herbicidy mající různé chemické složení, rezistentní biotypy plevelů nevznikly. Naproti tomu v ovocném sadu v Lovosicích, kde byly po více než 10 let používány triazinové herbicidy, vznikly biotypy laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*), které byly rezistentní vůči atrazinu.

plevely; *Amaranthus retroflexus* L.; rezistence k triazinům; diagnostická metoda

Dlouhodobým každoročním používáním herbicidů vznikla rezistence některých druhů plevelů vůči herbicidům. Zpočátku byla zaznamenána rezistence vůči perzistentním herbicidům aplikovaným do půdy, zvláště vůči triazinům, ale postupně se objevuje rezistence i vůči dalším typům herbicidů, a to i neperzistentním (Le Baron, Gressel, 1982; Gressel, 1987; Zemánek, 1986). Biotypy plevelů rezistentní k triazinovým herbicidům byly zjištěny i v ČSSR, a to u *Amaranthus retroflexus* L. (Zemánek, Mikulka, 1985), u *Chenopodium album* L. (Mikulka, 1988), u *Erigeron canadensis* L. (Chodová et al., 1987a) aj.

Výskyt rezistentních biotypů plevelů lze zjišťovat jednoduchou biologickou metodou, při níž se sbírají semena plevelů, vysévají se do půdy ve skleníku či vegetačních komorách a na vzešlé plevely se aplikují normální a zvýšené dávky herbicidů, např. atrazinu (Zemánek, Mikulka, 1983). Podle procenta zničených rostlin lze usuzovat, zda se jedná o populaci plevele citlivou či rezistentní k příslušnému herbicidu. Rezistenci plevelů lze též zjišťovat odběrem rostlin přímo v terénu a rezistenci stanovit fyziologickými metodami, např. fluorescenční metodou (Chodová et al., 1986, 1987b) nebo metodou měření aktivity Hillový reakce (Kočová et al., 1988).

Vypracovali jsme další biologickou metodu, která umožňuje zjistit přítomnost rezistentních biotypů plevelů. Z lokality, kde je podezření na

přítomnost rezistentních plevelů, se odeberou vzorky půdy, ve skleníku či v jiných zařízeních se nechají vzejít plevele, ošetří se herbicidem a podle reakce plevelů se usuzuje na rezistenci.

MATERIÁL A METODY

Odběr vzorků půdy: Na počátku vegetace (konec března — začátek dubna) jsme odbírali lopatkou vzorky půdy z hloubky 0–10 cm, a to na každé zkoumané lokalitě na dvou až třech parcelách, na každé 10 odběrů vzorků půdy. Půdu jsme nechali mírně vysušit na vzduchu, pak jsme ji dokonale promíchali a rozmělnili, čímž jsme získali průměrný vzorek půdy z každé parcely. Touto půdou jsme naplnili truhlíky z umělé hmoty (46 × 13 × 10 cm). Truhlíky byly přeneseny do vegetační sítě nebo do skleníku a podle potřeby byly zalévány.

Založení a hodnocení pokusu: Po vzejití plevelů a vytvoření prvního páru pravých listů jsme ošetřili polovinu truhlíku herbicidem Zeazin 50 DP v dávce 5,0 kg/ha (tj. 2,5 kg atrazinu) laboratorním atomizérem v množství vody 1 ml na 100 cm². Krátce před postřikem a za tři až čtyři týdny po aplikaci herbicidu jsme zjišťovali počet nepoškozených plevelů, a to odděleně na obou polovinách truhlíku. Podle počtu nepoškozených a zničených plevelů jsme usuzovali na citlivost či rezistenci plevelů v příslušném vzorku půdy.

Modelové pokusy: Pro ověření spolehlivosti metody jsme založili též modelové pokusy, při nichž jsme semena tří populací laskavce smíchali s půdou. Jednalo se o tyto populace: laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus* L.), sběr semen v roce 1984 v Trnavě — rezistentní biotyp (R); *A. retroflexus* L., sběr semen v roce 1983 v Praze-Ruzyni — citlivý biotyp (S); *Amaranthus powellii* S. Wats., sběr semen v roce 1983 v Lovosicích — citlivý biotyp (S). Rezistence či citlivost těchto biotypů byla zjištěna již dříve biologickou metodou (Zemánek, Mikulka, 1985). Semena každého biotypu laskavce byla dokonale smíchána s půdou vysušenou na vzduchu, která byla prosáta sítím s oky 0,5 cm, a to v množství 2,5 g nebo 5 g semen na 1 kg půdy. Půda byla odebrána z parcely v Praze-Ruzyni, kde se v předchozích letech nevyskytovaly laskavce. Půda obohacená těmito semeny byla rozložena ve vrstvě 1,5 cm na půdu v truhlících. Další postup byl stejný jako u předchozího pokusu.

Vztah mezi hmotností semen laskavce v půdě a počtem vzešlých rostlin: Půda byla odebrána z parcely, na níž po mnoho let nebyl zaznamenán výskyt laskavce. Půda byla vysušena na vzduchu a prosáta sítím s oky 0,5 cm. Tuto půdu jsme smíchali se semeny laskavce ohnutého (*A. retroflexus*) R-biotyp z Trnavy. Klíčivost semen činila 26 %. Tato semena byla přimíchána do 0,5 kg půdy v množství 0,125; 0,25; 0,50; 1,0 a 2,0 g tím způsobem, že odvážené množství půdy bylo postupně přidáváno k příslušné navážce semen a promícháváno v jednolitrové baňce. Takto upravená půda byla nasypána do květináče z umělé hmoty (10 × 10 × 8 cm). Každá varianta měla tři opakování. Květináče byly umístěny na tácech ve skleníku (teplota 20–25 °C) a podle potřeby zalévány zespodu podmokem. Za 7 a 14 dní jsme zjišťovali počet vzešlých rostlin a vypočítali jsme poměr vzešlých rostlin mezi dvěma sousedními dávkami semen.

VÝSLEDKY

Výskyt rezistentních či citlivých plevelů k atrazinu v půdách odebraných z různých lokalit s rozdílnou historií používání herbicidů je uveden v tab. I.

Hněvčeves: Stacionární dlouhodobý pokus s každoroční aplikací herbicidů trvá od roku 1971. Výsledky týkající se výskytu plevelů na ošetřovaných a kontrolních variantách byly průběžně publikovány (Zemánek, 1977, 1987; Zemánek et al., 1985; Zemánek, Ludvová, 1988). Ve variantě a) nebyly za tuto dobu trvání pokusu (17 let) použity žádné herbicidy. Ve variantě b) byly za tuto dobu po-

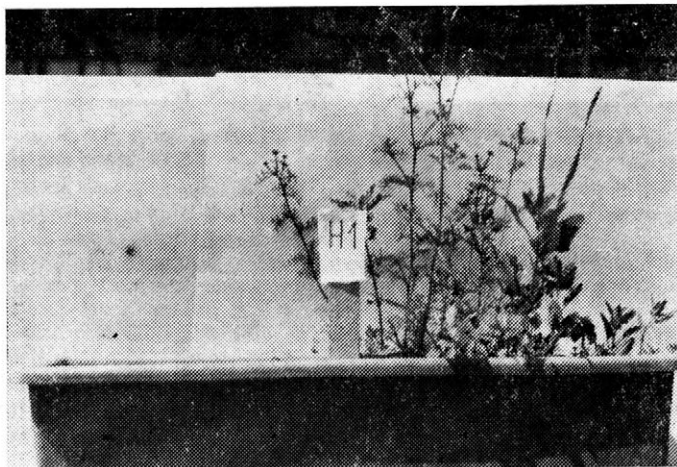
I. Účinek atrazinu na plevely v půdách odebraných z různých lokalit s rozdílnou historií používání herbicidů — Effects of atrazine on weeds in soils sampled from different sites with different histories of herbicidal treatment

Lokalita	Historie používání herbicidů	Počet plevelů zjištěný ve dvou termínech			
		polovina truhlíku neošetřená atrazinem		polovina truhlíku ošetřená atrazinem	
		A	B	C	D
Hněvčoves	Dlouhodobý pokus s herbicidy				
	a) půda z kontrolní parcely bez používání herbicidů	25	22	19	0
	b) půda z parcely, kde po dobu 17 let byly každoročně používány herbicidy různého chemického složení	13	12	11	0
Ruzyně	Pole, kde v minulosti nebyly nikdy používány triazinové herbicidy				
	a) půda z 1. parcely	10	9	10	0
	b) půda z 2. parcely	10	11	9	0
Lovosice	Ovocný sad s dlouholetým používáním triazinových herbicidů				
	a) půda z 1. parcely	6	11	6	8
	b) půda z 2. parcely	22	19	20	21
	c) půda z 3. parcely	5	5	4	4

- A — počet plevelů v kontrole za tři týdny po vzejití plevelů
 B — počet plevelů v kontrole za šest týdnů po vzejití plevelů
 C — počet plevelů za tři týdny po vzejití plevelů, tj. v den aplikace atrazinu
 D — počet plevelů za tři týdny po aplikaci atrazinu

užity herbicidy na bázi MCPA pětkrát, chloridazonu čtyřikrát, triazinových herbicidů třikrát a ve čtrnácti případech byly aplikovány různé typy herbicidů, a to růstové, dotykové či půdní. V některých letech byly použity dva až tři typy herbicidů. Herbicidy byly tudíž střídány podle plodin a podle výskytu hlavních druhů plevelů. Jednalo se o střídavý osevní sled a v období 1971—1987 byla pšenice ozimá zařazena pětkrát, ječmen jarní a cukrovka čtyřikrát, luskoviny dvakrát a jetel luční a kukurice jednou.

Vzorky půdy z obou variant byly odebrány na jaře 1988 před setím plodin a před aplikací herbicidů. Založili jsme s nimi pokus podle dříve uvedené metodiky. V půdě vzešly tyto druhy plevelů: *Chenopodium album* L., *Chenopodium ficifolium* S., *Lamium purpureum* L., *Matricaria chamomilla* L., *Veronica persica* Poir., *Thlaspi arvense* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Galium aparine* L. aj. Z tab. I a z obr. 1 vyplývá, že v tomto pokuse se nevytvořila rezistence vůči atrazinu ani po 17letém nepřetržitém používání herbicidů vzhledem k tomu, že byly střídány různé typy herbicidů mající rozdílné chemické složení a mechanismus účinku. Všechny druhy plevelů byly atrazinem zničeny.



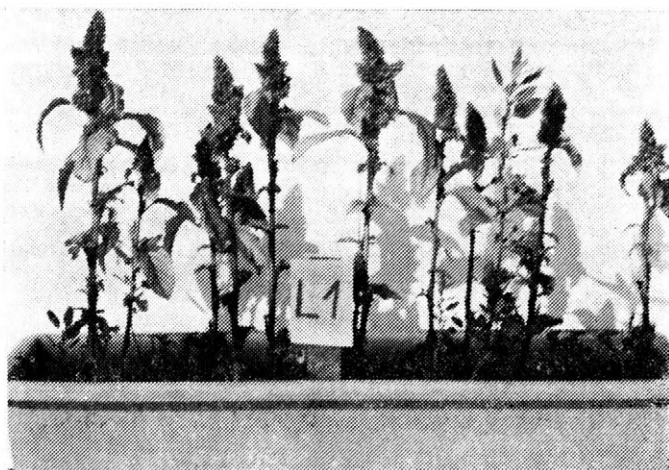
1. Plevely vzešlé v půdě odebrané z pokusu, kde byly 17 let používány herbicidy mající různé chemické složení. Levá polovina ošetřena atrazinem v dávce $2,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, pravá polovina neošetřena — Weeds emerged in the soil sampled from an experimental plot where herbicides of different chemical composition had been used for 17 years. The plants on the left side were treated with atrazine at a rate of 2.5 kg per ha , on the right side untreated

R u z y n ě: Půda byla odebrána z pole, kde nebyly v minulosti používány triazinové herbicidy. V půdě vzešly tyto druhy plevelů: *Chenopodium album* L., *Thlaspi arvense* L., *Stnapis arvensis* L., *Amaranthus retroflexus* L. aj. V obou vzorcích půdy byly všechny plevely atrazinem zničeny, takže na této parcele se neprojevila rezistence (tab. I).

L o v o s i c e: Půda byla odebrána na jaře 1988 před aplikací herbicidů ze tří míst v ovocném sadu, který byl po více než 10 let ošetřován triazinovými herbicidy. V této půdě vzešly pouze rostliny *Amaranthus retroflexus* L. a ojediněle *Chenopodium album* L. Ve vzorcích půdy označených a) a c) vzešlo méně rostlin než ve vzorku b). Rostliny laskavce ve všech třech vzorcích reagovaly stejně na atrazin, který byl neúčinný, takže lze předpokládat, že se na této lokalitě vyskytují rezistentní biotypy *A. retroflexus* (tab. I. obr. 2). Rezistence laskavců na této lokalitě byla zjištěna již dříve biologickou metodou (Zemánek, Mikulka, 1985) nebo fluorescenční metodou (Chodová et al., 1987b) anebo metodou inhibice Hillovy reakce v chloroplastech (Kočová et al., 1988).

Účinek atrazinu na plevely vzešlé v půdě, která byla smíchána se semeny R- nebo S-biotypu laskavce (*Amaranthus* spp.) v modelovém pokuse je uveden v tab. II. Populace laskavce ohnutého (*A. retroflexus*) z Trnavy se ukázala jako rezistentní vůči atrazinu aplikovaném v dávce $2,5 \text{ kg/ha}$, kdežto laskavec ohnutý (*A. retroflexus*) z Prahy-Ruzyně nebo laskavec Powellův (*A. powellii*) z Lovosic byl citlivý na atrazin, což bylo zjištěno již dříve jinou biologickou metodou (Zemánek, Mikulka, 1985). Pokus ukazuje, že metodou odběru půdních vzorků a aplikací atrazinu na vzešlé plevely lze rozlišit R- a S-biotypy laskavce.

Vztah mezi hmotností semen laskavce v půdě a počtem vzešlých rostlin je uveden v tab. III. Se stoupající celkovou hmotností semen přimíchaných do půdy se zvyšuje počet vzešlých rostlin, nikoliv však rovnoměrně. Poměr hmoty semen mezi dvěma sousedními dávkami byl 2, ale



2. Plevely vzešlé v půdě odebrané ze sadu, kde byly po více než 10 let používány triazinové herbicidy. Levá polovina ošetřena atrazinem v dávce $2,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, pravá polovina neošetřena — Weeds emerged in the soil taken from an orchard where triazine herbicides had been used for more than 10 years. The plants on the left side were treated with atrazine at a rate of 2.5 kg per ha , on the right side untreated

poměr vzešlých rostlin byl nižší než 2. Je nutné si uvědomit, že semena laskavce v tomto pokusu byla rozmístěna v celém profilu půdy do hloubky 8 cm, kdežto rostlinky laskavce vzcházejí ze semen uložených přibližně z hloubky do 2 cm. Při vysypání půdy z květináčů po skončení pokusu se ukázalo, že vyklíčilo mnoho semen uložených i ve spodních vrstvách půdy. Vytvořily se dlouhé hypokotyle, na povrch půdy však

II. Účinek atrazinu na plevele vzešlé v půdě, která byla smíchána se semeny R-biotypu nebo S-biotypu laskavce (*Amaranthus* spp.) — Effects of atrazine on weeds emerged in soil which was mixed with the seeds of the R-biotype or S-biotype of amaranth (*Amaranthus* spp.)

Biotyp laskavce a místo sběru semen	Množství semen v 1 kg půdy	Počet rostlin laskavce zjištěný ve dvou termínech			
		polovina truhlíku neošetřená atrazinem		polovina truhlíku ošetřená atrazinem	
		A	B	C	D
R-biotyp <i>A. retroflexus</i> z Trnavy	a) 2,5 g semen	63	52	52	47
	b) 5,0 g semen	108	89	101	92
S-biotyp <i>A. retroflexus</i> z Ruzyně	a) 2,5 g	74	61	81	0
	b) 5,0 g	82	78	96	0
S-biotyp <i>A. powellii</i> z Lovosic	a) 2,5 g	20	17	26	2
	b) 5,0 g	41	43	57	5

A, B, C, D — viz tab. I

III. Vztah mezi hmotností semen laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*) přidávaných do půdy a počtem vzešlých rostlin — Relationship between the weight of seeds of *Amaranthus retroflexus* added to the soil and the number of emerged plants

Hmotnost semen v 0,5 kg půdy	Průměrný počet vzešlých rostlin v jednom květináči		Vzájemný poměr dvou dávek semen z hlediska vzešlých rostlin
	za 7 dní	za 14 dní	
0,125 g	17	23	—
0,25 g	25	40	1,73
0,50 g	29	49	1,23
1,00 g	40	63	1,31
2,00 g	72	108	1,71

nevzešly. Pro pokusy s laskavcem by při klíčivosti semen 26 % stačila nízká hmotnost semen, tj. 0,25 g na 0,5 kg půdy.

DISKUSE

Metodou, která je popsána v této práci, lze zjišťovat případnou přítomnost biotypů plevelů rezistentních vůči triazinovým herbicidům prakticky po celé vegetační období od jara do podzimu, pokud jsou podmínky vhodné pro odběr půdních vzorků z příslušné lokality. Pokusy lze zakládat i na podzim v případě, že je k dispozici skleník nebo jiné zařízení s přídatným osvětlením. Není třeba čekat na uplynutí dormance semen, neboť v půdě jsou obsažena semena z různých let, u nichž již dormance skončila. V tom je rozdíl mezi metodou, při níž se semena laskavce sbírají ke konci vegetace a námi navrhovanou metodou. V prvním případě je možné založit pokusy až po několika měsících, když pomine období dormance (Zemánek, Mikulka, 1983). Nevýhodou metody jsou však odběry značného množství půdy, což ztěžuje transport půdních vzorků. Proto této jednoduché metody by bylo možné využít přímo v zemědělských závodech nebo na pracovištích rostlinolékařské služby, kde je k dispozici skleník. Výhodou metody je také skutečnost, že lze jediným pokusem zjistit případnou rezistenci u všech druhů plevelů, které vzešly v příslušném půdním vzorku. Při sběru semen by bylo nutné sklízet semena každého druhu odděleně, což je časově náročné.

Popsanou metodu lze různě modifikovat. Např. místo truhlíků lze použít tácy z umělé hmoty (35 × 52 × 5 cm) nebo dřevěné bedničky (60 × 30 × 5 cm), které mají větší plochu povrchu, takže z 1 kg půdy vzejde relativně větší počet plevelů než v hlubších truhlících nebo vegetačních nádobách. Schmidt (1986) odebíral vzorky půdy z plošek 20 × 20 × 10 cm. Rovněž tak lze upravit způsob aplikace atrazinu, a sice tak, že z každého stanoviště se odebere takové množství půdy, aby stačilo k naplnění aspoň šesti až osmi bedniček, přičemž atrazinem se ošetří tři až čtyři bedničky po celém povrchu a ostatní slouží jako neošetřená kontrola. Není tudíž třeba dělit bedničky na poloviny.

Ve výzkumných pracovištích, na nichž jsou k dispozici příslušné

přístroje, lze metodu modifikovat tak, že se rezistence plevelů vzešlých v odebrané půdě zjišťuje fluorescenční metodou nebo metodou měření aktivity Hillovy reakce. Fluorescenční metody použil Schmidt (1986) a prokázal, že ani po 17letém každoročním používání herbicidů inhibujících fotosyntézu (metamitron, methabenzthiazuron, metribuzin) nevznikla rezistence plevelů vůči těmto herbicidům. Výsledky této naší práce dokazují, že při střídání různých typů herbicidů, majících odlišný mechanismus účinku, nevznikla rezistence k triazinovým herbicidům ani po dlouholetém používání herbicidů, kdežto při každoroční dlouhodobé aplikaci triazinových herbicidů rezistence vznikla.

Literatura

- GRESSEL, J.: Appearance of single and multi-group herbicide resistance and strategies for their prevention. In: Proc. 1987 Brit. Crop Protect. Conf-Weeds, Vol. 2, 1987, s. 479-488.
- CHODOVÁ, D. — KRÁL, J. — ZEMÁNEK, J.: Zjišťování biotypů laskavce a merlíku rezistentních vůči atrazinu fluorescenční metodou. *Agrochémia* (Bratislava), 26, 1986, s. 205-207.
- CHODOVÁ, D. — KOČOVÁ, M. — MIKULKA, J.: Nález biotypu turanu kanadského rezistentního vůči atrazinu. *Agrochémia* (Bratislava), 27, 1987a, s. 345-346.
- CHODOVÁ, D. — MIKULKA, J. — KRÁL, J.: Stanovení citlivosti biotypů laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.) vůči atrazinu. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 23, 1987b, s. 215-220.
- KOČOVÁ, M. — CHODOVÁ, D. — MIKULKA, J.: Využití metody Hillovy reakce pro rozlišování biotypů plevelů rezistentních a citlivých vůči atrazinu. *Agrochémia* (Bratislava), 28 1988, s. 87-90.
- LE BARON, H. M. — GRESSEL, J.: Herbicide resistance in plants. New York, John Wiley and Sons 1982, 401 s.
- MIKULKA, J.: Účinek vybraných herbicidů na různé odolné biotypy merlíku bílého (*Chenopodium album* L.). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 24, 1988, s. 127-134.
- SCHMIDT, R. R.: Untersuchungen über den Einfluss von unterschiedlichen Fruchtfolgen und Herbizidanwendung auf Unkrautflora und Kulturpflanzen. *Pfl.-Schutz Nachr. Bayer*, 39, 1986, s. 246-344.
- ZEMÁNEK, J.: Einfluss der langjährigen Herbizidanwendung auf die Verunkrautung bei verschiedenen Fruchtfolgen. *Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, Sonderheft 8*, 1977, s. 135-138.
- ZEMÁNEK, J.: Účinek herbicidů na rezistentní a citlivý biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 22, 1986, s. 149-157.
- ZEMÁNEK, J.: Vliv herbicidů na výskyt chundelky metlice (*Apera spica-venti*) v pšenici ozimé v dlouhodobých stacionárních pokusech, *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 23, 1987, s. 63-69.
- ZEMÁNEK, J. — LUDVOVÁ, A.: Vliv osevních sledů a herbicidů na výskyt ovsa hluchého (*Avena fatua* L.) v dlouhodobých stacionárních pokusech. *Rostl. Výr.*, 34, 198, s. 349-356.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Citlivost laskavce (*Amaranthus* spp.) vůči herbicidům. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 19, 1983, s. 153-160.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Výskyt populací laskavce (*Amaranthus* spp.) rezistentních vůči atrazinu v Československu. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 21, 1985, s. 39-46.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J. — LUDVA, L. — LUDVOVÁ, A.: The effect of longterm application of herbicides on weed infestation and crop yields at the research station Hněvčev. *Ann. Res. Inst. Crop Prod., Praha-Ruzyně*, 1985, č. 23, s. 99-118.

Došlo dne 22. 9. 1988

ЗЕМАНЕК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Метод определения сорняков, устойчивых к триазиновым гербицидам в почве. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989 (2) : 151-158.

Метод определения таких популяций поедающих: весной берут почвенную пробу с разных мест, где гербициды использовались по-разному. Почвой наполняли ящики (46 X

Х 13 X 10 см), которые либо оставляли снаружи, либо переносили в теплицы и орошали по потребности. После всхождения сорняков половину каждого ящика обрабатывали атразином 2,5 кг/га. В зависимости от численности сорняков до опрыскивания и через 3—4 недели после обработки определяли воздействие атразина и, следовательно, устойчивость сорняков. Таким образом, в Гневчевесе, где 17 лет подряд пользовались гербицидами разного химического состава, устойчивые биотипы не появились. В садах же Ловосице, где свыше 10 лет обрабатывали триазиновыми гербицидами, возникли биотипы амаранта (*Amaranthus retroflexus*), устойчивые к атразину. сорняки; *Amaranthus retroflexus* L.; устойчивость к триазинам; диагностический метод

ZEMÁNEK, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *A Method to Determine the Occurrence of Weeds Resistant to Triazine Herbicides in Soil*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 151-158.

Occurrence of weed populations resistant to atrazine was determined by the following method: the soil was sampled in spring from sites with different history of herbicidal treatment. The soil samples were put in boxes 46 X 13 X 10 cm in size and were either left outdoors or placed in a greenhouse and were watered as necessary. When the weeds emerged, half the plants in each box were treated with atrazine at the rate of 2.5 kg per ha. The effect, from which the weed resistance was derived, was determined according to the number of weeds before spray and 3—4 weeks afterwards. Using this method, it was found that no resistant weed biotypes arose at Hněvčeves where trials were conducted for 17 years with every-year application of herbicides of different chemical composition. On the other hand, atrazine-resistant biotypes of green amaranth (*Amaranthus retroflexus*) developed in a fruit orchard at Lovosice where triazine herbicides had been regularly used for more than 10 years. weeds; *Amaranthus retroflexus* L.; triazine resistance; diagnostic method

ZEMÁNEK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Methode zur Ermittlung des Vorkommens von Unkräutern im Boden die gegenüber Triazin-Herbiziden resistent sind*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (2) : 151-158.

Das Vorkommen von gegenüber Atrazin resistenten Unkräuterpopulationen wurde mittels folgender Method ermittelt: im Frühjahr wurden Bodenproben aus verschiedenen Lokalitäten mit unterschiedlicher Historie des Herbizideneinsatzes entnommen. Das Bodensubstrat wurde in Kisten (46 X 13 X 10 cm) gefüllt, die dann entweder im Freien gelassen oder ins Gewächshaus gebracht und erforderlichenfalls gegossen wurden. Nach dem Auflaufen der Unkräuter wurde jeweils eine Hälfte des Substrats mit Atrazin behandelt u. zw. in einer Dosis von 2,5 kg/ha. Der Zahl der Unkräuter vor der Bespritzung und in 3—4 Wochen nach der Atrazinapplikation nach wurde dessen Wirkung bestimmt, anhand der auf die Resistenz der Unkräuter geschlossen wurde. Mit Hilfe dieser Methode wurde festgestellt, daß bei den Versuchen in Hněvčeves, wo 17 Jahre lang alljährlich Herbizide von verschiedener chemischer Zusammensetzung angewandt wurden, keine resistenten Unkrautbiotypen entstanden sind. Demgegenüber in einer Obstbauanlage in Lovosice, wo mehr als 10 Jahre Triazin-Herbizide angewandt wurden, sind gegenüber Atrazin resistente Fuchsschwanz- (*Amaranthus retroflexus*-) Biotypen entstanden.

Unkräuter; *Amaranthus retroflexus* L.; Resistenz gegenüber Triazin; diagnostische Methode

Adresa autora:

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

BIOLOGICKÁ OCHRANA RASTLIN

Sborník referátů ze symposia. Nitra, 1987 — Banská Bystrica, Dom techniky ČSVTS, 1987, 179 s.

V srpnu 1987 se v Nitře konalo symposium zabývající se stále více se rozvíjející a uplatňující složkou integrované ochrany rostlin — biologickou ochranou. Jeden z hlavních organizátorů symposia — Dom techniky ČSVTS, Banská Bystrica — připravil sborník přednesených referátů pod názvem *Biologická ochrana rostlin*. Na téměř dvou stech stránkách je zpracováno 22 hodnotných referátů opatřených tabulkami, grafy a seznamem použité literatury.

Úvodní příspěvek seznámil posluchače a čtenáře s novými směry v biologické ochraně rostlin, které se v ČSSR v současné době začínají realizovat, jsou ve stadiu přípravy nebo jsou předmětem intenzivního výzkumu. Neopomněl ani možnosti moderních metod genového inženýrství. Jeden ze závěrečných referátů je věnován hlavně vývoji a podmínkám pro zavádění a uplatňování nových biologických metod jako součástí integrované ochrany rostlin.

Vývoj biologických metod ochrany rostlin jde několika směry. Z přednesených referátů vyplynulo, že v boji proti rostlinným škůdcům pomocí biologických metod jsou již dnes značné zkušenosti.

Jednou z velmi sledovaných entomopatogenních hub je *Beauveria bassiana*, již bylo na sympoziu věnováno několik referátů. Je součástí nových mykoinsekticidních přípravků Boverol a Boverosil. Problematika jejich výroby byla také předmětem dvou referátů.

Použití dravých roztočů v boji se škodlivými roztoči věnovalo pozornost několik autorů. Dva referáty se zabývaly poznatky a zkušenostmi s využitím dravých roztočů čeledi *Phytoseiidae* v ochraně jabloní proti sviluškám. Perspektivní se jeví i aplikace dravého roztoče *Phytoseiulus persimilis* A. H. — přirozeného nepřitele svilušky chmelové — významného škůdce ve skleníkových kulturách. Velké škody působí i různí roztoči ve skladech potravin a zemědělských surovin a produktů. Jedna z možností boje proti nim je opět použití dravého roztoče *Cheyletus eruditus* Schrank.

Další referáty se zabývaly například vnitrodruhovou variabilitou bejdomorky *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) a jejím praktickým využitím v regulaci populační hustoty mšic ve skleníkových kulturách, biologickou ochranou proti mšici hrachové, originálními výsledky studia biologického boje s puklicí trnkovou *Sphaerolecanium prunastri* Fons. v ČSSR a výzkumem a možnostmi využití predátorů a parazitů v boji proti obilným mšicím, významným škůdcům v obilninách, zatím zejména v prognóze a signalizaci chemických zásahů.

Některé druhy pestřenek mají schopnost regulovat populace škodlivých mšic. Jeden z referátů byl zaměřen na účinky dvou chemických insekticidů BI 58 EC a Pirimor DR a biologického preparátu Bathurin 82 na larvy a kukly významných druhů pestřenek. Koncem 50. let se zvýšil výskyt zavíječe kukuričného v kukuričných porostech. Od roku 1959 jsou studovány možnosti využití drobněnky vejcožravé (*Trichogramma evanescens* Westw.) v boji proti tomuto škůdci, s nimiž seznamuje také jeden z velmi přínosných příspěvků.

Avšak využití bioagens v ochraně rostlin není omezeno pouze na hmyzí škůdce. V poslední době se výzkum intenzivně a ne s nevýznamnými úspěchy, věnuje možnostem využití mikroorganismů v prevenci a potlačování chorob způsobených mikrobiálními fytopatogeny.

Mikromycet *Pythium oligandrum* Dreschler je účinným bioagens biopreparátu Polygandron, který chrání vzházející rostliny proti chorobám kořenů. Preparát má velmi dobré vlastnosti i z hlediska skladovatelnosti a aplikace. Současné podobě preparátu však předcházela mnoholetý výzkum houbového organismu *Pythium oligandrum*, počínaje objevem dříve neznámé vlastnosti ochranného efektu, založeného hlavně na mykoparazitismu, až po vývoj náročné technologie přípravku a jeho aplikace.

Houby rodu *Trichoderma* antagonisticky působící na některé fytopatogenní houby slibují možnosti využití v ochraně rostlin proti chorobám zejména ve sklenících. V referátu jsou diskutovány podmínky jejich využití. Houby *Trichoderma*

harzianum je možné využít též v boji proti fuzariózám kukuřice. Na její bázi byl vyvinut biopreparát, jehož účinnost ve směsi s různými adhezivními látkami je v současné době zkoušena v polních pokusech na různých lokalitách.

Cílem zajímavé studie bylo zjistit použití vhodně zvolených kmenů bakterií vnesených na povrch osiva pro snížení ztrát při předpěstování okurek, zvýšení jejich vcházivosti a zlepšení zdravotního stavu.

Nadějně jsou i výsledky první etapy náročného výzkumu nových biologických metod ochrany žampionů proti mykózám plodnic s použitím preparátů obsahujících buňky epifytních bakterií rodu *Pseudomonas*.

V zajímavém referátu, jehož výsledky vycházejí z praktických zkušeností, jsou diskutovány možnosti agrotechniky v boji proti chorobám pat stébel obilnin, působícím značné ekonomické ztráty. Nejpriznivější vliv mají zřejmě zpracování půdy a předplodina.

Na závěr stručného přehledu obsahu sborníku lze říci, že referáty seznámily účastníky symposia a čtenáře se současným stavem a perspektivami biologické ochrany rostlin v CSSR.

Ing. Jitka Chlumská

SLIZNI — VREDITELI SELSKOGO CHOZJAJSTVA NEČERNOZEMNOJ ZONY. BEZULITNATÍ MĚKKÝŠI — ŠKŮDCI ZEMĚDĚLSTVÍ NEČERNOZEMNÍ ZÓNY

I. M. Licharev, Ja. S. Šapiro

Nauka, Leningrad 1987, 190 stran, 60 obrázků. Cena 65 kopějek.

Přední sovětské odborníci prof. dr. I. M. Licharev (Zoologičeskij institut Akademii nauk, Leningrad) a dr. Ja. S. Šapiro (Sel'skochozjajstvennyj institut, Puškin) napsali příručku o bezulitnatých měkkýších (rusky = slizni), tj. o slimácích a plzácích. V celém Sovětském svazu jich žije 70 druhů, z nichž 23 druhů více či méně škodí v zemědělství a zahradnictví.

Hlavním předpokladem úspěšného boje se škůdci je správné určení druhu a podrobné znalosti jeho biologie a ekologie.

Kniha je rozvržena do několika kapitol, které řeší danou problematiku: a) význam bezulitnatých měkkýšů jako škůdců kulturních rostlin (s originální tabulkou poškozovaných rostlin); b) základní morfologie a fyziologie měkkýšů; c) rozmnožování a vývoj (s instruktivními diagramy); d) potrava; e) životní prostředí (abiotické faktory — teplota, obsah vody v těle, srážky, vítr, světlo, geologický podklad; biotické faktory — rostlinstvo, základní typy krajiny a biotypů, predátoři, nemoc; antropogenní faktory — synantropní a antropochronní druhy); f) dynamika populací měkkýšů v zemědělské krajině a její prognózování (zvláštnosti fenologie a struktury populací, sezónní a víceletá dynamika početnosti, rozšíření měkkýšů na zemědělských půdách); g) zjišťování početnosti a určení škodlivosti měkkýšů (terénní a laboratorní šetření); h) klíč na určování 17 druhů žijících v evropské nečernozemní části SSSR. Jde o čeledi *Arionidae*, *Agriolimacidae*, *Boettgeriidae* a *Limacidae*. Poněvadž se všechny zde uvedené druhy (až na druh *Limax maculatus*) vyskytují i na území našeho státu, uvádíme jejich seznam: *Arion subfuscus* (Drap.), *Arion fasciatus* (Nilsson), *Arion circumscriptus* Johnston, *Arion silvaticus* Lohmander, * *Deroceras reticulatum* (Müller), *Deroceras agreste* (L.), * *Deroceras laeve* (Müller), * *Deroceras sturanyi* (Simroth), * *Boettgerilla pallens* (Simroth), * *Limax cinereoniger* Wolf, * *Limax maximus* L., * *Limax flavus* L., *Limax maculatus* (Kaleniczenko), *Malacolimax tenellus* (Müller), *Lehmannia marginata* (Müller), * *Lehmannia valentiana* (Férussac) (poznámka: druhy označené * jsou známé ze zemědělských či skleníkových kultur v československých podmínkách); ch) hubení měkkýšů — agrochemické a mechanické metody, biologické metody — v současnosti nejsou rozpracované, chemické metody — je uveden kompletní seznam používaných preparátů (molluskocidů) a jejich derivátů včetně způsobu jejich aplikace, testování a účinnosti v různých podmínkách a konečně bezpečnost práce s nimi.

Kniha je doplněna přehledem základní sovětské a zahraniční literatury zabývající se touto problematikou.

Protože jsou v této publikaci popsány druhy, žijící v západní evropské části Sovětského svazu, tj. na území s podobnými přírodními podmínkami jako jsou naše, doporučujeme ji jako základní informační monografii.

RNDr. Ivo Flasar

Виснер И., Смирчка Л., Кржистек Я.: Изменения активности эстеразы и комплекса растворимых белков в вегетативных органах <i>Allium cepa</i> сорта Všetana, инокулированных вирусом мозаики резухи	106
Кудела В., Ковачикова Э.: Причины отмирания малины	114
Род Я.: Ограничение наличия ножки черной капусты при биологической оценке заражения почв спорами кили капустной (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.)	122
Кратка Й.: Отношение между содержанием гидроксипролина, фиксированного в клеточной стенке и устойчивостью гороха к грибу <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	130
Глухи М., Томанова А.: Вредоносность трипсов (<i>Thysanoptera</i>) на овсе	137
Ваньова М., Бенада Я.: Предпосылки действенности гербицидов против подмареника	149
Земанек Й.: Метод определения сорняков, устойчивых к триазиновым гербицидам в почве	157

CONTENTS

Polák J., Křístek J., Svoboda P.: Detection of Two Illarviruses and Two Nepoviruses in Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.) by the ELISA	87
Albrechtová L., Jokeš M.: Cherry Leaf Roll Virus: Purification, Antiserum Preparation and Determination of some Physical and Serological Properties	95
Wiesner I., Smrčka L., Křístek J.: Changes in Esterase Activities and Soluble Protein Complex in the Vegetative Organs of <i>Allium cepa</i> , Všetana Variety, Inoculated with Arabis Mosaic Virus	107
Kúdela V., Kováčiková E.: Causes of Raspberry Decline	114
Pod J.: Reduction in Seeding Damping-off during Biological Determination of Soil Infestation with <i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor. Spores	122
Krátká J.: Relationship between the Content of Hydroxyproline Bound in the Cell Wall and the Resistance of Pea to <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	130
Hluchý M., Tomanová A.: Harmful Effects of Thrips (<i>Thysanoptera</i>) on Oat	138
Váňová M., Benada J.: The Conditions of Herbicide Efficiency in the Control of Bedstraw	149
Zemánek J.: A Method to Determine the Occurrence of Weeds Resistant to Triazine Herbicides in Soil	158

INHALT

Polák J., Křístek J., Svoboda P.: Detektion zweier Illaviren und zweier Nepoviren im Hopfen (<i>Humulus lupulus</i> L.) mittels immunoenzymatischen Tests (ELISA)	87
Albrechtová L., Jokeš M.: Virus der Blattrollkrankheit der Süßkirsche, Purifikation, Antiserumzubereitung und Bestimmung einiger physikalischer und serologischer Eigenschaften	96
Wiesner I., Smrčka L., Křístek J.: Veränderungen der Esterasaktivität und des Komplexes lösbarer Eiweißstoffe in vegetativen Organen von mit Arabis-Mosaik-Virus infiziertem <i>Allium cepa</i> , Sorte Všetana	107
Kúdela V., Kováčiková E.: Ursachen des Sterbens von Himbeeren	115
Rod J.: Reduzierung des Auftretens von Keimlingskrankheiten bei biologische Festellung der Bodenverseuchung durch Sporen von <i>Plasmodiophora brassica</i> Wor.	123
Krátká J.: Beziehung zwischen dem in der Zellwand gebundenen Hydroxyprolingehalt und der Resistenz der Erbse gegenüber <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	130

Hluchý M., Tomanová A.: Schädlichkeit von Blasenfüßen (<i>Thysanoptera</i>) in Hafer	138
Váňová M., Benada J.: Bedingungen einer guten Wirksamkeit der Herbizide gegen das Klettenlaubkrat	149
Zemánek J.: Methode zur Ermittlung des Vorkommens von Unkräutern im Boden, die gegenüber Triazin-Herbiziden resistent sind	158

Rukopis odevzdán k tisku 10. 2. 1989 — Podepsáno k tisku 26. 4. 1989

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 1989

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