

VĚDECKÝ
ČASOPIS



OCHRANA ROSTLIN



o X VIII-24

3

ROČNÍK 28 (LXV)
PRAHA 1992
CS ISSN 0036-5394

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDEKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

OBSAH - CONTENTS

Š p a k J.: The effect of sinigrin on the efficiency of acquisition of turnip mosaic virus by aphids through a parafilm membrane - Vliv glukosinolátu sinigrinu na účinnost akvizice viru mozaiky vodnice mšicemi přes parafilmovou membránu	161
P o l á k Z., B r a n i š o v á H.: Plant virus isolations from water of an irrigation ditch - Rostlinné viry izolované z vody zavlažovacího kanálu	167
H u s z á r J.: The variability of <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> in west Slovakia in 1989-1990 - Variabilita <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> na západním Slovensku v letech 1989 až 1990	171
C a g a š B.: Suppression of germination of ergot sclerotia [<i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) Tul.] in grass seed by fungicidal treatment - Snížení klíčivosti sklerocií námele [<i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) Tul.] v osivu trav	177
H u b á č k o v á M.: The characteristics of frost resistance in the freezing tests for selection in grapevine breeding programme - Charakteristika mrazuvzdornosti v mrazových testoch pre selekciu v rámci šľachtiteľského programu viniča	185
P o l á k J., M á j k o v á L.: Řepka olejná jako možný zdroj a rezervoár viru západní žloutenky řepy - Winter oilseed rape as a likely source and reservoir of beet western virus	191
Ř r á t k á J.: Hodnocení rezistence odrůd rajčete vůči baktérii <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> . The evaluation of tomato cultivars resistance to the bacteria <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	197
K o k o š k o v á B.: Účinnost chemických přípravků na fytopatogenní bakterie v podmínkách <i>in vitro</i> - The efficiency of chemicals against the plant pathogenic bacteria <i>in vitro</i>	207
F a r g a š o v á A., B o j ň a n s k ý V.: Výskyt plesně repy (<i>Peronospora farinosa</i> f. sp. <i>beate</i>) na Slovensku - Sugar beet downy mildew (<i>Peronospora farinosa</i> f. sp. <i>beate</i>) in Slovakia	215
V á ň o v á M.: Variabilita účinnosti herbicidů na oves hluchý - Variability of efficiency of herbicides on wild oat	227

KRÁTKÁ SDĚLENÍ - PRELIMINARY REPORT

V o ž e n í l k o v á B.: The influence of the peppermint (<i>Mentha piperita</i> HUDS.) on healing the soils infected by clubroot (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.) - Vliv máty peprné (<i>Mentha piperita</i> HUDS.) na ozdravení půd zamořených nádorovitostí (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.)	237
T i c h á H., V í c h a Z.: Rychlá diagnostika houby <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> - Distinguishing diagnostics of the fungus <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	239

THE EFFECT OF SINIGRIN ON THE EFFICIENCY OF ACQUISITION OF TURNIP MOSAIC VIRUS BY APHIDS THROUGH A PARAFILM MEMBRANE

Josef ŠPAK

Department of Plant Virology, Institute of Plant Molecular Biology of the Czechoslovak
Academy of Sciences, Branišovská 31, CS - 370 05 České Budějovice

The effect of glucosinolate (GSL) sinigrin on the efficiency of acquisition of the turnip mosaic virus by *Myzus persicae* (Sulz.) and *Brevicoryne brassicae* L. from homogenized *Sinapis alba* L. and *Brassica nigra* (L.) Koch leaves through a parafilm membrane was investigated. No significant difference was found in the virus transmission by both aphid species after one minute acquisition of infectious sap through a parafilm membrane. On the other hand, when 1 % of sinigrin was added to the infectious homogenate from *S. alba* leaves, a significantly lower acquisition of the virus was observed in *M. persicae* while in *B. brassicae* was slightly enhanced in comparison with the control.

Myzus persicae (Sulz.); *Brevicoryne brassicae* L.; virus; transmission; phagostimulation; glucosinolates

Since the seventies the efforts of rape breeders have been concentrated on the lowering of the content of glucosinolates (GSL) which are known to reduce the nutritive value of rapeseed meal for farm animals (Thompson, 1983). Later, many insects were found to be able to distinguish between rape cultivars and considerable attention has been aimed at the elucidation of the role of GSLs in the green parts of brassicas in their defense mechanisms (Lammerink et al., 1984; Koritsas et al., 1989).

Less attention, however, was given to the role of GSLs in the epidemiology of economically important brassica viruses which are spread by aphids (Walsh, Tomlinson, 1985).

With respect to the facts mentioned above, the effect of phagostimulative GSL sinigrin in brassicas on acquisition of turnip mosaic virus (TuMV) has been studied (Špak, 1991). In experiments performed with non-fasted aphids the transmission of TuMV by *B. brassicae* from *B. nigra* containing sinigrin, which is known to be a strong phagostimulant for *B. brassicae*, was significantly higher, than from *S. alba*. The efficiency of acquisition by *M. persicae*, which demonstrated an indifferent reaction to the sinigrin was higher in *S. alba* (Špak, 1992).

For further explanation of the effect of GSL on the efficiency of virus transmission via phagostimulation of aphids we conducted artificial membrane feeding experiments using the TuMV and sinigrin as model.

MATERIAL and METHODS

M. persicae and *B. brassicae* were reared, the inoculum of TuMV isolate Ruzyně was prepared and virus source plants of *S. alba* and *B. nigra* were cultivated using the methods described by Š p a k (1991, 1992).

Preparation of test solutions

Leaves (10 g) of *S. alba* or *B. nigra* plants inoculated 17-19 days previously with TuMV were homogenized in 20 ml of 0.5M potassium phosphate buffer pH 8.5 at 2 - 4 °C. The homogenate was squeezed through two layers of nylon cloth and the filtrate was centrifuged at 8, 000 g for 15 minutes in a Janetzki K 24 centrifuge. Sucrose was added in the supernatant fluid to a final concentration of 20 % (w/v). The resulting freshly prepared solution was used as a source of inoculum.

In the experiments, when sinigrin (Na⁺ - GSL, Koch Light, Ltd.) was added, the test solution was prepared as described above from *S. alba* leaves. One half of the volume of the test solution was left for virus acquisition as control, into the second one sinigrin was diluted to concentration of 1 % (w/v).

Artificial membrane feeding

Chambers for artificially feeding aphids on test solutions were made from glass tubing (2.5 cm in height and 1.8 cm in diameter). The open end of the tubing covered on the outside with black textile tape was placed on a black flat stage of binocular microscope and the other was enclosed with a stretched Parafilm M (Marathon, USA) membrane. Single aphids, which have been placed into the tubing quickly climbed up to the membrane. 0.5 ml of the test solution was placed on the upper surface of the membrane and single aphids fed on the solution from the lower surface of the membrane which was illuminated from above with a light bulb. Behaviour of aphids was observed through the microscope. The duration of the probe was measured from the first contact of the aphid's stylets with the membrane. The aphid was only allowed the first brief probe, the duration of which was 20 to 30 seconds. At the latest after 60 seconds the aphid was transferred to a young test plant of *Nicotiana tabacum* L. cv. Samsun. Thirty aphids were used in each experiment, which was repeated three times. Then the aphids were handled and the number of local necrotic lesions evaluated as described earlier (Š p a k , 1991).

RESULTS

Experiments with the acquisition of TuMV by *M. persicae* through a parafilm membrane showed that there was no significant difference in acquisition of the virus from the homogenate prepared from infectious *S. alba* or *B. nigra* plants (Table I). Similar result was obtained in *B. brassicae*. Simultaneously, no difference was found in the infectivity of homogenates from both mustard plants as stated with their inoculation on leaves of *N. tabacum*.

I. The efficiency of TuMV transmission by fasted *Myzus persicae* (Sulz.) and *Brevicoryne brassicae* (L.) after acquisition the homogenate from *Brassica nigra* (L.) Koch and non-treated and 1% sinigrin treated homogenate from *Sinapis alba* L. through a parafilm membrane

Aphid	Virus source plant		
	<i>Brassica nigra</i>	<i>Sinapis alba</i>	
		Control	Sinigrin
<i>Myzus persicae</i>	19.2 ± 7.4	19.0 ± 2.2	2.7 ± 3.2
<i>Brevicoryne brassicae</i>	7.2 ± 6.0	7.5 ± 5.0	11.7 ± 5.9

Similarly as in experiments with the acquisition of TuMV from intact plants by fasted aphids (Š p a k , 1991), *M. persicae* was also a more efficient vector of the virus ($P < 0.05$) than *B. brassicae*.

The results from experiments, in which 1% of sinigrin was added into partially purified suspension of TuMV from *S. alba*, are shown in Table I. In *M. persicae* the presence of sinigrin decreased the efficiency of acquisition of the virus significantly ($P < 0.001$). On the other hand enhanced virus transmission in *B. brassicae* was not significant.

DISCUSSION

Parafilm membrane used in the experiments eliminated the possible influence of differences in surface and anatomy of leaves of *S. alba* and *B. nigra*. Unfortunately, the method does not permit the use of non-fasted aphids, since these aphids did not initiate brief probes on the membrane until after 30 minutes, when they were actually fasted.

The results confirmed the stimulative effect of sinigrin on the acquisition of TuMV in *B. brassicae* and the deterrent effect in *M. persicae* as have been documented in previous studies (Š p a k , 1991, 1992). The explanation why *M. persicae* did not discriminate between crude extracts from *S. alba* and *B. nigra*, but did when sinigrin was added to the homogenate from *S. alba* could

be the different concentration of sinigrin in test solutions. In polyphagous *M. persicae* the reaction to sinigrin can vary from a slightly positive to a negative reaction (Q i n , K e , 1984; H e r r b a c h , 1985). According to W o l f s o n (1980) sinigrin content in *Brassica nigra* (L.) Koch amounts to 0.04-0.32 % of fresh leaf matter, which is lower than 1% concentration of sinigrin added to the solution prepared from *S. alba* in our experiments. The deterrent effect of sinigrin concentrations higher than 1%, was found in *M. persicae* by other authors, too (H e r r b a c h , 1985).

On the basis of our results it could be concluded that only a concentration of sinigrin in brassicas will significantly change their attractiveness for aphids, but the question is more complex and other factors should not be underestimated.

P e t t e r s o n (1973) found that part of the olfactory attraction in *B. brassicae* depends on the phagostimulant sinigrin and obtained no response with six other GSLs or their decomposition products. But independent of the GSLs he found carbon dioxide in oilseed rape to be a positive stimulus for aphids. Therefore a high or low concentration of GSLs in brassicas seems not significantly to change their attractiveness for aphids. However, substantial effect of GSLs on probing pattern and feed uptake of aphids may occur among several brassica species differing markedly in the GSL composition (D i l a w a r i , A t w a l , 1978). Moreover, further volatiles than GSLs can attract aphids to brassicas (T o l l s t e n , B e r g s t r o m , 1988) and the final reaction could be a result of a synergistic effect of several compounds. Similarly, only a little data is available on the reaction of aphids to GSLs which occur in other brassicas (B r a d s h a w e t a l . , 1984).

The role of glucosinolates in the spread of TuMV by aphids should be evaluated with respect to the ability of aphids to search for their host plants. P e t t e r s o n (1979) defined aphid as an animal with only a tendency to react to such stimuli because of bad ability of directed flight due to its small size. Aphids are passively transported by air currents and landing at the end of teneral flight either at random or under the influence of visual stimuli on a plant. Similarly, W e b e r e t a l . (1986) when compared suitability of several rape cultivars with high and low GSL content for *M. persicae* and *B. brassicae* did not find a general relationship between the GSL content of a cultivar and population increase of both aphid species. Such relationships can be found, however, among different brassica oilseeds and strains of monophagous aphid (R o n q u i s t , A h m a n , 1990).

Our results sustained the effect of glucosinolate sinigrin on the efficiency of the virus acquisition by aphids. We suppose that similar experiments could contribute to the elucidation of the role of GSLs in the epidemiology of TuMV and other brassica viruses spread by aphids in a non-persistent manner.

References

- BRADSHAW, J. E. - HEANEY, R. K. - MacFARLANE SMITH, W. H. - GOWERS, S. - GEMMELL, D. J. - FENWICK, R. G.: The glucosinolate content of some fodder brassicas. *J. Sci. Food Agric.*, 35, 1984 : 977-981.
- DILAWARI, V. K. - ATWAL, A. S.: Effect of cruciferous glucosinolates on probing pattern and feed uptake by mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach). *Proc. Indian Acad. Sci.*, 96, 1987 : 695-703.
- HERRBACH, E.: Role des semiochimiques dans les relations pucerons-plantes. II. Les substances allelochimiques. *Agronomie*, 5, 1985 : 375-384.
- KORITSAS, V. M. - LEWIS, J. A. - FENWICK, R. G.: Accumulation of indole glucosinolates in *Psylliodes chrysocephala* L. -infested, or -damaged tissues of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Experientia*, 45, 1989 : 493-495.
- LAMMERINK, J. - MacGIBBON, D. J. - WALLACE, A. R.: Effect of the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) on total glucosinolate in the seed of oilseed rape (*Brassica napus*). *N. Z. J. Agric. Res.*, 27, 1984 : 89-92.
- PETTERSSON, J.: Olfactory reactions of *Brevicoryne brassicae* (L.). *Swedish J. Agric. Res.*, 3, 1973 : 95-103.
- PETTERSSON, J.: Aphids and host plant communication. *Symb. bot. upsal.*, 22, 1979 : 107-113.
- QIN, J. - KE, L.: The influence of secondary plant substances on the growth and development of *Myzus persicae* of Beijing. *Entomol. Exp. Appl.*, 35, 1984 : 17-20.
- RONQUIST, F. - AHMAN, I.: Reproductive rate of the Indian mustard aphid (*Lipaphis erysimi pseudobrassicae*) on different brassica oilseeds: Comparison with Swedish strains of mustard (*Lipaphis erysimi erysimi*) and cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). *Ann. Appl. Biol.*, 116, 1990 : 425-430.
- ŠPAK, J.: The efficiency of acquisition of turnip mosaic virus by *Myzus persicae* and *Brevicoryne brassicae* from white and black mustard. *Acta Ent. Bohemoslov.*, 88, 1991 : 197-203.
- ŠPAK, J.: Phagostimulative effect of the glucosinolate sinigrin on the acquisition of turnip mosaic virus by cabbage and green peach aphids. *Biol. Plant.*, 1992 (in press).
- THOMPSON, K. F.: Breeding winter oilseed rape. In: COAKER, H. (Ed.): *Advances in applied biology*. London, Academic Press 1983: 1-104.
- TOLLSTEN, L. - BERGSTROM, G.: Headspace volatiles of whole plants and macerated plant parts of brassica and sinapis. *Phytochemistry*, 27, 1988 : 2073-2077.
- WALSH, J. A. - TOMLINSON, J. A.: Viruses infecting oilseed rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*). *Ann. Appl. Biol.*, 107, 1985 : 485-495.
- WEBER, G. - OSWALD, S. - ZOLLNER, U.: Suitability of rape cultivars with a different glucosinolate content for *Brevicoryne brassicae* (L.) and *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera, Aphididae) (in German). *J. Pl. Dis. Prot.*, 93, 1986 : 113-124.
- WOLFSON, J. L.: Oviposition response of *Pieris rapae* to environmentally induced variation in *Brassica nigra*. *Entomol. Exp. Appl.*, 27, 1980 : 223-232.

Received for publication January 15, 1991

J. Špak (Ústav molekulární biologie rostlin ČSAV, České Budějovice)

Vliv glukosinolátu sinigrinu na účinnost akvizice viru mozaiky vodnice mšicemi přes parafilmovou membránu

Byl sledován vliv glukosinolátu sinigrinu na účinnost akvizice viru mozaiky vodnice mšicí broskvoňovou a mšicí zelnou z homogenizovaných listů hořčice bílé (bez sinigrinu) a hořčice černé (vysoký obsah sinigrinu) přes parafilmovou membránu. Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v přenosu viru oběma druhy mšic po jedné minutě akvizičního sání infekční šťávy přes membránu. Jestliže byl přidán do infekčního homogenátu z rostlin hořčice bílé sinigrin do konečné koncentrace 1 %, bylo pozorováno významně nižší nabývání viru mšicí broskvoňovou, zatímco nabývání viru mšicí zelnou bylo při porovnání s kontrolou mírně vyšší. Na základě výsledků této a předchozích prací je diskutován možný vliv obsahu glukosinolátů v brukvovitých rostlinách na šíření viru mozaiky vodnice.

Myzus persicae (Sulz.); *Brevicoryne brassicae* L.; virus mozaiky vodnice; přenos; fagostimulace; glukosinoláty

PLANT VIRUS ISOLATIONS FROM WATER OF AN IRRIGATION DITCH

Zdenko POLÁK and Hana BRANIŠOVÁ

*Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences,
Na Karlovce 1, CS - 160 00 Praha 6, Czechoslovakia*

Cucumber mosaic virus (CMV) and a tobamovirus were isolated from water of an irrigation ditch in a vegetables growing area north of Prague. Achieved results give the first proof of the presence of CMV in surface waters in Czechoslovakia and point out possible danger of virus contamination by means of irrigation water.

cucumber mosaic virus; tobamovirus; irrigation water

In recent years the reports were published on the presence of infectious plant viruses in the water of rivers, lakes and other surface waters from different countries all over the world. Among them there are also two reports dealing with discovery of members of tobamovirus and tombusvirus groups in Czechoslovakia (P o l á k et al., 1990; P o l á k , B r a n i š o v á , 1991).

K o e n i g et al. (1989) obtained isolates identified as petunia asteroid mosaic, carnation ringspot and tobacco necrosis viruses from water of ditches and drainage channels in Rheinpfalz.

Also water used for sprinkling irrigation appeared to be an important source of infection. V a n D o r s t (1988) reported contamination of such a water with cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV) which persisted in water medium and was detectable on particular locality throughout the year.

Presence of cucumber mosaic virus (CMV) in surface waters was so far reported only twice. P i a z z o l l a et al. (1986) determined it in samples taken from the Bradano river in the South Italy while K o n t z o g (1990) isolated the virus from a creek in the eastern part of Germany. These findings stimulated us to search for CMV and other plant viruses in water ditches built up for irrigation on the territory of the vegetable growing area in the Central Bohemia north of Prague and close to the town of Mělník.

MATERIAL and METHODS

Samples were analyzed by centrifuging one liter of water at 100.000 g in the Spinco model L8-80 ultracentrifuge, resuspending the pellets in 3 ml of 0.02M

phosphate buffer, pH7, and ribbing them onto leaves of *Nicotiana tabacum* cv. Samsun and *Chenopodium quinoa*.

Presence of CMV in the above symptoms carrying test plants was investigated in crude infectious saps extracted from leaves both by double diffusion in agar (against CMV - antiserum prepared in the Phytopathological Institute in Aschersleben, FRG) and ELISA with IgG isolated from the same antiserum conjugated with alkaline phosphatase. The CMV strain Ke characterized by Brěák (1979) was used as a virus standard.

Presence of a tobamovirus was demonstrated by the same methods with antiserum prepared in our laboratory against the common green strain of tobacco mosaic virus. This strain was also used as a standard.

For electronmicroscopy a negative staining technique of specimens prepared from pellets under centrifugation and crude infectious sap extracted from leaves of infected test plants was carried out by means of 2% potassium phosphotungstate, pH 7.2.

RESULTS and DISCUSSION

Inoculation attempts with resuspended sediments from the ditch water resulted twice in positive transmissions to Samsun tobaccos and *Chenopodium quinoa* plants.

Symptoms of infection which developed after the first positive transmission revealed mild systemic mosaic accompanied by minute necrotic spots and rings in Samsun tobaccos and local necrotic lesions in inoculated leaves of *Chenopodium* while the other positive transmission resulted in much more evident green systemic mosaic in Samsun leaves and chlorotic local lesions in *Chenopodium*. Electronmicroscopic examinations revealed the presence of rigid rod-like particles of the size characteristic for tobamoviruses in the case of the second positive transmissions trial only. In the first case the vision of spherical particles was dubious or even negative.

Results of both serological testes used for diagnosis of these two isolations showed explicitly identity of the first transmitted virus with CMV and qualified the second infectious agent as a member of tobamovirus group.

CMV isolate was then transmitted to an extended range of differential host plants, mainly to several cultivars of *Cucumis sativus* and *Cucurbita pepo*, *Nicotiana occidentalis* and *Gomphrena globosa*. Developed symptoms confirmed the identity with CMV and in systemic hosts showed that the symptoms induced by the CMV water isolate were more severe as compared with the standard isolate used as control.

Symptoms induced by the isolated tobamovirus in various *Nicotiana*, *Chenopodium* and *Cucumis* species showed that the isolate had nothing in common with CGMMV but shared the properties similar to ribgrass mosaic virus (Hollings et al. 1975; Oshima, Harrison, 1975).

Our results confirmed the presence of CMV in surface waters on our territory and extended Van Dorst statement that „surface waters used for sprinkling irrigation appeared to be an important source of infection“ together with other two virus species besides CGMMV.

References

- BRČÁK, J.: Křimický kmen viru mozaiky okurky (CMV-KE). Ochr. Rostl., 15, 1979 : 81-89.
- DORST, H. J. M., van: Surface water as a source in the spread of cucumber green mottle mosaic virus. Nether. J. Agric. Sci., 36, 1988 : 291-299.
- HOLLINGS, M. - KOMURO, Y. - TOCHIHARA, H.: Cucumber green mottle mosaic virus. C. M. I. / A. A. B. Descriptions of Plant Viruses, No. 154, 1975 : 4pp.
- KOENING, R. - RÜDEL, M. - LESEMANN, D. E.: Detection of petunia asteroid mosaic, carnation ringspot and tobacco necrosis viruses in ditches and drainage channels in a grapevine-growing area in West Germany. J. Phytopath., 127, 1989 : 169-172.
- KONTZOG, H. G.: Isolation of cucumber mosaic virus from water and soils. VIIIth inter. Congr. Virol., Berlin, 1990 : 449.
- OSHIMA, N. - HARRISON, B. D.: Ribgrass mosaic virus. C. M. I. / A. A. B. Descriptions of Plant Viruses, No. 152, 1975 : 4pp.
- PIAZZOLLA, P. - CASTELLANO, A. - STRADIS, A. de: Presence of plant viruses in some rivers of Southern Italy. J. Phytopath., 116, 1986 : 244-246.
- POLÁK, Z. - BRANIŠOVÁ, H. : Tombusvirus isolates from surface waters of the Czech Republic. Ochr. Rostl., 27, 1991 : 97 - 100
- POLÁK, Z. - BRANIŠOVÁ, H. - PROCHÁZKOVÁ, Z.: Tobamoviry v povrchových vodách v Československu. Ochr. Rostl., 26, 1990 : 175-179.

Received for publication November 11, 1991

Z. Polák, H. Branišová (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha)

Rostlinné viry izolované z vody zavlažovacího kanálu

Prioritně byl izolován virus mozaiky okurky z povrchové vody na území Československa a tobamovirus podobný viru mozaiky jitrocele, a to ze zavlažovacího kanálu v zelinářské oblasti v blízkosti Obříství (u Štěpánského mostu) jižně od Mělníka.

Práce poukazuje na nebezpečí kontaminace vnímavých polních kultur vodou používanou k zavlažování postřikem.

virus mozaiky okurky; tobamovirus; zavlažovací voda

AD *eko*
A.S.

**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

- kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- společné podnikání
- poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- investorskou a investiční činnost
- řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2
tel.: 258 342 fax.: 207 229**



**THE VARIABILITY OF *ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *TRITICI*
IN WEST SLOVAKIA IN 1989-1990**

Jozef HUSZÁR

Research Institute of Plant Production, CS - 921 68 Piešťany, Czechoslovakia

In 1989-1990, nine races of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* out of 33 isolates from the West Slovakia region were identified by the Frauenstein et al. (1983). The most frequent race 5421 was at the same time the least virulent one. Against the most virulent race 7731, the resistance factors of Kenya Civet variety, Pm2 + Pm6 were only effective. Mld + mlha, Pm4b and Pm2 + Pm6 appeared to be the most effective resistance factors. Pm5, Pm7 and Pm8 resistance factors were attacked by all races. In race 5421 coming from various proveniences we found out the differences in aggressiveness mainly to Mld + mlha factors of Halle 13471 variety and to Pm2 of Ulka variety.

winter wheat; *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*; virulence

Powdery mildew within *Erysiphaceae* family is characterized by high genetic variability which makes race specific, long-term resistance breeding more difficult. This is evidenced also by rapid pathogen adaptation by means of new virulent races. In wheat, 15 powdery-mildew resistance genes, which are effective either separately or in gene combination, have been described so far. In host-parasite studies, the observations of pathogen variability are very important, because on this basis we can get through the race spectrum a picture of prevailing virulence factors characteristic of some territory as well as that of effective genetic-resistance factors.

In our country, the virulence of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* has been studied by Mráz (1970, 1975), Šolc, Paulech (1989), Kollár (1985), Huszár, Paulech (1988), and Huszár (1990). In neighbouring states, by Szunics et al. (1989) in Hungary; by Frauenstein et al. (1979, 1990), Sperling (1988, 1990) Felsenstein et al. (1990) in Germany.

Our aim was to contribute to finding-out the variability of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* populations in areas for winter wheat production in West Slovakia.

MATERIAL and METHODS

In 1989-1990, powdery mildew isolates were collected from production areas of the West-Slovakian region, in the following localities: Nitra (from Agra variety), Farná (unidentified variety), Sládkovičovo (Ilona), Špačince (Roxana), Piešťany (Viginta), Trstice (Danubia), Vojnice (Hana, Roxana), Hurbanovo (Danubia), Dojč (Viginta) and Šahy (Danubia). Out of each sampling we did three one-pustule isolates, which were used after three up to four passages for determination of races on the seedlings of test assortment, according to Fraunstein et al. (1983). Carsten V variety without resistance genes was used as susceptible control. Testing was carried out in three replications at 17-18 °C temperature, and at 14 h illumination per day at 4-5000 Lx, in RKI-007 air-conditioned box. The rate of attack was evaluated by 0-5 scale, according to Mainz, Dietz (1930), where 0, 1 and 2 were the grades of resistance, while 3 and 4 were the grades of susceptibility:

- 0 - highly resistant (leaves without disease symptoms of tiny chlorotic or necrotic spots);
- 1 - resistant (large chlorotic or necrotic spots on leaves, weak development of mycelia and conidia);
- 2 - weakly resistant (less marked chlorotic spots without necrotisation; conidia formation is moderate);
- 3 - susceptible (marked formation of conidia);
- 4 - highly susceptible (vigorous fructification, pustular infections);

RESULTS and DISCUSSION

The reaction of test assortment to *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* isolates from the area of West Slovakia is given in Table I and sampling localities are demonstrated in Fig. 1.

In 1989-1990, nine powdery mildew races out of 33 one-pustule isolates were identified from ten localities. The most frequent race 5421 was identified in three localities. This race was simultaneously the least virulent one; resistance factors of five varieties of test assortment were effective against it. The least virulent race 5421 was isolated from Viginta variety without resistance genes and from Ilona variety with pm5 factors, to which all races are virulent at present. The data on resistance genes among Czechoslovak winter wheat varieties are given by Bartoš, Malý (1990), Bartoš (1990), Lutz et al. (1992).

I. Test assortment reaction to *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* isolates

Varieties	Isolate origin - locality										
	Nitra	Farná	Slád- kovi- čovo	Spa- čince	Pieš- tany	Trs- tice	Voj- nice	Hur- bano- vo	Voj- nice	Dojč	Sahy
Salzmünde 14/44											
Ulka											
Axminster											
Halle 13471											
Weihen- stephan											
Hope											
Chul											
Asosan											
Kenya Civet											
Transec											
Race	7451	5421	7431	5721	5421	7731	5421	7471	3471	7611	3411

FOOT-NOTE



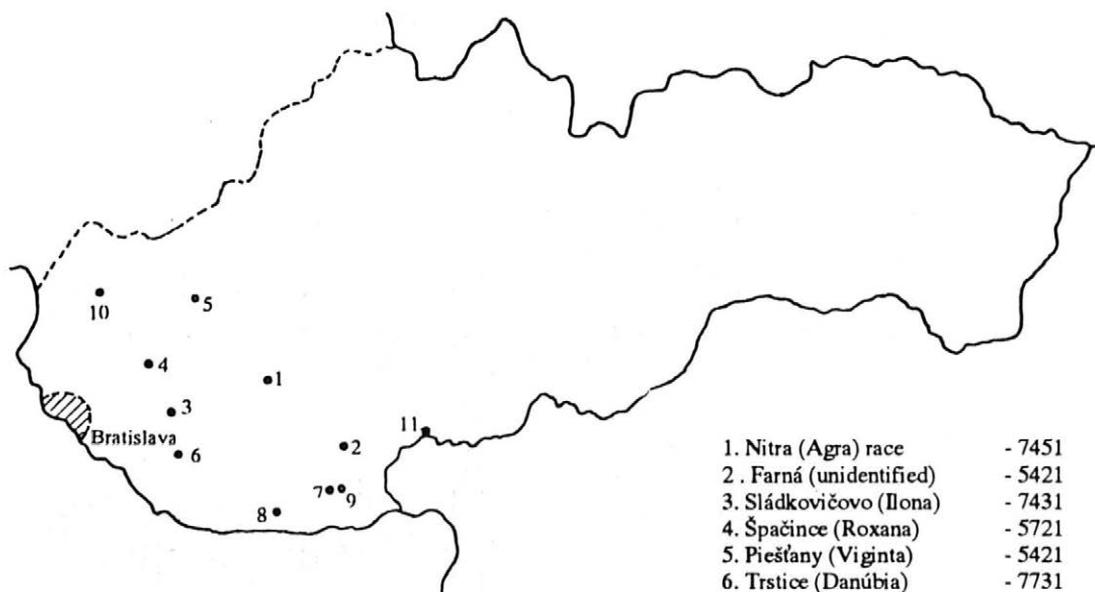
= susceptible



= resistant

Race 7731 was determined as the most virulent one, against which only resistance factors Pm2 + Pm6 of Kenya Civet variety were effective. The most effective Mld + mlha factors were attacked by two races only, and Pm4b and Pm2 + Pm6 resistance factors by three races only. Resistance factors pm5, Pm7 and Pm8 were attacked by all identified races.

Within the territory of Slovakia in 1981-1987 period, 21 powdery mildew races in wheat were described K o l l á r (1985), H u s z á r, P a u l e c h (1988), using seven varieties of test assortment (N o v e r, 1957). Pm4b (to which seven races were virulent) and Mld + mlha (nine races virulent) ranked also among the most effective resistance factors. High virulence appeared to Pm8 and Pm2 factors; they were attacked by 16 races, to Pm1 factors - 15 races, and Pm3b factors - 12 races.



- | | |
|-------------------------|--------|
| 1. Nitra (Agra) race | - 7451 |
| 2. Farná (unidentified) | - 5421 |
| 3. Sládkovičovo (Ilona) | - 7431 |
| 4. Špačince (Roxana) | - 5721 |
| 5. Piešťany (Viginta) | - 5421 |
| 6. Trstice (Danúbia) | - 7731 |
| 7. Vojnice (Ilona) | - 5421 |
| 8. Hurbanovo (Danúbia) | - 7471 |
| 9. Vojnice (Roxana) | - 3471 |
| 10. Dojč (Viginta) | - 7611 |
| 11. Šahy (Danúbia) | - 3411 |

1. Localities of isolates sampling in Slovak territory

II. The interaction of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* race 5421 and the varieties of test assortment and some domestic varieties

Varieties	Resistance factors	Isolate origin		
		Farná	Piešťany	Vojnice
		Infection degree		
Salzmünde 14/44	Pm8	4	3-4	4
Ulka	Pm2	2	1	1
Axminster	Pm1	4	3-4	4
Halle 13471	M1d+m1ha	2	0	0-1
Weihenstephan	Pm4b	0-1	0	0
Hope	pm5	3	3	3
Chul	Pm3b	2	1	1
Asosan	Pm3a	4	4	3
Kenya Civet	Pm2+Pm6	0	0	0
Transec	Pm7	4	3-4	4
Agra	Pm2, Pm6	2	0	-
Branka	Pm4b, Pm8	2	0-1	-
Roxana	Pm4b, pm5, Pm8	0-1	0	-
Zdar	Pm4b, pm5	0	0-1	-

Similar results were achieved by Sperring (1988) in Germany, where weak attack was found in varieties with resistance factors Mld+mlha; Pm2 + Pm6; Pm2 + Pm4b and Pm1 + Pm4. She found out also high virulence to resistance factors pm5. In Hungary, Pm4 and Mld + mlha were showing high resistance to the identified races as well (Szunics, Szunics, 1984). Out of effective factors of winter wheat resistance to powdery mildew, which were found out in our country, Pm4b factor has been applied so far in six Czechoslovak varieties; Pm2 + Pm6 in one variety only; Mld + mlha factors, however, in no variety.

In Table II the reactions of powdery mildew race 5421 to various resistance factors of test assortment and some domestic varieties are given. Achieved results suggest some differences in the aggressiveness of the given race from various proveniences. The given race from the Farná locality has shown higher aggressiveness mainly to Mld + mlha and to Pm2, which may be of considerable importance from the point of view of pathogen variability.

References

- BARTOŠ, P.: Resistenzzüchtung des Weizens in der Tschechoslowakei. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch. Wiss. Berlin, 288, 1990 : 225-230.
- BARTOŠ, P. - MALÝ, J.: Šlechtění pšenice na odolnost k chorobám. In: Sbor. Symp. Genetika, genetické zdroje a teoretické základy šlechtění pšenice. Praha, 1990 : 45-55.
- FELSENSTEIN, F. G. - LIMPET, E. - FISCHBECK, G.: Populations-dynamische Gesichtspunkte zum Weizenmehltau in Europa. In: 6. inter. Symp. Schaderreger des Getreides. Teil II., Halle, 1990 : 551-552.
- FRAUENSTEIN, K. - MEYER, H. - WOLFRAM, H.: Pathotypen von *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal und *E. graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal in Europa. Arch. phytopath. Pfl.-Schutz, 15, 1979(6) : 391-399.
- FRAUENSTEIN, K. - HORST, M. - WALTHER, U. - WOLFRAM, H.: Neue Testsortimente und Rassenbezeichnungen bei Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*, *hordei* und *sacalis* Marchal) und Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth). Arch. Phytopath. Pfl. Schutz., 19, 1983(4) : 239-246.
- HUSZÁR, J. - PAULECH, C.: Reakcia odrôd ozimej pšenice na niektoré izoláty múčnatky trávovej. In: Patologická fyziológia rastlín (Zbor. Ref.). Bratislava, SAV 1988 : 95-101.
- HUSZÁR, J.: Reaction of some winter wheat genotypes on *Erysiphe graminis* in Slovakia. In: 6. int. Symp. Schaderreger des Getreides. Teil II. Halle, 1990 : 555-564.
- KOLLÁR, V.: Fyziologická špecializácia huby *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal na pšenici v podmienkach Slovenska. Poľnohospodárstvo, 31, 1985(2) : 109-116.
- LUTZ, J. - LIMPET, E. - BARTOŠ, P. - ZELLER, F. J.: Identifikation of powdery mildew resistance genes in common wheat (*Triticum aestivum* L.). I. Czechoslovakian cultivars. Pl. Breed., 108, 1992(1) : 33-39.
- MAINS, E. B. - DIETZ, S. M.: Physiologic forms of barley mildew *Erysiphe graminis hordei* Marchal. Phytopathology, 20, 1930 : 229-239.

MRÁZ, F.: Fyziologická specializace *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* na pšenici v ČSSR v letech 1965 a 1966. Ochr. Rostl., 6, 1970(1) : 9-12.

MRÁZ, F.: The physiologic specialization of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* in wheat in Czechoslovakia, as examined in 1969 and 1970. Ochr. Rostl., 11, 1975(4) : 261-266.

NOVER, T.: Sechsjährige Beobachtungen über die physiologische Spezialisierung des echten Mehltau (*Erysiphe graminis* DC.) von Weizen und Gerste in Deutschland. Phytopath. Z., 31, 1957(1) : 85-106.

SPERLING, U.: Rezultati analiza virulentnosti mučnistoj pšenici *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* March. v godi 1983-1987 v NDR. In: Symp. Osnovy selekcii zernovych kultur na ustojčivost k boleznjam. Krakow. 1988.

SPERLING, U.: Zum Auftreten des Weizenmehltaus in der DDR. In: 6. int. Symp. Schaderreger des Getreides. Teil II. Halle, 1990 : 553-554.

ŠOLC, C. - PAULECH, C.: Neue physiologische Rassen des Mehltaupilzes *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal. Phytopath. Z., 98, 1980 : 64-67.

SZUNICS, L. - SZUNICS, L.: A buzalisztharmat fiziológia specializációjának tanulmányozása (1970/71 - 1982/83). Növénytermelés, 33, 1984(6) : 507-514.

SZUNICS, L. - SZUNICS, L. - ÁBRÁNYI, A.: A buzalisztharmat rassz populáció virulencia génjeinek vizsgálata és értékelése. Növénytermelés, 38, 1989(5) : 337-385.

Received for publication January 1, 1992

J. Huszár (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany)

Variabilita *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* na západním Slovensku v letech 1989 až 1990

V rokoch 1989-1990 sme zisťovali variabilitu populácie *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* na produkčných plochách ozimej pšenice na západnom Slovensku. Z 33 izolátov sme identifikovali deväť rás podľa metódy popísanej Frauenstein et al. (1983). Najfrekvencovanejšia rasa 5421 bola identifikovaná na troch lokalitách, ktorá bola súčasne najmenej virulentná, faktory odolnosti šiestich odrôd testovacieho sortimentu boli účinné voči nej. Ako najvirulentnejšiu rasu sme stanovili 7731, voči ktorej boli účinné iba faktory rezistencie Pm2 + Pm6 odrody Kenya Civet. Najefektívnejšie faktory Mld + mlha prekonali iba dve rasy a faktory rezistencie Pm4b a Pm2 + Pm6 iba tri rasy. Faktory rezistencie pm5, Pm7 a Pm8 boli prekonané všetkými identifikovanými rasami. U rasy 5421 pôvodom z rôznych provincií sme zistili rozdiely v agresivite hlavne voči faktorom Mld + mlha odrody Halle 13471 a Pm2 odrody Ulka.

Triticum aestivum L.; *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*; virulence

**SUPPRESSION OF GERMINATION OF ERGOT SCLEROTIA
[*CLAVICEPS PURPUREA* (FR.) TUL.] IN GRASS SEED
BY FUNGICIDAL TREATMENT**

Bohumír CAGAŠ

Grassland Research Station Rožnov, CS - 756 54 Zubří, Czechoslovakia

Laboratory trials orientated on seed treatment of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.), red fescue (*Festuca rubra* L.) and intergeneric hybrids [*Lolium multiflorum* Lam. subsp. *italicum* (A. Braun) Volkart ex Schinz et Keller x *Festuca arundinacea* Schreb.] gave positive results. The fungicides Sibutol WS 39.8 (bitertanol and fuberidazol) and Beret (fenpiclonil) significantly reduced the germination of ergot sclerotia. In addition, the first caused stroma deformation. The other chemicals under study, i. e. Baytan Combi 10.5 WS and Baytan Universal 19.5 WS (fuberidazol and imazalil), Benit Universal (imazalil and thiabendazol), Dividend 30 WS (difenoconazol), and Ferrax (ethirimol and flutriafol) showed a slighter fungicidal effect.

Claviceps purpurea; grasses; seed treatment; bitertanol + fuberidazol; fenpiclonil

The separation of ergot sclerotia [*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.] especially from the seed lots of small-seeded species belongs to serious problems in grass seed production. Based on 10-year-screening in the North-Moravian region of Czechoslovakia, which is one of the most important grass seed producers with approximately 4,000 ha, Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.), annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam. subsp. *multiflorum*) Italian ryegrass [*Lolium multiflorum* Lam. subsp. *italicum* (A. Braun) Volkart ex Schinz et Keller] and red fescue (*Festuca rubra* L.) appeared to be major hosts of ergot. The acreages with more than 0.1 % ergot contamination equalled 28.6 %, 21.9 %, 17.2 % and 15.8 % in the respective grass species.

We have been studying the possibilities of ergot control for a long time but until present we have found no reliable measure to be introduced into growing practice to essentially reduce the incidence of ergot sclerotia.

MATERIAL and METHODS

In the years of 1989 - 1990 trials were conducted focused on the effect of fungicidal treatment on the germination of ergot sclerotia obtained from seeds of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.), red fescue (*Festuca rubra* L.) and

intergeneric hybrids [*Lolium multiflorum* Lam. subsp. *italicum* (A. Braun) Volkart ex Schinz et Keller x *Festuca arundinacea* Schreb.].



1. Klíčící sklerocia námele z lipnice luční - Germinating sclerotia of ergot from Kentucky blue grass

2. Klíčící sklerocia námele z mezirodových kříženců (kostřava rákosovitá x jílek mnohokvětý) - Germinating sclerotia of ergot from intergeneric (tall fescue x Italian ryegrass)

In the month of November fresh sclerotia were treated together with the seeds, afterwards separated, packed in cloth bags and placed shallowly below soil surface. Next year, in early April the sclerotia were transferred to the lab (4 x 50 sclerotia per variant) and tested for germination at room temperature together with the untreated control. The counts of the germinating sclerotia (Figs. 1 and 2), i. e. those forming fruit bodies with perithecia were made within the forthcoming three weeks. Germination tests were also carried out of the fungicide-treated grass seeds including the untreated control.

In our trials we used the following fungicides:

Name	Active Ingredient	Rate [kg per 1 ton seed]
Baytan Combi DS, 10.5 WS	fuberidazol + imazalil	2
Baytan Universal 19.5 WS	fuberidazol + imazalil	1.5
Beret	fenpiclonil	1
Benit Universal	imazalil + thiabendazol	1
Dividend 30 WS	difeconazol	0.6 1.0 1.5
Ferrax	ethirimol + flutriafol	1
Sibutol DS, 39.8 WS	bitertanol + fuberidazol	1

RESULTS

The trials aimed at the fungicidal treatment of grass seeds heavily contaminated with ergot sclerotia revealed two important results:

a) the fungicides reduce significantly sclerotia germination, i. e. formation of fruit bodies with perithecia and ascospores. In our trials with the sclerotia from Kentucky bluegrass (Table I) their germination was decreased highly significantly in all three experimental years ($P = 53.24 \dots 1989$, $P = 21.79 \dots 1990$, $P = 64.50 \dots 1991$). The fungicides Sibutol and Beret manifested the best efficiency, the former brought about an average decrease in sclerotia germination by 64 % over three experimental years, the latter reduced the germination by 68 % even if it was tested only during one-year period. Sibutol was also the best fungicide in red fescue where it led to 82 % decrease in sclerotia germination as compared to Dividend 30 WS showing 79 % reduction in sclerotia germination in intergeneric hybrids. In both instances the differences were significant ($P = 9.06$, $P = 56.46$) (Table II).

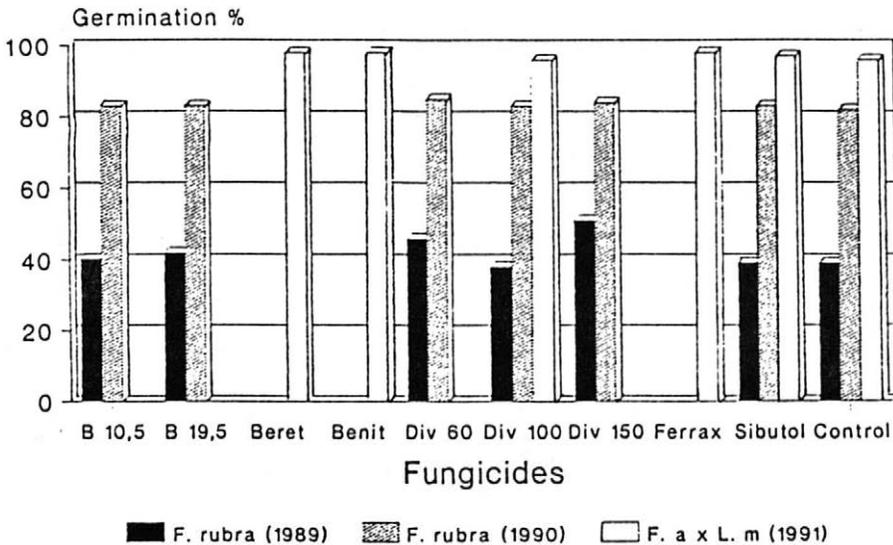
I. Germination of ergot sclerotia in Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) after fungicidal treatment (1989 - 1991)

Fungicide	Sclerotia germination in %			
	1989	1990	1991	x
Baytan Combi 10.5 WS	55.50	81.50	-	68.50
Baytan Universal 19.5 WS	51.00	47.00	-	49.00
Beret	-	-	28.50	28.50
Benit Universal	-	-	48.50	48.50
60	62.00	80.00	-	71,00
Dividend 30 WS 100	65.50	-	77.50	71,50
150	49.50	73.00	-	61,25
Ferrax	-	-	50.00	50.00
Sibutol	18.50	58.50	21.50	32.83
Control	92.00	90.00	91.50	91.16
LSD 0.05	14.06	15.77	15.56	-

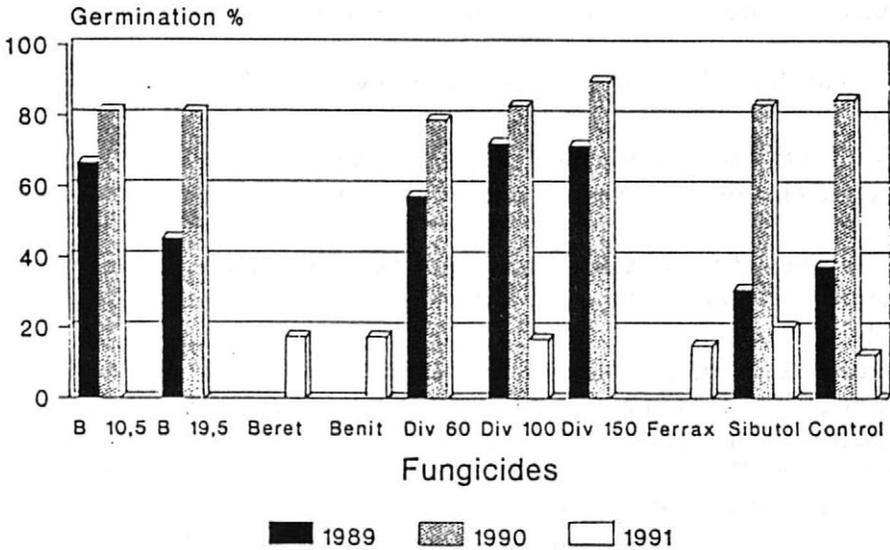
b) in Kentucky bluegrass the fungicidal substance of the treatment did not decrease seed germination (Fig. 3). On the contrary, the germination of seeds harvested in the year 1988 even highly significantly. Neither seed germination of red fescue and intergeneric hybrids was influenced negatively, and the differences in germination were not statistically significant (Fig. 4).

II. Germination of ergot sclerotia in red fescue (*Festuca rubra* L.) and hybrid (*F. arundinacea* x *L. multiflorum*) after fungicidal treatment (1990 - 1991)

Fungicide	Sclerotia germination in %	
	red fescue (1990)	hybrid (1991)
Baytan Combi 10.5 WS	44.40	-
Baytan Universal 19.5 WS	37.73	-
Beret	-	70.73
Benit Universal	-	68.58
	60	33.30
Dividend 30 WS	100	26.67
	150	13.35
Ferrax	-	42.00
Sibutol	4.43	42.50
Control	25.37	96.40
LSD 0.05	30.76	16.56



3. Seed germination (Kentucky bluegrass) after fungicidal treatment



4. Seed germination (red fescue, intergeneric hybrids) after fungicidal treatment

DISCUSSION

The beginning of the experiments aiming at the reduction of ergot sclerotia in grass seeds dates back to not very remote past and the origins can be traced in the works of the Oregon University. Originally, our research was based on the findings of H a r d i s o n (1977) dealing with triadimephon and sodium azide, and Frauenstein from Germany. In our field and glasshouse trials (C a g a š , 1987) we used successfully especially propiconazole (Tilt 250 EC) besides the above-mentioned triadimephon. The promising results were also achieved by the application of prochloraz (Sportak 45 EC). Parallel to our experiments tests were being made on other chemical by Dr. Frauenstein in neighboring Germany. Her results revealed that the fungicides Thiram FW and some others (Bercema-Bitosen, Cercobin C, Chinoin, Fundazol) were efficient against ergot under field conditions and they could remarkably reduce the amount of sclerotia in seed lots (F r a u e n s t e i n et al., 1987; F r a u e n s t e i n , 1988).

Regardless of the promising results the chemical control of ergot has not proven practical under conditions of Czechoslovakia due to several reasons:

- the treatment should be done at the period of flowering which can damage the crop;
- the once-over treatment can protect only a part of the inflorescence;
- the imported chemicals are very expensive at the moment.

In addition, even if the treatment was made very thoroughly no complete and/or essential reduction in the amount of sclerotia was observed. The only effect was lower contamination.

The first trials with ergot-infested seed treatment were carried out five years ago (Shaw, 1986; Fraunstein, 1988). Our three-year-experiments with the sclerotia from Kentucky bluegrass proved the fungicidal effect of all the chemicals used. Sibutol was the most efficient, Beret gave rather promising results. Similar reduction in sclerotia germination was recorded in red fescue where Sibutol was again of the most striking action. The sclerotia germination was also substantially reduced in the intergeneric hybrids; additionally, the treatment with Sibutol brought about numerous malformations.

The tested chemicals had no negative impact on seed germination which is a good challenge for the growers.

If we omit the traditionally recommended non-chemical ergot control measures, probably the most important will be removal of annual bluegrass from the vicinity of the adjoining seed crops, and also thermosanitation after harvest. Under our conditions this method is rather controversial, especially due to relatively small acreages of grass seed plantations, close proximity of cornfields, woods or villages where there is a fire risk. For this reason the growers do not trust the method of thermosanitations even if we made our best to make it applicable in the practice. One of the promising measures is thermal treatment of seeds including sclerotia that subsequently lose their germination capability (Fraunstein et al., 1990).

It should be admitted, however, that for the time being a reliable ergot control still remains a serious problem to be tackled, even if the occurrence of sclerotia can be efficiently suppressed by a combination of chemical and non-chemical methods, e. g. seed treatment and post-harvest thermosanitation.

References

- CAGAŠ, B.: Účinnost vybraných fungicidů vůči paličkovici nachové [*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.] u trav. Ochr. Rostl., 22, 1986(3) : 199-205.
- CAGAŠ, B.: Tilt 250 EC v ochraně mezirodových kříženců trav před námelem. In: Sbor. věd. prací VŠÚP Troubsko, 10, 1987 : 167-176.
- CAGAŠ, B.: Vliv různého ošetření na choroby a plevele u kostřavy červené a lipnice luční. Ochr. Rostl., 26, 1990(4) : 307-313.
- FRAUENSTEIN, K.: Bekämpfung von Mutterkornsklerotien und -bruchstücken im Saatgut von Roggen und Wiesenrispe mit Bayten-Universal. Nachr.-Bl. Pfl.Schutz DDR, 42, 1988 : 18.
- FRAUENSTEIN, K., - HORN, G., - STOLLE, M.: Untersuchungen zum Einsatz von Fungiziden zur Bekämpfung des Mutterkorns, *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. in Vermehrungsbeständen von Wiesenrispe. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR, 41, 1987 : 158- 60.
- FRAUENSTEIN, K. - HORN, G. - REICHEL, A. - STOLLE, M.: Untersuchungen zur Epidemiologie und Bekämpfung von Mutterkorn, *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. im Rahmen der Wiesenrispesaatguterzeugung, 1990 (unpublished).
- HARDISON, J. R.: Chemical control of ergot in field plots of *Lolium perenne*. Pl. Dis. Reprtr, 61, 1977 : 815-848.
- SHAW, S.: Untersuchungen über die Bekämpfung von Mutterkornverunreinigungen in Getreidesaatgut mit Baytan. Pfl.Schutz-Nachr. Bayer, 39, 1986 : 47-72.

Received for publication Dezember 2, 1991

B. Cagaš (Výzkumná stanice travinářská, Zubří)

Snížení klíčivosti sklerocií námele [*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.] v osivu trav

Třileté laboratorní pokusy s vybranými druhy mořidel dokázaly, že zejména Sibutol WS 39,8 (bitertanol a fuberidazol) a Beret (fencliclonil) mohou výrazně snížit klíčení sklerocií námele z lipnice luční (*Poa pratensis* L.), kostřavy červené (*Festuca rubra* L.) a mezirodových kříženců [*Lolium multiflorum* Lam. subsp. *italicum* (A. Braun) Volkart ex Schinz et Keller x *Festuca arundinacea* Schreb.], a tím omezit tvorbu askospór. Sibutol navíc vyvolává deformaci stromat. Ostatní sledované přípravky - Baytan Combi 10,5 WS a Baytan Universal 19,5 WS (fuberidazol a imazalil), Benit Universal (imazalil a thiabendazol), Dividend 30 WS (difeconazol) a Ferrax (ethirimol a flutriafol) vykázaly rovněž fungistatické účinky, ale podstatně nižší. Moření osiva trav by mohlo být jednou z účinných forem ochrany proti paličkovici nachové - námeli.

Claviceps purpurea; traviny; ošetření osiva; bitertanol + fuberidazol; fencliclonil

INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION FOR AGRICULTURE

Slezská 7, CS 120 56 Praha 2, ČSFR, FAX.: (004222) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with summaries in English or in English with summaries in Czech or Slovak, except *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, which is in the English language only.

Subscription to these journals be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	6	64
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	12	96
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	96
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	4	80
<i>Scientia agriculturae bohemoslovaca</i>	4	96
Pedologie a meliorace (Soil Science and Amelioration)	2	80
Sociologie venkova a zemědělství (Rural and Agricultural Sociology)	2	80

**THE CHARACTERISTICS OF FROST RESISTANCE
IN THE FREEZING TESTS FOR SELECTION
IN GRAPEVINE BREEDING PROGRAMME**

Marta HUBÁČKOVÁ

Research Station of Viticulture, CS - 267 18 Karlštejn 26, Czechoslovakia

During the winters of 1985 - 1987 and 1986 - 1987 two frost resistance characteristics were determined in hybrids *Vitis vinifera* and in hybrids and varieties with an increased frost resistance (most of them being of interspecific origin). The experiments were performed in programmable freezing boxes. The two characteristics of frost resistance under study were the frost level after a frosty winter period and the level after a warm winter period. Some forms of grapevine were found to have a comparatively high frost resistance after a frosty winter period and a very low frost resistance after a warm period. The results suggest that in breeding for a higher frost resistance it is necessary to respect not only the vine's ability to acquire a high frost resistance under favourable conditions but also the ability to keep the resistance as high as possible after a warmer winter period.

grapevine; frosty and warm winter period; frost hardness

The actual resistance of plants to frost depends on the temperatures to which the plants have been exposed, whereas the extent to which the resistance can be influenced by warm and cold conditions in winter is characteristics of the plant types (L a r c h e r , 1973).

As generally known, the buds of *Vitis vinifera*, grown in the northern vine-growing areas, may survive without damage frosts as severe as -18, -20 and -22 °C after a longer cold period in winter. After a winter warm spell, the resistance of such buds declines. The rate of decline in frost resistance of every variety after a warm winter period depends on the length of exposure to the positive temperature and on the date on which the resistance was measured (D a m b o r s k á , 1978). In the Blue Portuguese variety, exposed to a temperature of 15 °C for 120 hours, a decline by 50.9 % was recorded in January; in February, upon exposure to a frost stress (-19 °C), there was a decline in frost resistance as great as 72.5 %. Late in winter and early in spring when new growth initiates, the decrease in grapevine buds resistance may be even greater.

These data show that in the breeding of varieties and clones for vine-growing areas where severe frosts alternate with temperatures above 10 °C in the winter

months it is necessary, when determining frost hardiness, to take into account not only the ability to acquire a high resistance but also the ability to maintain a high resistance even after warm periods that come during the winter season. To see how far it is necessary to evaluate both of these characteristics of frost hardiness, the frost hardiness levels of some vine hybrids and varieties were determined after cold as well as warm winter periods; these conditions were induced, together with subsequent frost stress, in a programmable environment (freezing box).

MATERIAL and METHODS

In the winter of 1985-1986, the frost resistance of buds was determined in fourteen hybrids of *Vitis vinifera*, mostly of the table type, which were grown in the southern Slovakia in the Nové Zámky district. The vines were grown on high stem on the rootstocks of *V. berlandieri* x *V. riparia* Kober 5 BB and were old 9-10 years.

Besides this, the frost resistance was also determined, in the winter of 1986-1987, in ten varieties and hybrids (mostly interspecific) grown in the Břeclav district in the southern Moravia. The vines from which the buds came were own-rooted and were cultivated on high stem; their age was six years.

The level of frost resistance after a frosty and warm winter period was determined in each hybrid and in the Riesling standard variety. To determine the two characteristics of frost resistance, 80 one-year old well-matured canes on at least thirteen internodes were cut from the vines of every hybrid or variety. The canes of the set of hybrids of *Vitis vinifera* were cut from the vines on December 2, 1985, and those with increased frost resistance on January 6, 1987.

In every hybrid and variety, 40 canes with twelve buds, from the second to the thirteenth node, were used for the determination of the level of frost resistance after a cold winter period and another forty were used for the determination of the stability of hardiness after a warm winter period. From the mentioned number of canes, in every group of buds from 10 canes, i. e. in 120 buds, the initial level of resistance was determined in the period just before the frost stress; this was done by dubbing on one-bud cuttings (control).

Another thirty canes with the second to thirteenth bud from cane base, were divided in both groups into sets of ten canes, making three variants. In these three variants the canes with buds were destined for the determination of hardiness after a frosty period and three variants after a warm period.

The canes with buds, destined for the determination of resistance after a frosty period, were subjected, immediately after cutting from the vines, to a frost of

-10 °C for 72 hours in the programmable freezing box; immediately afterwards, they were exposed to three graduated frost stresses. In the 1985-1986 winter the intensities of the frost stresses were -16, -19 and -22 °C, in the 1986-1987 winter -19, -22 and -25 °C. The procedure of inducing of the frost stresses was described earlier (H u b á č k o v á , 1987).

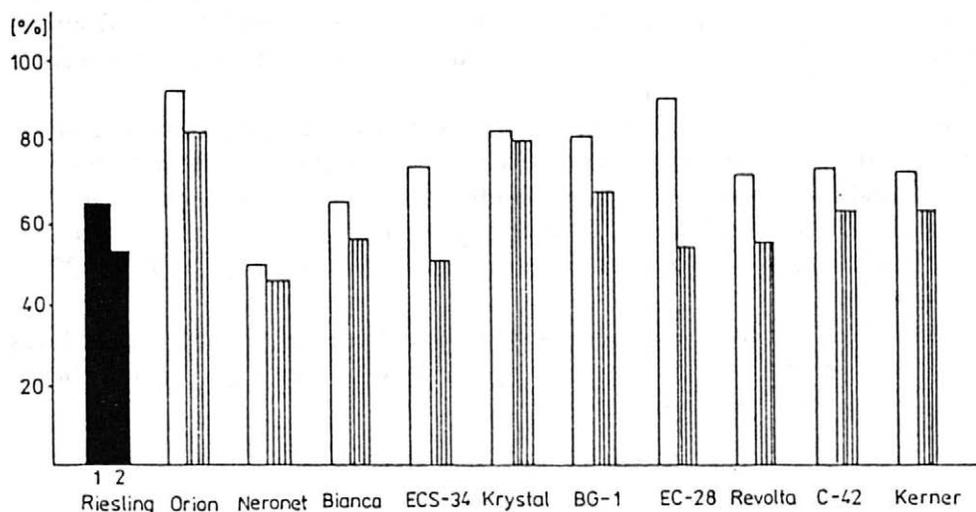
The canes of the remaining three variants, left for the determination of the stability of frost hardiness after a winter warm spell, were put into the programmable freezing boxes immediately after cutting from the vines and were exposed to -10 °C for 72 hours, followed by exposure to +10 °C above zero also for 72 hours: finally, they were subjected to frost stresses of -16, -19 and -22 °C in both winters.

The level of the frost resistance was derived from the viability of the buds after the frost stresses through leaving the one-bud cuttings to bud, being immersed by their basal parts in water.

RESULTS and DISCUSSION

The results given in Fig. 1 and Fig. 2 confirm our assumption that not all the hybrids and varieties able to acquire a comparatively high frost resistance after a frosty period do also possess the ability to maintain such a high resistance after a warm spell in winter.

The sets of varieties and hybrids included hybrids with a comparatively high frost resistance after both frosty and warm period, hybrids with a comparatively high frost resistance after a warm winter period, as well as hybrids with a comparatively high frost resistance after a frosty period but a very low stability of resistance after a winter spell. Of the hybrids under study, the last mentioned group includes Aptish Aga x Cardinal 6/4 and 6/9, Ceaus x Julski biser 29/8 and Castets x Abouriou 3/13 (Fig. 1). The Aptish Aga x Cardinal 6/4 hybrid, together with another two hybrids, even had the highest frost resistance after a frosty winter period out of all the fourteen hybrids studied in the first set, but its frost resistance stability after a winter warm spell was, on the other hand, the lowest of the whole set of hybrids. After a frosty period followed by frost stress with exposure to -16, -19 and -22 °C this hybrid sent forth 95 % of the buds but only 20 % of the buds did open after frost stresses of the same strength which, however, followed a warm winter period (Fig. 2). It follows from this that the performance of the mechanism by which the grapevine hybrids and/or varieties increase their frost resistance is not in keeping with the mechanism by which the hybrids and varieties maintain their frost resistance after a warm spell.



Holds for Figs 1 and 2:

□ after frost winter period

▨ after warm winter period

■ the standard variety - Riesling

1. after frost winter period

2. after warm winter period

+ The names hybrids are written in separate sheet

The names of the hybrids to the Fig. 1:

A. Traminer red x Veltliner red-white 15/4

B. Traminer red x Veltliner red-white 7/6

C. Julski biser x Pannonia kincse 13/12

D. Julski biser x Pannónia kincse 13/22

E. Aptiš aga x Cardinal 6/4

F. Aptiš aga x Cardinal 6/9

G. Dunavski misket x Cardinal 19/15

H. Ceaus x Julski biser 29/8

CH. Katta kurgan x Perletta 15/42

I. (Chasselas rose x Traminer red) x St. Maria d'Alcantara 10/28

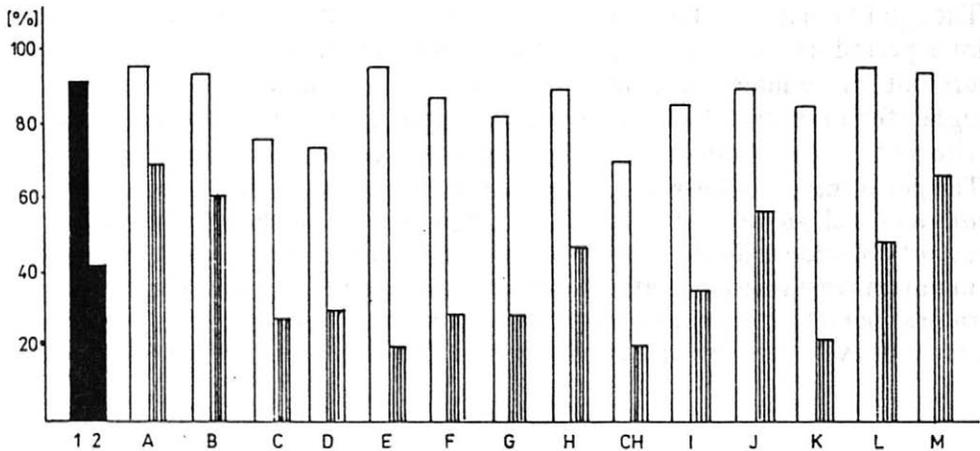
J. Muskat Bouchet x Oporto) x Saint Laurent 6/10

K. Castets x Abourior 3/13

L. Castets x Abourior 5/26

M. Castets x I.-9 9/13

1. Average percentage of bursted buds in the hybrids of *Vitis vinifera* after frost stresses by exposure to -16, -19 and -22 °C, preceded by a frosty or warm winter period in programable freezing boxes in 1985-1986



2. Average percentage of bursted buds in the hybrids and varieties with higher frost resistance after frost stresses preceded by a frosty or warm winter period in programmable freezing boxes in 1986-1987. The level of the frost stresses after frosty period were -19 , -22 and -25 °C, and after warm period -16 , -19 and -22 °C

The results shown in Fig. 2 suggest that the stability of frost resistance of buds after warm winter periods is greater in the hybrids coming from interspecific crossing than in the hybrids of *Vitis vinifera*. In this context it is necessary to take into account the fact that the hybrids of *Vitis vinifera* were exposed, after both warm and frosty winter period, to the same frost stresses (-16 , -19 , -22 °C), whereas in the hybrids and varieties with an increased frost resistance the resistance after a frosty period was evaluated by means of exposure to stresses of -19 , -22 and -25 °C and after a warm period to stresses of -16 , -19 and -22 °C. The reason why in the second set the frost stresses used after the frosty and warm periods were not the same was that we were afraid that the milder frost stresses (-16 , -19 and -22 °C) would not be effective enough for the differentiation of resistance after a frosty period and that the stronger stresses (-19 , -22 and -25 °C) after a warm period would kill so many buds that the differentiation of the varieties would be difficult.

In the hybrids and varieties obtained by interspecific crossing with *Vitis amurensis*, the determination of the stability of frost resistance after a winter warm spell is particularly important, because *Vitis amurensis* reacts very promptly to winter warming and is able to transfer this ability to the progeny. This is the reason why it is recommended in the USSR to plant varieties with a lower frost hardiness stability on the northern slopes (I s a e n k o , 1985).

Though fluctuation in the levels of frost resistance after both frosty and warm winter period has to be expected not only between years but also during the course of one winter, the results show that in programmes of breeding for a higher frost resistance and in the assessment of the merits of the hybrids it is desirable to respect both the described characteristic of frost resistance.

The performance of the mechanism enabling the hybrids and varieties of *Vitis vinifera* as well as those of interspecific origin to increase their frost resistance does not coincide with the performance of the mechanism which allows them to maintain frost resistance after a winter warm spell. The vine hybrids and/or varieties characterized by a high frost resistance after a frosty period may exhibit medium or even very low frost resistance stability after a warm spell in winter.

Literature

DAMBORSKÁ, M.: The effect of higher winter temperatures on changes of the frost resistance of grapevine buds. *Vitis*, 17, 1978 : 341-349.

HUBÁČKOVÁ, M.: Determinácia mrazuvzdornosti pukov viniča pre šľachtiteľskú a skúšobnú prax pomocou umelých stresov. In: Sbor. medzinár. Sym. k 60 letům zahradnického výzkumu v ČSSR, Praha, 1987 : 143-145.

ISAENKO, V. V.: Agroekologičeskuje uslovija i morozustojčivost' vinograda. *Vinod. i Vinogr. SSSR*, 6, 1985 : s. 17-21.

LARCHER, W.: Temperature resistance and survival. In: PRECHT, H. - CHRISTHOPERSEN, J. - HENSEL, H. - LARCHER, W.: *Temperature and life*. Heidelberg, New York, Springer - Verlag Berlin 1973 : 203-231.

Received for publication June 15, 1991

M. Hubáčková (Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn)

Charakteristika mrazuvzdornosti v mrazových testoch pre selekciu v rámci šľachtiteľského programu viniča

V priebehu zimy 1985-1986 a 1986-1987 boli u krížencov *Vitis vinifera* i krížencov a odrôd so zvýšenou mrazuvzdornosťou (prevažne medzi druhového pôvodu) v mraziacich komorách stanovené dve charakteristiky mrazuvzdornosti - úroveň mrazuvzdornosti po mrazivej a úroveň mrazuvzdornosti po teplej zimnej periode. Bolo zistené, že niektoré formy viniča môžu mať v zime po mrazivej periode relatívne vysokú, ale po teplej periode naopak veľmi nízku mrazuvzdornosť. Získané výsledky naznačujú, že pri šľachtení na vyššiu odolnosť proti mrazu je nutné rešpektovať nielen schopnosť v priaznivých podmienkach vysokú mrazuvzdornosť získať, ale aj schopnosť udržať si čo najvyššiu odolnosť po zimnom oteplení.

vinič hroznorodý; mrazivá a teplá zimná perioda; mrazuvzdornosť

ŘEPKA OLEJNÁ JAKO MOŽNÝ ZDROJ A REZERVOÁR VIRU ZÁPADNÍ ŽLOUTENKY ŘEPY

Jaroslav POLÁK, Libuše MÁJKOVÁ¹

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně;
¹ÚKZÚZ - Krajská správa ochrany rostlin, 747 81 Otice-Rybníčky

Výskyt viru západní žloutenky řepy - beet western yellows virus (BWYV) byl zjišťován pomocí ELISA v řepce olejné celkem na 20 lokalitách severní Moravy. Výskyt nebyl prokázán v mladých rostlinách koncem srpna. BWYV byl zjištěn v polovině listopadu na sedmi lokalitách ze 16 sledovaných. Po přezimování kultur byl BWYV zjištěn v dubnu na šesti lokalitách z 11 sledovaných. Na dalších třech lokalitách nebyl BWYV pomocí ELISA zjištěn v rostlinách řepky olejné, ale v plevelích tam rostoucích. V práci je dokumentována možnost významu kultury řepky olejné jako zdroje a rezervoáru viru pro cukrovku. Je též poukázáno na vytrvalé, těžko hubitelné plevele (pcháč oset), jako trvalý zdroj infekce BWYV jak pro cukrovku, tak pro řepku olejnou. Na základě dosavadních výsledků je navržen další postup výzkumu významu řepky olejné v epidemiologii viru západní žloutenky řepy.

virus západní žloutenky řepy (BWYV), syn. virus mírného žloutnutí řepy (BMYV); *Brassica napus* var. *arvensis* (Lam.) Thell.; plevele; rezervoár viru; epidemiologie

Virus západní žloutenky řepy - beet western yellows virus (BWYV) syn. virus mírného žloutnutí řepy - beet mild yellowing virus (BMYV) je luteovirus se značně širokým hostitelským okruhem, zahrnujícím především i brukvovité rostliny. Výskyt BMYV na řepě cukrové v Československu prokázali P o l á k , C h o d (1975). P o l á k (1979) dokázal přenosnost některých izolátů BMYV z cukrovky na salát, a tudíž i přítomnost kmenů viru popsanych v USA jako BWYV, které do té doby nebyly v Evropě zjištěny. Zároveň prokázal i přirozený výskyt BMYV na brukvovitých plevelích (P o l á k , 1978), kokošce pastuší tobolce - *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med. a hulevníkovci lékařském - *Sisymbrium officinale* Scop. a na mléči rolním - *Sonchus arvensis* L. z čeledi Asteraceae. Dalším výzkumem byl výskyt BWYV prokázán na většině brukvovitých zelenin a hořčici - *Sinapis arvensis* L. (P o l á k , 1981). Na řepce olejné - *Brassica napus* var. *arvensis* (Lam.) Thell. byl výskyt BWYV prokázán na severní Moravě v roce 1984 (M a t i s o v á et al., 1986). Izoláty viru ze řepky nebyly přenosné na *Physalis floridana* Rydb., čímž se odlišují od izolátů PLRV.

Na cukrovce byl BWYV až donedávna považován z ekonomického hlediska za druhý, méně významný virus způsobující žloutenku řepy. V posledních deseti letech (P o l á k et al., 1991) však jeho výskyt stále více převládá nad výskytem semiperzistentního viru žloutenky řepy, beet yellows virus (BYV), který může způsobovat nekrózy listů infikovaných rostlin. Nejsou vzácné případy, kdy BWYV převládá v poli nad BYV v poměru 5 : 1, i větším. Naskytá se otázka, proč se výskyt BWYV zvyšuje, zatímco podíl BYV klesá. BWYV má širší hostitelský okruh než BYV a zahrnuje především řadu brukvovitých plevelných rostlin, infikuje však i brukvovité zeleniny. Z hlediska rozšíření BWYV dosud nebyla v našich podmínkách věnována pozornost brukvovité olejnině, řepce ozimé, jejíž plochy se v posledním desetiletí značně rozšířily, a která by, jako přezimující plodina, mohla mít úlohu zdroje a rezervoáru virové infekce pro jiné plodiny, především cukrovku. V zahraničí se touto problematikou zabývali např. W a l s h a T o m l i n s o n (1985).

Proto jsme se zaměřili na sledování, zda porosty řepky olejné mohou být infikovány BWYV a zda je přítomnost viru možné prokázat již v podzimním období, ale i na jaře v přezimovaných rostlinách. K důkazu možné souvislosti s výskytem BWYV na cukrovce jsme pro sledování vybrali lokality severní Moravy, kde zvláště v posledních letech dochází k silným výskytům virové žloutenky řepy s převládajícím výskytem BWYV.

MATERIÁL a METODY

V průzkumu možného výskytu BWYV na řepce ozimé jsme se zaměřili na různé lokality severní Moravy, kde se zároveň pěstuje i cukrovka. Šlo o lokality okresu Opava, Olomouc, Nový Jičín a Šumperk, přičemž nejvíce lokalit bylo sledováno v okresu Opava a Olomouc. Odběry rostlin s příznaky žloutnutí a fialovění spodních listů prováděli pracovníci ÚKZÚZ, nebo přímo autoři sdělení. Z každé lokality byly odebrány jedna až čtyři rostliny řepky olejné [*Brassica napus* var. *arvensis* (Lam.) Thell.] s příznaky žloutnutí a fialovění spodních listů, z některých lokalit byly odebrány i vzorky různých druhů plevelů s příznaky žloutnutí nebo fialovění spodních listů. Na podzim 1990 byly odběry vzorků provedeny na 16 lokalitách, na jaře 1991 na 11 lokalitách. Rostliny byly na jednotlivých lokalitách odebírány na konci srpna, v polovině listopadu a koncem dubna. Zároveň byly na okrajích řepkových polí na některých lokalitách odebírány i rostliny některých druhů plevelů, které mohou být rovněž BWYV infikovány.

Rostliny byly v laboratoři sérologicky vyšetřeny pomocí ELISA. Listy rostlin byly homogenizovány s puřem a získané vzorky šťávy byly použity ke stanovení BWYV. Pracovali jsme s antisérem BWYV připraveným proti

izolátu viru z cukrovky Tučkovou a Polákem (1990, nepublikováno). Použili jsme protilátky BWYV konjugované alkalickou fosfatasou a anorganickou pyrofosfatasou (Polák, Jevtušenko, 1992; Polák, Drozdová, 1991).

VÝSLEDKY a DISKUSE

Koncem srpna se nám nepodařilo v žádném případě BWYV v mladých rostlinách řepky prokázat. Výsledky stanovení BWYV v listopadu 1990 a dubnu 1991 jsou uvedeny v tab. I. Virus západní žloutenky řepy byl zjišťován v řepce olejné na 20 lokalitách severní Moravy. Pomocí ELISA byl prokázán na 14 lokalitách. Z toho byl BWYV prokázán v rostlinách řepky olejné na sedmi lokalitách ze 16 sledovaných v listopadu 1990 a na šesti lokalitách z 11 sledovaných v dubnu 1991. Na dalších lokalitách bylo zjištěno několik druhů plevelů infikovaných BWYV, z toho v dubnu 1991 na třech lokalitách porostů řepky olejné, kde v odebraných vzorcích řepky virus prokázán nebyl. Pomocí ELISA byl BWYV stanoven v rostlinách pcháče osetu, *Cirsium arvense* (L.) Scop., řebříčku obecného, *Achilea millefolium* L. emend Fiori, pelyňku černobýlu, *Artemisia vulgaris* L., kostivalu lékařského, *Symphytum officinale* L., heřmánkovce přímořského, *Tripleurospermum maritimum* Sch. Bip, vesnovky obecné, *Cardaria draba* (L.) Desv., rozrazilu břechtanolistého, *Veronica hederifolia* L., rozrazilu rolního, *Veronica arvensis* L. a smetanky lékařské, *Taraxacum officinalis* Web.

Postupný nárůst výskytu BWYV v rostlinách řepky olejné, kdy na přelomu srpna a září nebyla zjištěna žádná infekce, v listopadu byl BWYV stanoven na více než 40 % sledovaných lokalit a po přezimování rostlin v dubnu již na dvou z každých tří lokalit, odpovídá, s ohledem na délku inkubační doby asi čtyři týdny možnosti šíření viru z ploch cukrovky do porostu řepky ozimé během září a října až do její sklizně. Řepkové porosty včetně tam se vyskytujících plevelů pak mohou být rezervoárem a od května potenciálním zdrojem infekce pro řepná pole. Jednou, ne-li hlavní příčinou zvyšujícího se podílu výskytu viru západní žloutenky řepy na cukrovce by pak mohl být zvyšující se podíl řepky olejné jako zdroje infekce řepy BWYV v souvislosti s nárůstem ploch řepky olejné v posledním desetiletí. Tento předpoklad je však třeba potvrdit biologickými přenosy izolátů BWYV z řepky olejné na cukrovku a hořčici bílou, zjištěním četnosti izolátů BWYV přenosných z řepky olejné na cukrovku.

Problematice výskytu BWYV na řepce olejné byla věnována pozornost ve Velké Británii. Gilligan et al. (1980) prokázali přirozený výskyt BWYV na řepce olejné. Významem a rozšířením BWYV na řepce olejné se zabývali Walsh a Tomlinson (1985). Walsh (1986) prokázal, že řepka

olejná může být zdrojem infekce BWYV pro brukvovité zeleniny. W a l s h et al. (1989) sledovali vliv použití insekticidů na výskyt šíření BWYV v řepce olejné. Ve výzkumu této problematiky bude třeba využít i přímé stanovení BWYV ve mšicích. Tato problematika byla rozpracována Kastirrem v Německu (K a s t i r r , 1990) a BWYV byl ve mšici *Myzus persicae* (Sulz.) a *Aphis fabae* Scop. stanoven pomocí ELISA v období od května do října.

I. Stanovení viru západní žloutenky řepy (BWYV) v porostu řepky olejné [*Brassica napus* var. *arvensis* (Lam.) Thell.] pomocí ELISA - Determination of the virus of beet yellows (BWYV) in the stand of rape [*Brassica napus* var. *arvensis* (Lam.) Thell.] by ELISA

Lokalita ¹	Odrůda řepky olejné ²	Doba odběru ³	Výsledky ELISA ⁴
Kylešovice, o. Opava	Ceres	XI, IV, IVP	+, +, -
Kateřinky, o. Opava	Ceres	XI	+
Vávrovice, o. Opava	Ceres	XI, XII, IVP	+, +, +
Pusté Jakartice, o. Opava	Sonata	XI, IV	-, +
Loděnice-Vlašovičky, o. Opava	Ceres	XI	-
Oldřichov, o. Opava	Ceres	IV, IVP	-, +
Služovice, o. Opava	Ceres	IV	-
Koběřice, o. Opava	Ceres	IV, IVP	-, +
Štarnov, o. Olomouc	Arabela	XI, IVP	-, +
Hlásnice, o. Olomouc	Ceres	XI, IV, IVP	+, +, +
Olomouc-Samotišky, o. Olomouc	Darmor	XI, IV, IVP	+, -, -, +
Sezice na Hané, o. Olomouc	Ceres	XI	-
Velký Týnec, o. Olomouc	Ceres	XI, IV, IVP	-, +, +
Paršovice-Zdráhala, o. Olomouc	Ceres	XI	-
Olomouc-Holice, o. Olomouc	Ceres	IV, IVP	+, -
Hladké Životice, o. N. Jičín	Ceres	XI	+
N. Jičín-Kanín, o. N. Jičín	Ceres	XI	+
Suchdol n. Odrou, o. N. Jičín	Ceres	XI	+
Zvole, o. Šumperk	Ceres	XI	-
Tovačov, o. Přerov	Sonata	XI	-

XI, IV = listopad 1990, duben 1991 - November of 1991, April of 1991

IVP = duben 1991, provedeno stanovení BWYV v plevelích na okraji pole řepky olejné - April of 1991, determination of BWYV conducted in weeds on the margin of the field of rape

¹site; ²variety of rape; ³time of sampling; ⁴results of ELISA

BWYV jsme zjistili v kulturách řepky olejné pomocí ELISA v pcháči osetu, řebříčku obecném a pelyňku černobýlu na lokalitě Vávrovice, okres Opava, v rozrazilu břečťanolistém a rolním a v pcháči osetu na lokalitě Oldřichov, okres Opava, ve smetance lékařské na lokalitě Koběřice, okres Opava, v kostivalu lékařském a heřmánkovci přímořském na lokalitě Samotíšky, okres Olomouc, ve vesnovce obecné na lokalitě Paršovice-Zdráhala, okres Olomouc, a ve starčeku obecném na lokalitě Hlásnice-Šternberk, okres Olomouc. Vytrvalé, těžko hubitelné plevele, jako např. pcháč oset mohou být v osevním postupu trvalým zdrojem infekce BWYV na určitém místě po řadu let jak pro cukrovku, tak pro řepku olejnou. Naše zjištění BWYV na značně širokém okruhu různých druhů plevelů potvrzují výsledky uvedené ve sděleních autorů *W a l k e y , P i n k* (1990) a *P a c z u s k i , B l a c h o w s k a* (1990), která se zabývají studiem zdrojů infekce BWYV.

L i t e r a t u r a

- GILLIGAN, C. A. - PECHAN, P. M. - DAY, R. - HILL, S. A.: Beet western yellows virus on oilseed rape (*Brassica napus*). Pl. Pathol., 29, 1990, s. 53.
- KASTIRR, R.: Probleme beim Nachweis pflanzenpathogener Viren in Blattläusen mittels ELISA und bei der Anwendung der Ergebnisse. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR, 44, 1990, s. 201-204.
- MATISOVÁ, J. - VALENTA, V. - GALLO, J.: Some properties of lueoviruses isolated from cruciferous crops in Czechoslovakia. Proc. X. Czechoslov. Pl. Protec. Conf. Brno, Sep. 2-5, 1986, s. 235-236.
- PACZUSKI, R. - BLACHOWSKA, E.: Znaczenie chwasów jako źródeła wirusów żółtaczk i mozaiki buraka. Ochr. Rostl., 9, 1990, s. 3-4.
- POLÁK, J.: K problematice prognózy výskytu virové žloutenky řepy v ČSFR. In: Sbor. 2. Konf. Progn. a Signal. škodl. Činit. v poľnosp. a lesn. Bratislava, SSPLPV pri SAV 1978, s. 275-279.
- POLÁK, J.: Occurrence of beet western yellows virus in sugar beet in Czechoslovakia. Biol. Plant., 21, 1979, s. 275-279.
- POLÁK, J.: To the problem of occurrence of luteoviruses in *Beta* sp. and *Brassicaceae* plants in Czechoslovakia. Plant Virology. Proc. 9th Conf. Czechoslov. Plant. Virol. Brno, 1981, s. 129-132.
- POLÁK, J. - DROZDOVÁ, J.: Stanovení viru západní žloutenky řepy v rostlinách řepy cukrové a některých plevelů pomocí ELISA s protilátkami konjugovanými anorganickou pyrofosfatázou. Proc. XII. Czechoslov. Pl. Protec. Conf. Praha, 1991, s. 99-100.
- POLÁK, J. - CHOD, J.: The occurrence of beet mild yellowing virus in Czechoslovakia. Biol. Plant., 17, 1975, s. 304-308.
- POLÁK, J. - JEVTUŠENKO, O.: Stanovení viru západní žloutenky řepy pomocí ELISA s použitím protilátek konjugovaných anorganickou pyrofosfatázou. Ochr. Rostl., 28, 1991, s. 101-106.
- POLÁK, J. - BERNARDOVÁ, H. - PÍVALOVÁ, J.: Virové choroby cukrovky v ČSFR v letech 1982 - 1990. Listy cukrov., 1991, s. 178-186.
- WALSH, J. A.: Viruses in oilseed rape, a potential threat to vegetable crops. Aspects of applied biology. Crop protection in vegetables, 1986, s. 59-68.

WALSH J. A. - TOMLINSON, J. A.: Viruses infecting winter oilseed rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*). Ann. appl. Biol., 107, 1985, s. 485-495.

WALSH, J. A. - PERRIN, R. M. - MILLER, A. - LAYCOCK, D. S.: Studies on beet western yellows virus in winter oilseed rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) and the effect of insecticidal treatment on its spread. Crop Protect., 8, 1989, s. 137-143.

WALKEY, D. G. A. - PINK, D. A. C.: Studies on resistance to beet western yellows virus in lettuce (*Lactuca sativa*) and the occurrence of field sources on the virus. Pl. Pathol., 39, 1990, s. 141-155.

Došlo dne 14.11. 1991

J. Polák, L. Májková (Research Institute for Crop Production,
Praha-Ruzyně; Regional Administration of Plant Protection,
Otice-Rybníčky, Czechoslovakia)

Winter oilseed rape as a likely source and reservoir of beet western virus

The occurrence of beet western yellows virus (BWYV) was screened in winter oilseed rape crops at twenty localities in Northern Moravia using ELISA.

Samples of examined plants showed in late August no symptoms, in November and in April (next year) showed yellowing and violetting of lower leaves. Samples of examined weed plants showed the same, or similar symptoms.

BWYV could not be detected in oilseed rape seedlings in late August, but was detected in oilseed rape at seven localities out of 16 examined in mid November. Next spring, BWYV was detected in oilseed rape at six localities out of 11 examined, and in weeds growing in oilseed rape (but not in oilseed rape) at three localities.

Among weeds present in winter oilseed rape crops, BWYV was detected using ELISA in creeping thistle, yarrow milfoil, mugwort common confrey, scentless mayweed, hoary cress, ivy-leaved speedwell, speedwell, and common dandelion plants.

Our results show the usefulness of investigations aimed at screening winter oilseed rape crops as a source and reservoirs of beet western yellows virus for sugar beet crop infection, and the danger in some perennial weeds (creeping thistle) as a durable source of BWYV infection not only for beet but also for winter oilseed rape. Further investigations of the significance of winter oilseed rape in BWYV epidemiology are proposed.

beet western yellows virus, syn. beet mild yellowing virus; DAS-ELISA; *Brassica napus* var. *arvensis* (Lam.) Thell.; overwintering weeds; virus reservoirs; epidemiology

HODNOCENÍ REZISTENCE ODRŮD RAJČETE VŮČI BAKTÉRII *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SUBSP. *MICHIGANENSIS*

Jiřina KRÁTKÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

Byla sledována rezistence odrůd rajčete Sláva Porýní, Start F₁, Tornádo a Stupické ranné ke *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Byly hodnoceny mladé rostliny inokulované bakteriální suspenzí přes kořeny a zelené plody inokulované vpichem pod pokožku. Hodnocení u mladých rostlin bylo provedeno konvenčním způsobem (sledováním počtu vadnoucích a odumírajících rostlin) a pomocí biochemické metody (sledování změn obsahu hydroxyprolinu vázaného ve stěně buněčné). Zjistili jsme, že pomocí biochemické metody lze hodnotit rezistenci odrůd již 10. den po inokulaci rostlin. Na základě výsledků získaných z obou způsobů hodnocení jsme zjistili, že mladé rostliny odrůdy Sláva Porýní jsou k bakteriálnímu vaskulárnímu patogenu rezistentní, odrůdy Tornádo, Start F₁ a Stupické ranné náchylné. Zelené plody nebyly pro testování rezistence odrůd vhodné.

odrůdy rajčete; *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*; rezistence; cévní vadnutí; biochemická metoda

V posledních třech letech byl na území Československa zaznamenán značný růst onemocnění odrůd rajčete, vyvolaný bakterií *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Do té doby nebyla u nás, v porovnání s jinými zeměmi, tato choroba rajčete považována za významnou.

Symptomy choroby a škodlivost byly popsány řadou autorů (souhrnně S t a n ě k , 1961; S t r i d e r , 1969). Byly studovány a navrženy různé způsoby ochrany, většinou však ne příliš úspěšné (S t a n ě k , 1961). Na základě řady výzkumů bylo zjištěno, že prováděná ochrana proti tomuto patogenu není účinná, a proto se pozornost zaměřila na šlechtění rezistentních odrůd, a to především v USA, Francii, Japonsku a Holandsku (S t e e c k e l e n b u r g , 1985; G r i e s b a c h , K l e i n h a n s , 1991).

Vyhledávání zdrojů rezistence přineslo s sebou i vypracování a volbu vhodných metod inokulace rostlin a způsobů hodnocení hladiny rezistence hostitele k patogenu.

Předkládaná práce shrnuje výsledky, které byly získány při testování mladých rostlin a nezralých plodů čtyř odrůd rajčete běžně v Československu pěstovan-

vaných. K hodnocení bylo použito jednak konvenčního způsobu hodnocení (tzn. hodnocení anatomických, morfologických a případně fyziologických změn typických pro onemocnění) a jednak námi navrženého způsobu hodnocení pomocí biochemické metody, kterou jsme uplatnili u některých systémů hostitel - vaskulární patogen (K r á t k á , K ů d e l a , 1987; K r á t k á , 1990).

Cílem práce je porovnat získané výsledky z obou způsobů hodnocení a posoudit jejich vhodnost při testování odrůd rajčete na rezistenci ke jmenovanému vaskulárnímu patogenu.

MATERIÁL a METODY

K pokusům jsme použili polní odrůdy Stupické ranné, Tornádo, Start F₁ a Sláva Porýní. O těchto odrůdách je známo, že nebyly šlechtěny na rezistenci k houbovým nebo bakteriálním chorobám (P e k á r k o v á - ústní sdělení).

Rostliny byly pěstovány ve skleníku při teplotě 21 °C v pěstebním substrátu. Ve fázi třetího pravého listu byla provedena inokulace rostlin směsí izolátů C₃ a C₄ bakterie *Clavibacter michiganensis* subs. *michiganensis* (dále CMM). Izoláty CMM byly získány z nemocných rostlin rajčete odrůdy Stupické ranné (K ů d e l a - ústní sdělení). Inokulaci jsme provedli 18hodinovým máčením kořenů v bakteriální suspenzi (hustota inokula 10⁸), kontrolní rostliny byly máčeny stejnou dobu ve sterilní destilované vodě. Kontrolní a inokulované rostliny byly po ošetření opět pěstovány ve skleníku v pěstebním substrátu.

Inokulaci nezralých plodů jednotlivých odrůd jsme provedli pomocí injekční jehly vpichem pod pokožku. Hustota inokula byla 10⁸, k jednomu vpichu bylo použito 0,05 ml suspenze. Kontrolní plody byly ošetřeny destilovanou sterilní vodou. U každého plodu jsme provedli tři vpichy. Inokulaci jsme prováděli

- u zelených plodů utržených a umístěných na vlhký filtrační papír pod skleněný poklop,
- u zelených plodů ponechaných na rostlině a překrytých tři dny igelitovým sáčkem,
- u zelených plodů ponechaných na rostlině a nepřikrytých igelitovým sáčkem.

Hodnocení rezistence k CMM

Hodnocení konvenčním způsobem - U mladých rostlin rajčete inokulovaných ve fázi třetího pravého listu jsme sledovali počet vadnoucích a odumí-

rajích rostlin a hmotnost rostlin (nadzemních částí a kořenů zvláště) u všech variant. Vadnutí a odumírání rostlin jsme hodnotili 10., 19. a 27. den, hmotnost rostlin 27. den po inokulaci. Výsledky jsou průměrem tří opakování, v každém opakování jsme hodnotili 15 rostlin. Navrhli jsme stupnici, kterou jsme použili při stanovení průměrného stupně napadení (dále PSN): 0 - rostlina zdravá, tzn. nevadnoucí; 1 - rostlina má zvadlé listy z 1/4; 2 - rostlina má zvadlé listy z 1/3; 3 - rostlina má zvadlé listy z 1/2; 4 - rostlina má zvadlé listy z 2/3; 5 - rostlina má zvadlé všechny listy; 6 - rostlina je odumřelá.

$$\text{PSN} = \frac{n_0 \cdot 0 + n_1 \cdot 1 + n_2 \cdot 2 + \dots + n_6 \cdot 6}{N}$$

kde: N - celkový počet rostlin

n_x - počet rostlin zařazených do stupně napadení

Kontrolní reizolace *CMM* z rostlin byla prováděna ze svazků cévních báze a střední části stonku a z řapíků listů. K hodnocení průkaznosti mezi kontrolou a pokusnou variantou bylo použito t -testu.

Při hodnocení infekce nezralých plodů byl sledován čas vzniku skvrn kolem vpichu po inokulaci a jejich velikost. U každé varianty bylo hodnoceno šest plodů (každý plod se třemi vpichy) po dobu 10 dní.

Hodnocení pomocí biochemické metody - Z nadzemních částí a kořenů rostlin jsme vyizolovali stěnu buněčnou a stanovili po hydrolýze spektrofotometricky obsah hydroxyprolinu (dále Hyp) 10. a 27. den po inokulaci *CMM* (K i v i l a a n et al., 1959; M a s u d a et al., 1967; K i v i r i k k o et al., 1967).

Sledovali jsme změny v obsahu Hyp vázaného v glykoproteinu stěny buněčné infikovaných a kontrolních rostlin a hodnocení rezistence odrůd k *CMM* jsme provedli na základě teoretických poznatků a praktických zkušeností získaných a publikovaných od roku 1984 (K r á t á , 1990). Výsledky jsou průměrem tří opakování, v každém opakování bylo použito 15 rostlin.

VÝSLEDKY

Hodnocení rezistence konvenčním způsobem - Zjistili jsme, že po 27 dnech má nejnižší PSN odrůda Sláva Porýní, ostatní tři hodnocené odrůdy měly PSN o 84 až 113 % vyšší (tab. I).

Hmotnost rostlin jsme zjišťovali 27. den. U odrůdy Sláva Porýní, kterou podle PSN hodnotíme v této růstové fázi rostlin jako nejodolnější k *CMM*, jsme

I. Rezistence odrůd rajčete k *CMM* - Resistance of tomato cultivars to *CMM*

Odrůda ¹		* Hmotnost rostlin ²				PSN			Obsah ⁵ Hyp [$\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$]				Hodnocení rezistence ⁶	
		nadzemní část ³	$S_{\bar{x}}$	kořeny ⁴	$S_{\bar{x}}$	A	B	C	nadzemní část		kořeny		1	2
									a	b	a	b		
Sláva Porýní	K	114,3	5,6	7,5	0,3	0,00	0,00	0,00	7,0	8,4	26,0	28,5	R	R
	I	96,0	5,1	13,5*	0,7	0,12	0,44	1,45	8,7	9,1	22,8	29,1		
Start F ₁	K	76,2	4,0	13,05	0,7	0,00	0,00	0,00	7,6	8,0	18,0	20,1	S	S
	I	92,25*	4,1	6,45*	0,2	1,23	1,73	2,87	8,2	7,6	24,5	19,2		
Stupické rané	K	84,0	3,8	16,5	0,5	0,00	0,00	0,00	8,0	10,3	18,3	22,1	S	S
	I	87,0	3,6	7,5*	0,2	0,13	2,67	8,2	9,5	27,0	38,9	38,9		
Tornádo	K	64,5	3,4	12,2	0,4	0,00	0,20	0,60	10,3	15,3	15,5	20,9	S	S
	I	79,5*	4,0	7,5*	0,3	1,30	1,50	3,10	9,2	13,8	22,0	22,6		

* - hmotnost 15 rostlin (\emptyset tři opakování) 27 dnů po inokulaci rostlin *CMM* - weight of 15 plants (\emptyset of three replications) 27 days after inoculation of plants *CMM*

+ - průkazný rozdíl v porovnání s kontrolou ($t = 2,78, P = 5\%$) - significance difference in comparison with control ($t = 2,78, P = 5\%$)

A, B, C - hodnocení 10., 19. a 27. den - evaluation on 10th, 19th and on 27th day

a, b - hodnocení 10. až 27. den - evaluation on 10th and 27th day

1, 2 - hodnocení rezistence konvenční/biochemickou metodou - evaluation of resistance by conventional/by biochemical method

R - rezistentní odrůda - resistant variety

S - náchylná odrůda k *CMM* - susceptible variety to *CMM*

PSN - průměrný stupeň napadení - degree of severity

K - kontrola - control; I - infekce - infection

¹cultivar; ²weight of plants; ³overground parts; ⁴roots; ⁵Hyp content; ⁶evaluation of resistance

zaznamenali průkaznou stimulaci hmotnosti kořenů (o 80 %) a neprůkaznou inhibici hmotnosti nadzemních částí (o 16 %). U ostatních odrůd, které podle PSN hodnotíme v této růstové fázi jako náchylné k *CMM*, je situace opačná: u infikovaných rostlin je hmotnost nadzemních částí i kořenů v porovnání s kontrolou nižší (tab. I).

Přítomnost patogena byla po reizolaci z rostlin prokázána v kořenech a stonku do výše 5 cm (od paty stonku).

Při hodnocení infikovaných nezralých plodů jsme zjistili, že v místech vpichu se objevily po dvou až třech dnech světlé skvrny, jejichž střed postupně ztmavl. Tyto symptomy jsou typické pro sekundární infekci plodu *CMM* a jsou nazývány „birds eye (ptačí oko)“ (S t r i d e r , 1969; S t a n ě k , 1961). Tyto skvrny se objevily u plodů všech odrůd. Rozdíl byl pouze v čase objevení, u odrůdy Sláva Porýní jsme tento jev pozorovali o jeden až dva dny později.

K úplnému zničení plodu došlo nejrychleji u odrůdy Start F₁, neboť pět dní po inokulaci povrch plodu zhnědl celý a vnitřek byl plný bakteriálního slizu. U odrůdy Stupické ranné inokulace urychlila zrání plodů - byly do pěti dnů po inokulaci červené. Bílé skvrny s hnědými středy však na zčervenalém plodu zůstaly.

Průměr světlých bílých skvrn vzniklých kolem vpichu byl u plodů všech odrůd podobný.

Doba vzniku a vzhled popsaných symptomů byl obdobný na plodech utržených i na plodech, které byly inokulovány na rostlině. Rovněž přikrytí plodů igelitovými sáčky po inokulaci neovlivnil ani čas vzniku, ani vzhled popsaných symptomů. Reizolace z plodů potvrdila přítomnost *CMM*.

Ze získaných výsledků vyplývá, že plody všech čtyř testovaných odrůd jsou náchylné na sekundární infekci *CMM*, nejvíce plody odrůdy Start F₁.

Hodnocení rezistence pomocí biochemické metody - Zjistili jsme, že v kořenech rajčete je více Hyp než v nadzemních částech. Pro hodnocení rezistence odrůd k vaskulárnímu vadnutí odrůd rajčete se zdají přijatelné změny v obsahu Hyp v kořenech podobně, jako u jiných námi sledovaných plodin (hrách, vojtěška, karafiát) (K r á t k á , 1990).

Deset dní po inokulaci rostlin *CMM* u odrůdy Sláva Porýní jsme nezjistili zvýšený obsah Hyp, u dalších tří odrůd jsme zjistili zvýšení nad 30 % (58, 31 a 38,3 %) - tab. I.

Na základě našich předcházejících zkušeností lze toto zvýšení hodnotit tak, že získané hodnoty (nad 25 %) označují náchylnost populace k vaskulárnímu patogenu (K r á t k á , 1990). Zjištěné výsledky jsou v korelaci s hodnocením rezistence populace mladých rostlin pomocí konvenční metody (tab. I).

Při analýze rostlin 27 dní po inokulaci jsme již nezískali výsledky, které by ve všech případech byly v korelaci s hodnocením pomocí konvenční metody (tab. I).

Z výsledků je patrné, že rezistence mladých rostlin rajčete k *CMM* lze hodnotit biochemickou metodou 10. den (v počátečních projevech onemocnění) po inokulaci rostlin. Pro analýzu byly použity všechny inokulované rostliny, tzn. ve všech stupních napadení (tab. I).

Obsah Hyp v zelených plodech byl nepatrný, metoda pro hodnocení rezistence odrůd nebyla použita.

DISKUSE

V pracích zahraničních autorů je uvedena řada odrůd rajčete, u kterých byla zjištěna rezistence k *CMM*, nebo těch, které byly jako rezistentní k tomuto patogenu vyšlechtěny (Boelema, 1980; Lateral et al., 1978; Thyra, 1971). Steekelenburg (1985) uvádí, že u rezistentní odrůdy není omezeno systémové šíření patogena v rostlině, ale je výrazně redukováno jeho množení. V Československu nebyla dosud sledována rezistence pěstovaných odrůd rajčete k *CMM*, ani nebylo prováděno šlechtění na rezistenci k tomuto patogenu (Pekárková - ústní sdělení).

Snaha ohodnotit rezistenci genotypu rajčete pro využití při šlechtění na rezistenci vedla k propracování různých způsobů inokulační techniky i způsobů hodnocení infikovaných rostlin (Steekelenburg, 1985).

My jsme se přiklonili ke způsobu inokulace mladých rostlin, který popisujeme v části Materiál a metody. Tento způsob se nám zdá pro vytčené cíle nejprůběžnější. Při použití této techniky jsme zjistili, že lze u mladých odrůd rajčete velmi brzy (10 dní po inokulaci) hodnotit průběh choroby na základě jednoho projevujícího se symptomu (vadnutí částí nebo celých listů, celých rostlin). Vadnutí je po určité době reversibilní, proto je hodnocení nutné provádět denně poměrně dlouho (v našem případě 27 dní po inokulaci), aby byly získané údaje použitelné k výpočtu PSN a zhodnocení.

Vedle tohoto způsobu hodnocení (konvenční způsob), který je používán v různých modifikacích při sledování průběhu vaskulárního onemocnění jiných plodin, jsme použili i hodnocení rezistence biochemickou metodou. Tento způsob hodnocení jsme poprvé navrhli na základě dlouholetých výzkumů u vojtěšky a později u hrachu a karafiátu (Krátká, 1990). Vycházíme z poznatků, že u infikovaných rostlin odolné odrůdy v určitém období nedochází k výraznému zvýšení obsahu Hyp vázaného ve stěně buněčné (od 25 % v porovnání s kontrolou), zatímco u infikovaných rostlin náchylné odrůdy je obsah Hyp v porovnání s kontrolou vysoký. Tyto změny jsme měřili v kořenech.

Na základě získaných výsledků jsme ohodnotili pomocí konvenčních způsobů odrůdu Sláva Porýní jako rezistentní k *CMM* v období mladých rostlin rajčete (tzn. před nasazením květů, hodnocení probíhalo ve fázi 3 až 6 pravého listu). Ostatní tři odrůdy se v tomto růstovém období jeví jako náchylné.

Obdobné výsledky jsme získali i při použití biochemické metody, při které jsme obsah Hyp sledovali v kořenech 10. den po inokulaci. Výhodou využití této metody je, že reprodukovatelné výsledky jsme získali již v období, kdy jsme zaznamenali počáteční vadnutí částí listů u rostlin jednotlivých odrůd a bylo ještě obtížné ohodnotit odolnost proti onemocnění pomocí konvenčního způsobu hodnocení. Desátý den po inokulaci začalo reverzibilní vadnutí částí listů u všech sledovaných odrůd. Výsledky jsou jednoznačné, neboť u odrůd, které byly pomocí konvenčního způsobu hodnocení označeny jako náchylné, byl obsah Hyp vyšší o 31,3 až 58 % v porovnání s kontrolou; v rostlinách odrůd Sláva Porýní (označené jako rezistentní pomocí konvenčního způsobu hodnocení) se obsah Hyp nezměnil.

Získané výsledky po biochemických analýzách rostlin 27. den po inokulaci již nelze v plné míře použít. Potvrzují ale naše předcházející závěry (K r á t k á , 1990), že tento způsob hodnocení je použitelný jen v určité době onemocnění, a to v začátku choroby, při projevu prvních symptomů, které musí být definovány. To se projevilo u pokusů s rajčaty v plné míře. Zatímco 27. den po inokulaci rostliny odrůdy Start F₁ odumíraly jen málo, ale ve většině případů byly velmi zvadlé (a brány do analýz), rostliny odrůdy Stupické ranné byly zvadlé jen částečně (jen části listů, ale bylo více rostlin odumřelých). Tato skutečnost se neodráží v PSN 27. den po inokulaci; získané číslo vyjadřuje jen to, že obě odrůdy nejsou k *CMM* odolné. U rostlin odrůdy Start F₁ byla 27. den po inokulaci biochemická situace v odebraných rostlinách jiná (rostliny brané do analýzy silně zvadlé) než u rostlin odrůdy Stupické ranné (rostliny uvadlé jen částečně, odumřelé rostliny nebyly do analýzy brány). Obsah Hyp nebyl již v korelaci s výsledky získanými 10. den po inokulaci, kdy byly obě odrůdy označeny jako náchylné k *CMM*.

Z výsledků získaných při testování nezralých plodů vyplývá, že tohoto způsobu hodnocení nelze využít. Bylo prokázáno, že *CMM* se šíří v rostlině pouze xylémem (P i n e et al., 1955), přenáší se osivem a projevy onemocnění jsou typickou tracheobakteriózou se všemi průvodními jevy. Patogen, který pronikne až do plodů, vyvolává jiné symptomy onemocnění než sekundární infekci plodů (S t a n ě k , 1961; S t r i d e r , 1969).

Vzhledem k tomu, že v posledních letech roste na našem území počet výskytů napadení pěstovaných odrůd rajčete tímto vaskulárním patogenem, stává se aktuální výběr výchozího materiálu pro šlechtění na rezistenci. Pro tento účel by mohla být úspěšně využita nejen námi navrhovaná technika inokulace

mladých rostlin, ale i způsob hodnocení sledované populace rajčete pomocí biochemické metody. Výhodou je rychlost a reprodukovatelnost. Zhodnocení pomocí konvenční metody je zdoluhavé, a tím více ovlivnitelné vnějšími faktory. Pro podpoření tohoto návrhu bude třeba provést hodnocení nejen dalších odrůd pěstovaných v Československu, ale také odrůd pěstovaných v zahraničí, u kterých je známa hladina rezistence ke jmenovanému vaskulárnímu patogenu.

Literatura

- BOELEMA, B. H.: Resistance to *Corynebacterium michiganense* in tomato cultivars and breeding lines. *Phytophylaxica*, 12, 1980, s. 81-82.
- GRIESBACH, E. - KLEINHANN, CH.: Bisherige Ergebnisse der Resistenzzüchtung von Tomaten gegen *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Tagung dtsh. Züchter in Benburg 25. - 26. 2. 1991.
- KIVILAAN, A. - BEAMAN, T. C. - BANDURSKI, R. S.: A partial chemical characterisation of maize coleoptile cell walls 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. Bioch.*, 19, 1967, s. 249-255.
- KRÁTKÁ, J.: Vztah mezi obsahem hydroxyprolinu a rezistencí vojtěšky ke *Corynebacterium michiganense* pv. *indidiosum*. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990, s. 201-208.
- KRÁTKA, J. - KŮDELA, V.: Hodnocení rezistence k vaskulárním patogenům konvenční a biochemickou metodou. *Ochr. Rostl.*, 23, 1987, s. 247-254.
- LATERROT, H. - BRAND, R. - DAUNAY, M. C.: La resistance á *Corynebacterium michiganense* chez la tomate. Etude bibliographique. *Ann. Amélior. Pl.*, 28, 1978, s. 579-591.
- MASUDA, J. - SAKURAI, N. - NISHITANI, K.: Analytical studies on growing plant cell walls. In: SEN, S. P. (Ed.): Recent development plant science. S. M. Sircal Memorial Vol., 1982, s. 72-128.
- PINE, T. S. - GROGAN, R. G. - HEWITT, W. B.: Pathological anatomy of bacterial cancer of young tomato plants. *Phytopathology*, 45, 1955, s. 267-271.
- STEEKELENBURG, N. A. M. van. : Resistance to *Corynebacterim michiganense* in tomato genotypes. *Euphytica*, 34, 1985, s. 245-250.
- STANĚK, M.: Choroby rajčat. Bakteriosy. In: BENADA, J. - ŠPAČEK, J. (Eds.): *Zemědělská fytopatologie 3*. Praha, ČZV 1961, s. 442-452.
- STRIDER, D. L.: Bacterial cancer of tomato caused by *Corynebacterium michiganense*. A literature review nad bibliography. *N. Carol. agric. Exp. Stn. Tech. Bull.*, 193, 1969, 110 s.
- THYR, B. D.: Resistance to *Corynebacterium michiganense* measured in sixs *Lycopersicon accession*. *Phytopathology*, 61, 1971, s. 972-974.

Došlo dne 30. 12. 1991

J. Krátká (Research Institute for Plant Production, Praha - Ruzyně, Czechoslovakia)

**The evaluation of tomato cultivars resistance to the bacteria
Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis***

In the tomato plants of Sláva Porýní, Tornádo, Start F1 and Stupické ranné cultivars resistance to *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* by help of conventional and biochemical methods were evaluated. The inoculation of plants was carried out through the roots. The conventional method is based on evaluation of leaves wilt intensity and extinction of inoculated plants. The biochemical method is based on the determination of changes in content of hydroxyproline bound in glycoprotein of the cell wall of inoculated plants. The plants of populations which were evaluated as resistant according to the biochemical method had the content of hydroxyproline after inoculation that was not significantly different from the control uninoculated plants. On the contrary, the plants of susceptible populations accumulated a considerable amount of hydroxyproline in the cell wall after inoculation (higher than 25 %). The resistance of young plants by help of biochemical method 10 days after inoculation were determined. We compared this results with conclusions obtained by help of conventional method. On the basis of our results we determined cv. Sláva Porýní as resistant, cv. Start F1 and cv. Stupické ranné as susceptible to bacterial wilt pathogen. We found that the tomato green fruits are unsuitable for a test of cultivar resistance.

tomato cultivars; *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*; resistance; vascular wilt; biochemical method

**Upozorňujeme čtenáře a zájemce
o odbornou zemědělskou literaturu,**

že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ve
spolupráci se Zemědělským nakladatelstvím Brázda vydává:

**NAUČNÝ SLOVNÍK ZEMĚDĚLSKÝ
13. díl (písmeno Z)**

Publikace je posledním dílem zemědělské encyklopedie, vyjde
v rozsahu asi 700 stran, předpokládaná cena je 190 Kčs.

Vzhledem k tomu, že stálým odběratelům nebude poslední díl
slovníku avizován, je třeba zajistit si nové objednávky na adrese:

**Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
oddělení Naučného slovníku a terminologie
Slezská 7
120 56 Praha 2**



ÚČINNOST CHEMICKÝCH PŘÍPRAVKŮ NA FYTOPATOGENNÍ BAKTÉRIE V PODMÍNKÁCH *IN VITRO*

Blanka KOKOŠKOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

V testech *in vitro* jsme ověřovali účinnost sedmi baktericidů (S-0208, Kocide 101, Champion 50 WP, Kuprikol 50, Sandofan C, Curzate K, Trimiltox forte), dvou fungicidů s baktericidními účinky (Aliette, Ridomil Plus 48 WP) a jednoho antibiotika (Streptomycin) proti fytopatogenním bakteriím rodů *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Corynebacterium*, *Agrobacterium* a *Flavobacterium*. Nejlepší účinnost prokázal přípravek S-0208. Ve srovnání s tímto baktericidem měly Trimiltox forte, Kuprikol 50 a Streptomycin účinnost asi poloviční a Champion 50 WP a Kocide 101 asi třetinovou. Sandofan C Curzate K byly slabě účinné a Aliette a Ridomil Plus 48 WP byly neúčinné.

bakteriocidy; fungicidy; antibiotikum; fytopatogenní bakterie; účinnost *in vitro*

V chemické ochraně proti bakteriálním chorobám se nejčastěji používají měďnaté chemické přípravky jako jsou hydroxidy, chloridy, oxychloridy a sulfáty mědi a jejich směsi. Nejstarší z nich je bordóská jícha, s kterou jsou v ochraně rostlin již téměř 100leté zkušenosti. I některé další fungicidy mají baktericidní účinky a mohou se úspěšně uplatnit při ošetření rostlin napadených bakteriálními chorobami. Antibiotika jako streptomycin, oxytetracyklin, kasugamycin a další jsou zpravidla dostatečně účinná, ale možnost vzniku rezistentních kmenů bakterií a přenosu rezistence i na jiné bakterie, v rámci druhu i mimo něj, limitují jejich používání v ochraně rostlin (Miller, Schroth, 1972; Lopez et al., 1991). Jsou proto jen výjimečně povolena v některých zemích Evropy, např. v Maďarsku je povoleno ošetření kasugamycinem u porostů rajčat napadených původcem listové skvrnitosti. Ve většině evropských zemí jsou však antibiotika v ochraně rostlin zakázána. Chemické přípravky, které zpravidla vykazují nižší účinnost než antibiotika, mohou působit za určitých podmínek fyto toxicky. Stupeň fyto toxicity souvisí s podmínkami vnějšího prostředí, s citlivostí odrůdy a s fenofází rostliny v době, kdy se ošetření provádí. Může se stát, že někdy za oblačného, jindy za slunečného počasí dojde při postřiku měďnatých látek na letorosty, květy i mladé plody k poškození rostlinných orgánů.

Cílem práce bylo ověřit a vzájemně porovnat v podmínkách *in vitro* účinnost deseti chemických přípravků (měďnatých preparátů, dalších fungicidů s bakteriálními účinky a antibiotika streptomycinu) na fytopatogenní bakterie.

MATERIÁL a METODY

Fytopatogenní bakterie zařazené do testů jsme získali v lyofilizované formě z Československé sbírky mikroorganismů v Brně.

Pasážovali jsme je na maso-peptonovém agaru a kultivovali v termostatu při 26 °C. Baktericidní účinnost chemických přípravků jsme ověřovali na agarových plotnách, připravených z živného kvasnično-glukózového agaru kontaminovaného indikátorovou bakterií (K o k o š k o v á , 1991). Přehled testovaných bakterií je uveden v tab. II. Na kontaminovanou plotnu připravenou z 48 (24) hodin staré kultury indikátorové bakterie v koncentraci 10⁶ cfu/ml (kolonií bakteriálních buněk v 1 ml) jsme mikropipetou nanášeli baktericidní suspenze v odpovídajících koncentracích v kapkách po 10 µl. Koncentrace chemických přípravků byly odvozeny z literárních údajů nebo podle doporučení firem (tab. I). Účinnost chemické látky difundované do agaru byla přímo úměrná průměru inhibiční zóny měřené v mm.

Každá z deseti variant byla hodnocena v šesti opakováních. Výsledky byly statisticky zhodnoceny analýzou rozptylu a Duncanovým testem.

I. Charakteristika testovaných chemikálií - Characteristics of tested chemicals

Název ¹	Účinná látka a její obsah ²	Použitá koncentrace ³ [%]	Výrobce ⁴
S-0208	analog kyseliny oxanilové ⁵	0,3	SUM Japonsko
Champion 50 WP	hydroxid Cu 50 %	0,3	AGT USA
Kocide 101	hydroxid Cu 50 %	0,2	LIG Holandsko
Kuprikol 50	oxychlorid Cu 50 %	0,5	SPN ČSFR
Sandofan C	oxadaxil 10 %, oxychlorid Cu 40 %	0,2	SAN Švýcarsko
Curzate K	cymoxanil 4 %, oxychlorid Cu 46 %	0,15	SPN ČSFR
Trimiltox forte	macozeb 20 %, Cu 21 %, berlínská modř ⁶ 3,5 %	0,3	SAN Švýcarsko
Aliette	fosetyl Al 80 %	0,3	RHO Francie
Ridomil Plus 48 WP	metalaxyl 8 %, oxychlorid Cu 40 %	0,2	SPN ČSFR
Streptomycin	streptomycin sulfát	0,02	- SSSR *

¹common name; ²active ingredient and its content; ³concentration used; ⁴manufacturer; ⁵analog of oxanil acid; ⁶Prussian blue

VÝSLEDKY

Výrazně nejúčinnějším přípravkem se ukázal baktericid S-0208, přičemž nejúčinnější byl proti *Agrobacterium*, nejméně účinný proti *Xanthomonas*. Trimiltox forte, Kuprikol 50, Streptomycin dosahovaly zhruba stejného účinku, což ve srovnání s přípravkem S-0208 byla hodnota poloviční. Účinkovaly výrazně proti všem druhům bakterií vyjma rodu *Agrobacterium*, u něhož bylo jejich působení slabší a Streptomycin dokonce neúčinný. Champion 50 WP a Kocide 101 (hydroxidy Cu, které se liší jen mechanickou úpravou) dosahovaly asi třetinového účinku ve srovnání s preparátem S-0208. Nejúčinnější byly proti *Xanthomonas* a nejméně účinné proti *Agrobacterium* a *Erwinia*. Sandofan C a Curzate K vykazovaly slabý účinek, nejúčinnější byly proti *Xanthomonas* a nejméně účinné proti *Agrobacterium*, kde Sandofan C je neúčinný. Přípravky Aliette a Ridomil Plus 48 WP potlačovaly nepatrně rody *Xanthomonas* a *Pseudomonas*. Celkově jsme je hodnotily jako neúčinné.

II. Charakteristika kmenů bakterií - Characteristics of bacterial strains

Kmen ¹	Název ²	Zkratka ³
č. 8,10,20	<i>Erwinia amylovora</i>	Ea
CCM 1008	<i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>carotovora</i>	Ecc
CCM 322	<i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>atroseptica</i>	Eca
CCM 2870	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	Pss
CCM 2534	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	Psm
CCM 2858 INA	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	Psl
CCM 4073 INA	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	Pssy
CCM 1449	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>juglandis</i>	Xcj
CCM 899	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>pruni</i>	Xcp
CCM 612	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>pelargonii</i>	Xcpe
CCM 2102	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Xcv
CCM 2403	<i>Corynebacterium flaccumfaciens</i>	Cf
CCM 1635	<i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>michiganense</i>	Cmm
CCM 2684	<i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>insidiosum</i>	Cmi
CCM 2835	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	At
CCM 2847	<i>Flavobacterium</i> sp.	F

¹strain; ²name; ³abbreviation

Kmen č. 8, 10, 20 - vlastní sbírka - strain No. 8, 10, 20 - own collection

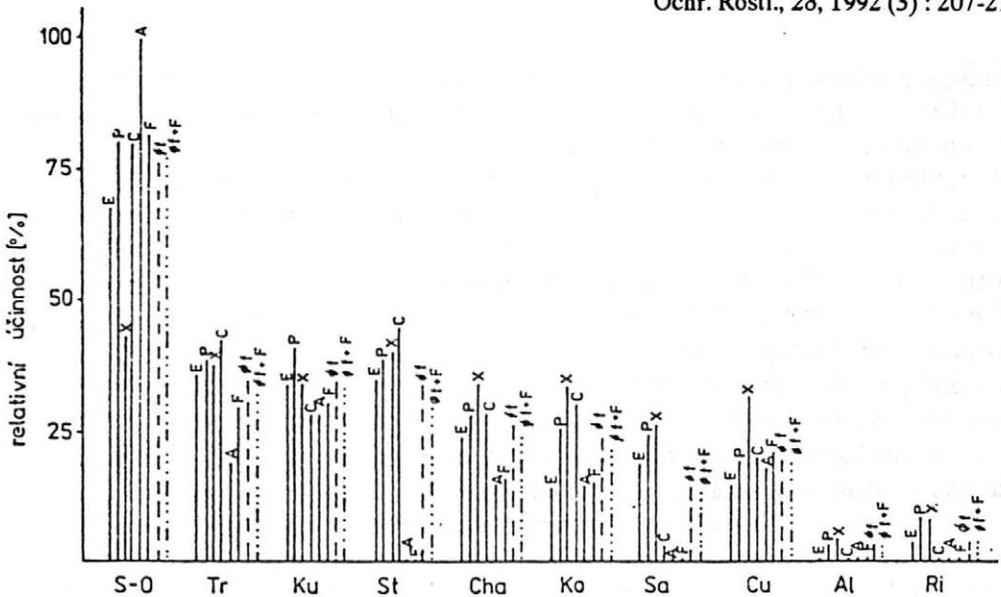
INA = bakterie nukleárně aktivní - ice nucleation active bacteria

III. Účinnost chemikálií proti bakteriím - The efficiency of chemicals against bacteria

Baktérie ¹	Velikost inhibiční zóny ² [mm]									
	S-0208	Kocide 101	Champion 50 WP	Kuprikol 50	Sandofan C	Curzate K	Trimiltox forte	Aliette	Ridomil Plus 48 WP	Streptomycin
<i>Ea</i>	18,4	12,5	11,3	14,3	8,7	8,9	11,9	0	0	14,3
<i>Ecc</i>	25,3	0	5,0	10,0	3,3	3,2	13,5	0	0	10,0
<i>Eca</i>	18,5	0	6,0	11,0	5,3	2,7	10,2	0	0	10,0
Ø	20,7	4,2	7,4	11,8	5,8	4,9	11,9	0	1,0	11,4
<i>Pss</i>	25,0	8,8	11,7	11,7	7,0	5,3	10,2	0	0	12,0
<i>Psm</i>	21,5	10,7	9,2	14,0	10,7	6,5	15,7	4,0	5,3	12,8
<i>Psl</i>	21,0	7,3	7,7	10,7	7,3	8,7	10,0	0	4,0	10,7
<i>Pssy</i>	30,2	7,0	6,5	15,8	6,5	4,0	13,7	0	0	13,7
Ø	24,4	8,5	8,8	13,1	7,9	6,1	12,4	1,0	2,3	12,3
<i>Xcj</i>	13,8	11,0	10,3	8,3	5,2	7,7	10,3	0	0	14,0
<i>Xcp</i>	14,2	10,5	9,5	12,7	12,7	15,0	14,0	4,0	3,3	11,3
<i>Xcpe</i>	16,7	15,1	13,0	14,0	9,3	14,5	15,3	4,0	5,2	13,8
<i>Xcv</i>	10,1	8,3	9,3	8,7	5,2	6,0	9,0	0	0	10,7
Ø	13,7	11,2	10,5	10,9	8,1	10,8	12,2	2,0	2,1	12,5
<i>Cf</i>	28,2	10,1	8,3	3,7	0	2,2	9,3	0	0	14,7
<i>Cmm</i>	23,7	10,0	10,3	10,0	3,2	6,8	18,0	0	0	17,2
<i>Cmi</i>	20,5	7,7	7,0	11,2	0	8,7	11,7	0	0	11,3
Ø	24,1	9,3	8,5	8,3	1,1	5,9	13,0	0	0	14,4
<i>At</i>	30,0	4,0	4,0	8,3	0	5,2	6,0	0	0	0
<i>F</i>	27,7	4,3	4,6	8,8	0	6,6	9,0	0	0	0
Ø fytopat. bakterií ³	22,6	7,4	7,8	10,5	4,6	6,6	11,1	0,6	1,1	10,1
Ø fytopat. bakterií + F ⁴	23,4	6,9	7,3	10,2	3,8	6,6	10,7	0,5	0,9	8,4

¹bacteria; ²size of inhibitory zones; ³Ø of phytopathogenic bacteria; ⁴bacteria + *Flavobacterium*

V účinku chemických přípravků na fytopatogenní a nefytopatogenní (*Flavobacterium* sp.) bakterie, vyjma streptomycinu jsme rozdíl (statisticky průkazný při $P \leq 0,05$) nezjistili. V účinnosti přípravků při vzájemném porovnání jsme zjistili rozdíly (statisticky průkazné při $P \leq 0,05$) mezi těmito chemikáliemi: S-0208 ve srovnání s Aliette, Ridomil Plus 48 WP, Sandofan C, Curzate K, Kocide 101, Champion 50 WP, Streptomycin, Kuprikol 50,



S - 0208 (S - O), Trimiltox forte (Tr), Kuprikol 50 (Ku), Streptomycin (St), Champion 50 WP (Cha), Kocide 101 (Ko), Sandofan C (Sa), Curzate K (Cu), Aliette (Al), Ridomil Plus 48 WP (Ri), *Erwinia* (E), *Pseudomonas* (P), *Xanthomonas* (X), *Corynebacterium* (C), *Agrobacterium* (A), *Flavobacterium* (F), fytopatogenní bakterie (Ø), fytopatogenní bakterie a *Flavobacterium* (Ø + F)

1. Účinnost chemikálií proti bakteriím rodů *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Corynebacterium*, *Agrobacterium*, *Flavobacterium* - The efficiency of chemicals against bacteria of genera *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Corynebacterium*, *Agrobacterium*, *Flavobacterium*

Trimiltox forte; Trimiltox forte ve srovnání s Aliette, Ridomil Plus 48 WP, Sandofan C; Kuprikol 50 ve srovnání s Aliette, Ridomil Plus 48 WP, Sandofan C; Streptomycin ve srovnání s Aliette, Ridomil Plus 48 WP; Champion 50 ve srovnání s Aliette (tab. III).

DISKUSE

Výsledky testu *in vitro* potvrdily výraznou baktericidní účinnost přípravku S-0208 ve srovnání s ostatními chemikáliemi. Fungicidy s baktericidními účinky (Aliette, Ridomil Plus 48 WP) se v podmínkách *in vitro* projeví téměř jako neúčinné. Inhibiční aktivita směsných preparátů s nižším obsahem mědi je rovněž nedostatečná. Slibné účinky přípravku S-0208 proti spále růžovitých rostlin v řadě polních pokusů zůstanou však nevyužity (D i m o v a - A z i z , 1989; E l N a s r et al., 1989). Preparát byl totiž vyřazen z poloprovozních

zkoušek z důvodu toxikologicko-ekologické nevhodnosti. Kritéria při povolání chemických přípravků se nadále zpřisňují. Účinný preparát dosahující úroveň streptomycinu stále chybí. Účinnost měďnatých látek proti bakteriálním patogenům byla potvrzena řadou pokusů již počátkem století. S úspěchem byly ověřeny proti bakterióze vlašského ořechu (*Xanthomonas campestris juglandis*), proti listovým chorobám rýže v Japonsku a v citrusových sadech proti skvrnitosti citronovníku (*Xanthomonas citrii*) rovněž v Japonsku (W e g l e r , 1981). I když měďnaté látky účinkují na všechny bakteriální patogeny, ochrana proti nim nemusí být vždy dostatečná. Je třeba provádět následné postřiky, protože účinek není preventivní. Také případná fytotoxicita projevující se červenohnědnutím, diskolorací a poraněním plodů je jev nežádoucí. K prokazatelnému zhoršení kvality plodů došlo při použití měďnatých přípravků proti bakteriální skvrnitosti papriky, způsobené bakterií *Xanthomonas campestris vesicatoria* a bakteriální skvrnitosti fazole způsobené bakterií *Xanthomonas campestris phaseoli* (W e g l e r , 1981). Většina komerčních měďnatých formulací pro zemědělské použití obsahuje oxychlorid mědi. Nové formulace měďnatého hydroxidu a směsí měďnatého oxychloridu, z nichž k nejúčinnějším patřil Bravo C/M (oxychlorid Cu), redukovaly napadení fazolí listovou skvrnitostí (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a pv. *phaseolicola*), což se prokázalo ve skleníku i na poli (S c h w a r t z , M c M i l l a n , 1989). Po ověření měďnatých přípravků, dalších fungicidů a streptomycinu proti původci spály růžovitých na rostlinách skalníku se dostatečné ochrany dosáhlo bordeauxskou směsí (hydroxid měďnatý a síran vápenatý). Fungicidy se ukázaly neúčinné, žádná chemikálie nebyla lepší než streptomycin (P a u l i n , L a c h a u d , 1984). V pokusech proti původci spály růžovitých na hrušních a skalníku za umělé a přirozené infekce se dosáhlo dobrých výsledků při ošetření přípravky Plantomycin (streptomycin), Kasumine (kasugamycin) i Trimiltox. Další experimentální baktericidy však byly neúčinné (K o o i s t r a , D e G r u y t e r , 1984).

Nepříznivá okolnost snižující ochranný efekt měďnatých látek a antibiotik souvisí se vznikem rezistentních bakteriálních kmenů v populaci bakteriální mikroflóry vystavené působení chemických přípravků. U bakterií *Erwinia amylovora* izolovaných v sadech jádovin v USA byly zjištěny kmeny rezistentní k streptomycinu, oxytetracyklinu a síranu měďnatému (L o p e r , 1991). Rezistence k mědi po ošetření měďnatými přípravky byla zjištěna také u bakteriálních kmenů izolovaných z rostlin rajčete a papriky napadených původcem listové skvrnitosti (*Xanthomonas campestris vesicatoria*) a u bakteriálních kmenů pocházejících ze sadů třešní napadených původcem korové nekrózy a listové skvrnitosti (*Pseudomonas syringae syringae*) (C o o k s e y , 1990). Při ošetření rajčat streptomycinem proti bakteriální skvrnitosti (*Xantho-*

monas campestris vesicatoria) bylo zjištěno až 55 % rezistentních kmenů a ochranná opatření se proto ukázala neúspěšná (C o o k s e y , 1990). Neuvážené používání měďnatých přípravků a antibiotik by se tak mohlo stát závažným problémem.

Literatura

- COOKSEY, D.: Genetics of bactericide resistance in plant pathogenic bacteria. *Ann. Rev. Phytopath.*, 28, 1998, s. 201-219.
- DIMOVA-AZIZ, M.: Chemical control of fire blight blossom infection under field conditions. Fifth I. S. M. S. International Workshop on Fire Blight, 1989, s. 50.
- EL-NASR, S. - HAMDY, I. - ALI, M. H.: First blight incidence in pear orchards and its control in Egypt. First I. S. M. S. International Workshop on Fire Blight, 1989, s. 52.
- KOKOŠKOVÁ, B.: Antagonismus mezi baktériemi *Erwinia hebecola* a *Erwinia amylovora*. *Ochr. Rostl.*, 27, 1991, s. 239-248.
- KOOISTRA, T. - De GRUYTER, J.: Chemical control of *Erwinia amylovora* under artificial and natural conditions. *Acta Hort.*, 151, 1984, s. 223-232.
- LOPER, J. E. - HENKELS, M. D. - ROBERTS, R. G. - GROVE, G. G. - WILLET, M. J. - SMITH, T. J.: Evaluation of streptomycin, oxytetracycline and cooper resistance of *Erwinia amylovora* isolated from pear orchards in Washington State. *Pl. Dis.*, 75, 1991, s. 287-290.
- MILLER, T. D. - SCHROTH, M. N.: Monitoring the epiphytic population of *Erwinia amylovora* on pear with a selective medium. *Phytopathology*, 62, 1972, s. 1175-1182.
- PAULIN, J. P. - LACHAUD, G.: Comparison of the efficiency of some chemicals in preventing fireblight blossom infections. *Acta Hort.*, 151, 1984, s. 209-214.
- SCHWARTZ, h. f. - McMILLAN, M. S.: Assaying bactericide efficacy against pseudomonas on bean leaf surfaces. *Pl. Dis.*, 73, 1989, s. 822-824.
- WEGLER, R.: *Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlings-bekämpfungsmittel*. 6, 1981, s. 365-372.

Došlo dne 9.1. 1992

*B. Kokošková (Research Institute for Plant Protection,
Praha - Ruzyně, Czechoslovakia)*

The efficiency of chemicals against the plant pathogenic bacteria *in vitro*

There were tested seven bactericides (S-0208, Kocide 101, Champion 50 WP, Kuprikol 50, Sandofan C, Curzate K, Trimiltox forte), two fungicides with bactericidal effect (Aliette, Ridomil Plus 48 WP) and antibiotic (Streptomycin) against bacteria of genera *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Corynebacterium*, *Agrobacterium* and *Flavobacterium in vitro*. The antimicrobial activity of bactericides was shown on agar plates contaminated by indicator bacterium. The most efficient of chemicals was preparation S-0208 (oxanilic acid analogue). Bactericides as Trimiltox forte (mancozeb, Cu), Kuprikol 50 (oxychloride Cu) and Streptomycin (streptomycin sulfate) showed half

efficacy related to preparation S-0208 and Champion 50 WP (hydroxide Cu) a Kocide 101 (hydroxide Cu) cca 1/3 efficacy related to preparation S-0208. Sandofan C (oxadixil, oxychloride Cu) and Curzate K (cymoxanil, oxychloride Cu) were weakly effective. Aliette (fosetyl Al) and Ridomil Plus 48 WP (methalaxyl, oxychloride Cu) were evaluated as uneffective.

bactericides; fungicides; antibiotic; plant pathogenic bacteria; *in vitro* efficiency

VÝSKYT PLESNE REPY (*PERONOSPORA FARINOSA* f. sp. *BEATE*) NA SLOVENSKU

Agáta FARGAŠOVÁ, Vít BOJŇANSKÝ¹

Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9,
812 37 Bratislava; ¹Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV,
900 26 Ivanka pri Dunaji

V posledných rokoch sa na Slovensku nahradila tradičná technológia pestovania semena cukrovej repy (prvý rok sadzačka, druhý rok semenáčka) novou technológiou (letnými priamymi výsevmi, kedy mladé rastliny prezimujú na poli). Pri tradičnej technológii sa pleseň repy vyskytla veľmi zriedkavo. Pri novej technológii sa mladé rastliny repy dostávajú v jesennom a jarnom období do prostredia ekologicky vhodného pre infekcie a vývoj patogéna *P. farinosa*. Pred nasadením kvetných býľ býva v niektorých porastoch napadnutých 10 až 30 % i viac rastlín, čo vedie pestovateľov k chemickému ošetrovaniu porastov. Snahou autorov bolo preskúmať epidemiológiu a škodlivosť plesne repy v priamych výsevoch. Sledovanie dynamiky vývoja choroby ukázalo, že výskyty v jesennom období sú veľmi nízke, k nárastu dochádza až v apríli a máji. Intenzita napadnutia poľných porastov je v rokoch a lokalitách veľmi rozdielna a výrazne sa pritom uplatňuje priebeh zimy. Po miernej zime sú výskyty plesne vyššie, silnejšie a trvalejšie mrazy znižujú jarný infekčný tlak. Vlhšie a chladnejšie jarné počasie s nižšou svetelnou intenzitou podporuje výskyt plesne. Sledovanie výskytu plesne na odrodách cukrovej repy vo výrobnej praxi nie je možné použiť pre zhodnotenie ich náchylnosti alebo rezistencie. Otcovský komponent máva (pre vplyv neosiatych riadkov) vyššie výskyty plesne než materský komponent. Pri dobre založených porastoch sú výskyty plesne v semenáčkách z priamych výsevov a aj pri vyššom výskyte plesne ekonomicky nezaujímavé. V závere sa pestovateľom odporúča na jar zhodnotiť priebeh zimy, stav porastu a až potom rozhodnúť o použití chemickej ochrany.

repa semenáčka; *Peronospora farinosa*; intenzita výskytu; dynamika vývoja; vplyv teploty a vlhkosti

Pleseň repy [*Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. f. sp. *betae* Byf.] je rozšírená najmä v prímorských oblastiach miernej klímy severnej pologule s vlhkým a pomerne chladnejším letom (B y f o r d , 1967a; B y f o r d , H u l l , 1967). V našich pestovateľských podmienkach sú v porastoch technickej repy výskyty zriedkavé, a to iba na niektorých lokalitách, preto je u nás málo prác zaoberajúcich sa touto chorobou. Literárny prehľad o chorobe a jej pôvodcovi podávajú D r a c h o v s k á (1958) a B e n c , L a p á r (1960). Expe-

perimentálny charakter majú práce, ktoré uverejnili Č a ě a (1969) a Ž d' á r s k ý (1969). V tradičných semenačkách boli výskyty len veľmi zriedkavé, ekonomicky nezaujímavé, preto sa im u nás nikto nevenoval a aj v zahraničí je o nich málo správ.

Popri pestovaní semena tradičnou technológiou (prvý rok sadzačka, druhý rok semenačka) sa od roku 1980 začalo na Slovensku s pestovaním semena cukrovej repy z letných priamych výsevov (výsev semena v polovici augusta, prezimovanie porastu na poli). Od roku 1990 sa na Slovensku semeno cukrovej repy pestuje len z priamych výsevov. Nová technológia pestovania semena podstatne znižuje nároky na manuálnu prácu, na energiu i finančné náklady, poskytuje rovnaké alebo vyššie úrody semena o rovnakej alebo vyššej kvalite (B o j ň a n s k ý et al., 1983; B o j ň a n s k ý , 1990).

Za desať rokov pestovania semena technológiou priamych výsevov sa ukázalo, že pleseň *P. farinosa* sa v týchto porastoch vyskytuje častejšie a vo väčšom rozsahu. Zavedením novej technológie výroby semena sa dostali repa semenačka ako hostiteľ a huba *P. farinosa* ako patogén do nových polôh. Optimálna teplota pre tvorbu konídií patogéna je medzi 8 až 10 oC (pri relatívnej vlhkosti vyššej než 90 %), pre klíčenie konídií medzi 4 až 10 oC a pre vznik infekcie teploty pod 20 oC (B y f o r d , 1967b).

V predkladanej práci chceme zhodnotiť aspoň niektoré faktory prostredia ovplyvňujúce epidemiológiu patogéna *P. farinosa* v porastoch semenačiek z priamych výsevov v oblasti juhozápadného Slovenska.

MATERIAL a METÓDY

Výsevy semenačiek cukrovej repy na pokusnom pozemku Ústavu experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV v Ivanke pri Dunaji, ako aj vo výrobnej praxi na hospodárstvach Semenárskych štátnych majetkov (SSM), ktoré na Slovensku zabezpečujú viac ako 90 % osiva cukrovej repy, sa realizovali v čase medzi 10. až 25. augustom v závislosti od poveternostných podmienok a organizácie práce na hospodárstvach.

Na pokusnom pozemku v Ivanke pri Dunaji sme dynamiku výskytov plesne repy vyhodnocovali po vyjednotení repy na vzdialenosť 4 až 8 cm pri vzdialenosti riadkov 25 cm. Vyhodnocovanie percenta napadnutých rastlín sa robilo v 14denných intervaloch.

V Ivanke pri Dunaji sa pokusy realizovali v troch vegetačných obdobiach v rokoch 1987 až 1990. Agrochemický rozbor pôdy, urobený na Ústrednom kontrolnom a skúšobnom ústave poľnohospodárskom v Bratislave v júli 1989, ukázal, že to bola pôda chudobnejšia na prijateľné živiny ($K = 131,1$; $P = 157,5$ v mg na 1 kg pôdy) p.p.m., $pH/KCl = 7,6$. Na pozemku bola pestovaná odroda Imona.

Vyhodnocovanie percenta napadnutých rastlín sme robili v 14denných intervaloch. Pred nástupom zimy sa pri alebo po poslednom vyhodnocovaní (v novembri) spočítal celkový počet rastlín na pokusnej ploche. Na jar sa pred zahájením vyhodnocovania výskytu plesne urobila inventarizácia prezimovaných rastlín. Po nasadení kvetných býľ sa porast zrušil. Za rastliny napadnuté plesňou sme považovali rastliny s vyvinutými typickými a voľným okom viditeľnými príznakmi - odfarbenie a deformácia listov a šedý povlak na listoch (obr. 1).



1. Znetvorenie listov a kvetnstva cukrovej repy napadnutej plesňou repy - Misformation of sugar-beet leaves and inflorescence infected with sugar-beet downy mildew

Vo výrobnej praxi sme sledovali a vyhodnocovali porasty semenačiek z priamych výsevov na všetkých porastoch Semenárenských štátnych majetkov v Holíči, Topoľčanoch, Trnave, Sládkovičove a Kvetoslavove. Medziriadková vzdialenosť bola 60 až 70 cm, a to šesť riadkov jednoklíčkových

odrôd Imona, Remona, Intera, Polyna alebo Arimona ako materský komponent a dva riadky viacklíčkovej odrody (najčastejšie Dobrovická A) ako otcovský komponent. Medzi otcovským a materským komponentom bol voľný (neosiaty) riadok. Výsev bol 6 až 10 kg/ha materského a asi 2 až 3 kg/ha otcovského komponentu, čo zabezpečovalo asi 20 až 25 rastlín na bežný meter. Vyhodnocovanie výskytu plesne sme robili v jesennom (november) a v jarnom období podľa vývoja vegetácie v čase od 15. do 30. mája, pred začiatkom nasadzovania kvetných býľ. Podľa veľkosti parcely sa výskyt plesne vyhodnocoval na štyroch až desiatich miestach. Na každom mieste vyhodnocovania sa počítalo 100 rastlín v riadku a vypočítal sa priemer napadnutých rastlín pre príslušný pozemok. Vyhodnocovanie plesne repy na veľkoplošných porastoch SŠM sme robili v štyroch vegetačných obdobiach (1987 až 1990). Meteorologické údaje teplôt a zrážok sme vypísali z archívu Slovenského hydrometeorologického ústavu v Bratislave (tab. I).

I. Zrážky v jarom období 1988 až 1990 v Ivanke pri Dunaji podľa záznamov meteorologickej stanice Bratislava-letisko - Rainfalls in spring season 1988 - 1990 at Ivanka pri Dunaji according to the meteorological station in Bratislava-airport

Mesiac ¹	Dekády ² 1988				Dekády 1989				Dekády 1990			
	1.	2.	3.	Σ	1.	2.	3.	Σ	1.	2.	3.	Σ
Marec ³	12,9	24,8	37,4	75,1	5,7	7,0	4,8	17,5	15,9	0,0	5,3	21,2
Apríl ⁴	3,2	2,4	0,4	6,0	5,6	11,2	19,7	36,5	27,5	12,9	30,1	70,5
Máj ⁵	3,1	5,9	25,3	34,3	22,5	32,3	3,7	58,2	0,0	21,8	22,5	43,9

¹month; ²decades; ³March; ⁴April; ⁵May

VÝSLEDKY

Vyhodnocovanie dynamiky výskytu plesne repy v priamych výsevoch semenáčky cukrovej repy v Ivanke pri Dunaji sme robili na pomerne veľkom počte rastlín (tab. II). Nástup choroby v jesennom období bol vo všetkých troch rokoch slabý, prvé výskytu sa ukázali až v druhej polovici alebo až ku koncu októbra. V jesenných mesiacoch počet chorých rastlín stúpala veľmi pomaly (obdobné situácie sme pozorovali aj v poľných podmienkach). Viaceré rastliny napadnuté v mladom štádiu vývoja repy už cez jeseň, alebo cez zimu vyhnuli. V marci sa počet napadnutých rastlín ešte nedal vyhodnocovať. Rastliny museli vytvoriť nové listy a trochu odrásť, aby sa mohla na nich pleseň prejavíť. V prvej polovici apríla bývali výskytu ešte pomerne slabé.

II. Dynamika výskytov [%] plesne repy v priamych výsevoch semenáčky cukrovej repy v Ivanke pri Dunaji - Dynamics of sugar-beet downy mildew occurrence [%] in sugar-beet direct sown seed crops at Ivanka pri Dunaji

Rok ¹	Dátum vyhodnocovania ²						Počet vyhodnocovaných rastlín ³	
1987-1988	12. X.	26. X.	4. IV.	18. IV.	25. IV.	16. V.	jeseň ⁴	jar ⁵
	0,00	0,04	0,58	0,96	1,16	1,68	7528	7004
1988-1989	24.IX.	14.XI.	3.IV.	17.IV.	24.IV.	15.V.	„	„
	0,01	0,40	0,51	0,95	2,40	4,00	5691	5174
1989-1990	30. X.	26. III.	9. IV.	23. IV.	7. V.	21. V.	„	„
	0,05	0,02	0,92	2,29	4,87	6,78	6350	5698
Priemer ⁶ 1988-1990	0,04	0,20	0,70	1,45	2,56	3,95	28 019	25 327

¹year; ²date of evaluation; ³number of evaluation plants; ⁴autumn; ⁵spring; ⁶means

K výraznejšiemu nárastu napadnutia a prejavu choroby dochádzalo až v druhej polovici apríla a v máji. Patogén *P. farinosa* napadá najmä najmladšie srdiečkové listy. S vekom listov stúpa ich odolnosť k nákaze, čo vyplýva i z údajov viacerých zahraničných autorov (C h a n n o n , 1969; R u s s e l l , G w e n l l i a n , 1968).

III. Intenzita napadnutia [%] priamych výsevov semenačiek cukrovej repy plesňou repy v pokusných rokoch v oblasti juhozápadného Slovenska - Infestation intensity [%] of the sugar-beet direct sown seed crops in the experimental years of the south-western Slovakia region

Lokalita (SŠM) ¹	1987	1988	1989	1990
Kvetoslavov (SŠM)				
Blatná A	2,50	6,25	1,00	6,00
Blatná B	-	3,75	1,75	13,75
Blatná C	-	-	-	8,00
Holíč (SŠM)				
Žabinec	1,00	-	-	-
Zadná Hora	-	45,25	-	-
Babí dol	-	-	23,50	-
Nad Potokom	-	-	-	5,25
Kopičanský Les	-	-	-	1,75
Trnava (SŠM)				
Prílohy	20,00	25,00	1,00	8,00
9. máj	5,00	23,75	9,75	1,50
Zlatý Klas	2,25	-	1,00	3,50
Špačince A	-	20,50	11,00	11,75
Špačince B	-	35,00	3,75	-
Špačince C	-	13,50	-	-
Topolčany (SŠM)				
Krušovce	2,00	10,75	9,25	-
Nemčice	-	-	9,25	1,00
Bojná	3,75	-	-	-
Sládkovičovo (SŠM)				
Košúty	1,00	25,00	3,50	6,75
Lúčny Dvor	-	-	-	7,50
Čierna Voda	1,00	35,00	1,50	1,00
Pusté Úľany	15,00	1,00	-	2,75
Veľké Úľany	10,00	-	13,00	-
Súhrn²	63,50	244,75	89,25	78,50
Priemer³	5,77	20,40	6,87	5,61

¹ lokalita (Seed State Farm); ² total; ³ mean

IV. Intenzita silných prízemných mrazov v pokusných rokoch v oblasti pestovania semenačky cukrovej repy - Intensity of the severe ground-floor frosts in the region of sugar-beet seed crops within experimental years

Roky ¹	Počet dní s teplotou ² [°C]		Priemer ³ [°C]	Najnižšia teplota ⁴ [°C]
	-10,0 až -19,9	pod -20,0		
1986-1987	31	6	-16,0	-30,5
1987-1988	4	-	-12,0	-15,7
1988-1989	9	-	-12,3	-17,9
1989-1990	18	-	-12,7	-17,5

¹year; ²number of days with temperature; ³means; ⁴the lowest temperature

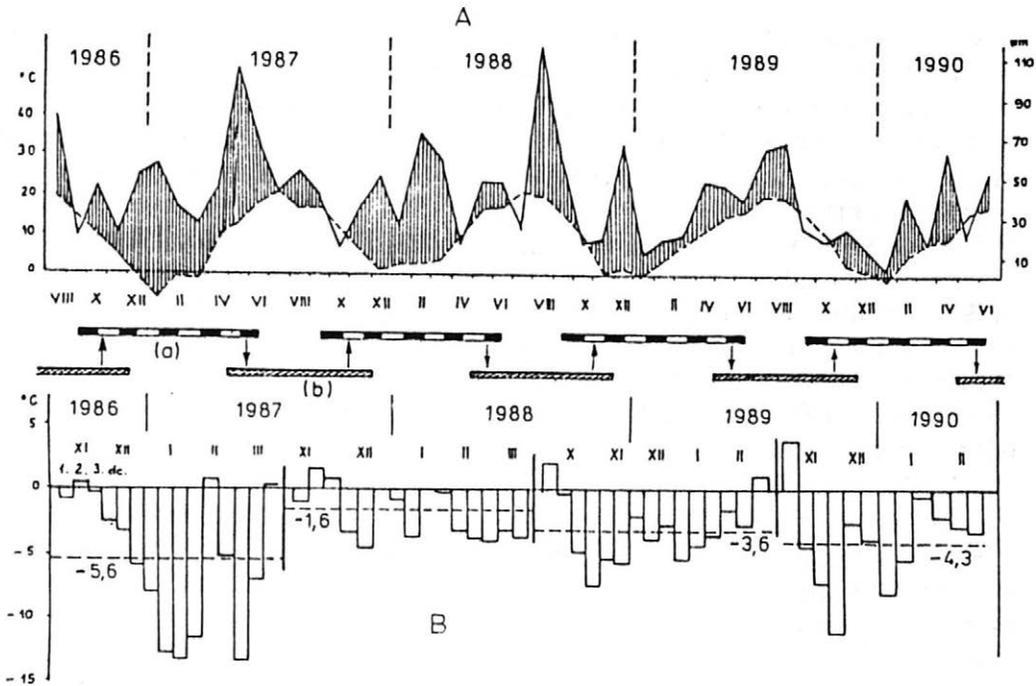
Výsledky vyhodnocovania intenzity napadnutia veľkoplošných poľných porastov semenačiek z priamych výsevov na SŠM uvádzame v tab. III. V priebehu štyroch rokov sme vyhodnotili porasty na 50 lokalitách juhozápadného Slovenska a získali sme tak obraz o intenzite výskytov plesne repy v jednotlivých lokalitách a v jednotlivých rokoch.

V. Prehľad mesačných úhrnov zrážok v pokusných rokoch v oblasti juhozápadného Slovenska (priemer z piatich SŠM pestujúcich semeno cukrovej repy) - Survey of the sum of month rainfalls in experimental years of the south-western Slovakia region (means from five Seed State Farms cultivated sugar-beet seed)

Rok ¹	Mesiac ²				Súhrn ⁷
	Február ³	Marec ⁴	Apríl ⁵	Máj ⁶	
1987	33,6	25,5	43,0	103,1	205,2
1988	71,4	58,2	15,7	45,2	190,2
1989	16,4	19,4	47,0	45,5	128,3
1990	40,7	17,8	62,9	51,7	173,1

¹year; ²month; ³February; ⁴March; ⁵April; ⁶May; ⁷means

V priebehu vyhodnocovaných štyroch rokov boli v priemere najsilnejšie výskyt v lokalitách SŠM v Holíči (15,3 %), čo však značne ovplyvnil veľmi silný výskyt v roku 1988. Slabšie a vyrovnanejšie výskyt boli na hospodárstvach SŠM v Trnave (v priemere 11,5 %) a Sládkovičove (v priemere 8,8 %). Najslabšie a najvyrovnanejšie boli výskyt na hospodárstvach SŠM v Topoľčanoch (v priemere 6,0 %) a SŠM v Kvetoslavove (v priemere 5,4 %). Pri zhodnocovaní rokov vidieť, že najvhodnejšie podmienky pre infekciu, vývoj patogéna a výskyt choroby boli v roku 1988 (priemer 20,4 %). Boli to troj až



2A. Klímagramy (podľa Waltera) pokusných rokov juhozápadného Slovenska. a = semenačka cukrovej repy, b = technická cukrová repa - Klimatograms (according to Walter) during experimental years in south-western Slovakia. a = sugar-beet crop, b = sugar-beet industrial crop

2B. Priebeh prízemných mrazov v jednotlivých dekádach mesiaca a v priemeroch v oblasti pestovania semenačky cukrovej repy v pokusných rokoch - The course of ground-floor winter frosts of individual month decades and the means of the experimental years in the region of sugar-beet seed crops

štvojnásobné výskyty než v roku 1989 (priemer 6,9 %), 1987 (priemer 5,8 %) a 1990 (priemer 5,6 %).

Prehľad vývoja klímy v areáloch pestovateľov, resp. juhozápadného Slovenska je znázornený na obr. 2. V jeho hornej časti (A) sú klímagramy za rok 1986 -1990 so znázornením vegetačného obdobia semenačiek (a) a technickej repy (b). Tieto porasty sa v jesennom a jarnom období ovplyvňujú. V jesenných mesiacoch je technická repa zdrojom nákazy pre mladé porasty semenačky a v jarných mesiacoch je zasa semenačka zdrojom nákazy pre mladé porasty technickej repy.

DISKUSIA

K výsledkom pokusu v Ivanke pri Dunaji považujeme za potrebné uviesť, že vlhkosť vzduchu a pokrytie listu jemným filmom vody je pre infekciu a vývoj patogéna v hostiteľovi veľmi dôležitým faktorom. V tab. I uvádzame dekadne zrážky z meteorologickej stanice Bratislava-letisko vzdalenej asi 3 až 4 km od miesta pokusu. Zníženie intenzity svetla pri dlhšie trvajúcim zamračenom počasí zvyšuje výskyt a škodlivosť plesne (R u s s e l l , G w e n l l i a n , 1972), preto je táto choroba pre Anglicko dôležitejšia než pre iné krajiny. V prvom roku pokusu boli výskyt plesne slabé, nedosiahli ani 2 %. Marec bol vlhký a chladný, ale apríl a máj chudobné na zrážky. Nie je vylúčené, že určitú rolu zohrala aj panenskosť pôdy, na ktorej sa dlhé roky repa nepestovala. V druhom roku pokusu (1988/1989) bola vlhšia až druhá polovica apríla a máj, čo zvýšilo napadnutie porastu na 3 až 4 %. V treťom roku pokusu (1989/1990) bol vlhký koniec marca a celý apríl, čo sa prejavilo vo zvýšených nálezoch už na začiatku apríla, s postupom času sa výskyt zvyšovali až dosiahli skoro 7 %. Výsledky poukazujú na dôležitosť dodržiavania osevných postupov. V zhode s pozorovaniami v poľných veľkoplošných porastoch SŠM možno povedať, že jesenné výskyt sú nízke až ojedinelé, že k výraznému rozvoju choroby dochádza až na jar, hlavne v apríli a máji.

K výsledkom získaným vo výrobnej praxi nutno uviesť, že najsilnejšie prízemné mrazy (vo výške 5 cm) boli v prvých mesiacoch roku 1987 (v Topoľčanoch až -30,5 °C, v Holíči -26,6 °C, v Trnave -29,5 °C, v Sládkovičove -28,3 °C a v Kvetoslavove -27,5 °C), čo je po dekadach graficky znázornené v dolnej časti (B) obr. 2. Po veľmi tuhej zime 1986/1987 boli výskyt plesne slabé (v priemere 5,8 %). Zima 1987/1988 bola veľmi mierna a výskyt plesne boli zo sledovaných rokov najsilnejšie (v priemere 20,4 %, pričom na hospodárstve SŠM v Holíči až 45,2 %). Miernejšie výskyt plesne boli v ďalších rokoch (v priemere 6,9 a 5,6 %), ktorých zimy možno charakterizovať ako priemerné s prízemnými mrazmi len málo dní klesajúcich pod -15 °C. Po zhodnotení meteorologických situácií štyroch vegetačných období možno povedať, že silné a dlhšie trvajúce mrazy v nasledujúcej vegetácii silne znižujú výskyt plesne v porastoch semenačiek z priamych výsevov. Zdá sa, že 10 dní s prízemnými mrazmi -10,0 až -17,0 °C stačilo na zmiernenie výskytov plesne v semenačkách z priamych výsevov pod prah hospodárskej škodlivosti. Po miernej zime sú zbytky v pôde hlavným zdrojom infekcie (B y f o r d , H u l l , 1967).

Zrážky v období jesennej, ale najmä jarnej vegetácie sú taktiež významným faktorom pre rozvoj a škodlivosť plesne repy. Rozvoj patogéna podporujú výdatnejšie zrážky, vyššia a trvalejšia vlhkosť vzduchu a veľká oblačnosť s nižším dopadom svetla na rastliny (R u s s e l l , G w e n l l i a n , 1972).

Podľa údajov z klimatogramov na obr. 2A možno povedať, že v nami sledovanom období nebolo výrazne suchej a teplej jari, ktorá by mohla rozhodovať o sile výskytu plesne. Najvhodnejšia jar pre rozvoj plesne bola v roku 1987, ale po silnej zime sa jej vplyv neprejavil - zdroj nákazy bol zimou značne zdecimovaný. Najnepriaznivejšia jar bola v roku 1989, ktorá spolu s deviatimi dňami prízemnej teploty pod -10°C eliminovala silný zdroj nákazy z roku 1988. Anglické práce (Byford, 1967b; Byford, Hull, 1967; Hull, 1953; Russell, Gwennlian, 1968) uvádzajú, že silnejšie výskyty sú po miernych zimách a za vlhšej jari, pričom uvádzajú, že jarná vlhkosť je dôležitejšia než jarné teploty.

Na Slovensku sa v rokoch 1987 až 1990 pestovalo semeno piatich monogermných odrôd cukrovej repy, a to Imona, Intera, Remona, Polyna a Arimona. V rámci odrôd lokalít intenzita výskytov značne kolíše a v žiadnom prípade nemožno získané výsledky použiť na vyjadrenie náchylnosti alebo rezistencie jednotlivých odrôd. Možno iba povedať, že v našich pomeroch a v rámci nášho sortimentu nie sú lokality ani odrody rozhodujúcim faktorom pre intenzitu výskytov plesne repy.

V rokoch 1989 a 1990 sme na 22 lokalitách vyhodnotili výskyty plesne osobitne na materských a osobitne na otcovských komponentoch. Na otcovských komponentoch bol v priemere 8,0% a na materských 4,3% výskyt plesne. Otcovský komponent pozostával najčastejšie z polygermnej odrody Dobrovická A. Bolo by asi nesprávne, keby sme chceli tvrdiť, že otcovské komponenty sú náchylnejšie než materské. Z anglických prác (napr. Byford, 1967b) je známe, že s poklesom počtu rastlín na jednotku plochy preukazne stúpa intenzita výskytu plesne. Dvojriadkový otcovský komponent má z každej strany prázdny (neosiaty) riadok, a tým je pre nákazu otvorenejší než šesťriadkový materský komponent.

Záverom našej práce môžeme zhrnúť, že v našich pokusoch a sledovaniach sa výrazne uplatnili roky, resp. ich zimné teploty a jarné zrážky. Po miernej zime nasledoval väčší výskyt plesne. Jarné vlhké a chladnejšie počasie s nižšou svetelnou intenzitou podporuje (pokiaľ je dostatočný zdroj nákazy) výskyt plesne. Tieto poznatky, ktoré sú v súlade s literárnymi údajmi o biológii patogéna z iných krajín, nestačia na vysvetlenie veľkých rozdielov vo výskyte plesne na blízko seba ležiacich lokalitách prakticky s rovnakými poveternostnými podmienkami. Preto sa v nasledujúcich prácach pokúsime o zhodnotenie ďalších faktorov, ktoré by mohli ovplyvňovať rozširovanie, infekcie a vývoj patogéna *P. farinosa* na semenačkách cukrovej repy z priamych výsevov. Naše štvorročné výsledky pokusov a pozorovaní poľných porastov ukázali, že semenačky z priamych výsevov vydržia u nás aj zimy s veľmi silnými

mrazmi a že na dobre založených porastoch sú aj silnejšie výskyty plesne repy ekonomicky nevýznamné.

Pre pestovateľov semena cukrovej repy z našej práce vyplýva, že by si mali skoro na jar zhodnotiť priebeh zimy a stav porastov a podľa toho rozhodnúť o realizácii chemickej ochrany. Po takých zimách, akými boli zimy v rokoch 1986/1987, 1988/1989 a 1989/1990 je ekonomika chemických prostriedkov veľmi pochybná. Chemický zásah, alebo zásahy na jar 1988 by mohli mať určité odôvodnenie, aj to dosť dubiózne, čo zhodnotíme v našich ďalších príspevkoch.

Naša práca je prvou, ktorá v našich ekologických podmienkach zhodnocuje vzniknutú, alebo vznikajúcu situáciu v novej technológii pestovania semena cukrovej repy z priamych výsevov. Aj keď nejde o veľké plochy, predsa z teoretického i praktického hľadiska pokladáme za dôležité zhodnotiť doterajšie poznatky a využiť ich na usmernenie výrobnnej praxe a zvýšenie ekonomiky pestovania semena.

Literatúra

- BENC, S. - LAPÁR, M.: Repná plesň (*Peronospora*). In: Cukrová repa. Bratislava, Slov. Vydav. pôdohosp. Lit. 1960, s. 397-382.
- BOJŇANSKÝ, V.: Biologizácia boja proti vírusovým chorobám cukrovej repy. Veda a Prax (Úst. exp. Fytopat. a Ent. SAV, Ivanka pri Dunaji), 1, 1990, č. 1, 27 s.
- BOJŇANSKÝ, V. - ŠUBÍKOVÁ, V. - CHRÝBIK, R.: Racionalizácia výroby semena cukrovej repy priamymi výsevmi. Rostl. Výr., 29, 1983, s. 1271-1279.
- BYFORD, W. J.: Host specialization of *Peronospora farinosa* of *Beta*, *Spinacia* and *Chenopodium*. Trans. Brit. mycol. Soc., 50, 1967a, č. 4, s. 603-607.
- BYFORD, W. J.: The effect of some cultivation factors on the incidence of downy mildew in sugar-beet root crops. Pl. Path., 16, 1967b, s. 160-161.
- BYFORD, W. J. - HULL, R.: Some observations on the economic importance of sugar-beet downy mildew in England. Ann. appl. Biol., 60, 1967, s. 281-296.
- CHANNON, A. G.: Resistance of the red beet cultivar Avonearly to infection by *Peronospora farinosa* f. sp. *betae*. Pl. Path., 18, 1969, s. 89-93.
- ČAČA, Z.: Príspevek ke škodlivosti plísňe repné [*Peronospora farinosa* (Fr.) Fr.]. Ochr. Rostl., 5, 1969, č. 3, s. 169-176.
- DRACHOVSKÁ, M.: Choroby cukrovky. In: Kol.: Zemědělská fytopatologie 2. Praha, SZN 1958, s. 270-273.
- HULL, R.: Assessment of disease incidence in the sugar-beet crop. Ann. appl. Biol., 40, 1953, s. 603-606.
- RUSSELL, G. E.: The effects of infections with *Peronospora farinosa* on the susceptibility of sugar-beet to *Erysiphe betae*. Pl. Path., 15, 1966, č. 3, s. 97-100.
- RUSSEL, G. E. - GWENLLIAN, M. E.: Some factors affecting germination of *Peronospora farinosa* conidia in water. Ann. appl. Biol., 62, 1968, s. 465-471.

RUSSELL, G. E. - GWENLLIAN, M. E.: Some effects of darkness and partial defoliation on the resistance of sugar beet to downy mildew. *Ann. appl. Biol.*, 70, 1972, s. 93-103.

ŽDÁRSKÝ, J.: K biologické charakteristice peronospory řepné (*Peronospora schachtii* Fuck.). *Ochr. Rostl.*, 5, 1969, č. 2, s. 97-102.

Došlo dňa 3. 5. 1991

A. Fargašová, V. Bojňanský (Department of Environmental Sciences of the Slovak Technical University, Bratislava; Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Czechoslovakia)

**Sugar-beet downy mildew (*Peronospora farinosa* f. sp. *beate*)
in Slovakia**

In Slovakia the traditional technology of sugar-beet seed crops cultivation (first year seedling crops, second year seed crops) was replaced by new technology (summer direct sown crops in which the young plants overwinter in field) during the last years. By traditional technology the incidence of downy mildew is very scarce. The new technology used in autumn and especial in spring the young plants get into the environment ecologically suitable for infection and development of *P. farinosa*. Before the setting off the flower stalks there are in some stands 10 - 30 or more percent of plants attacked by downy mildew. This situation forces the cultivators to use chemical control. The investigation of the development dynamics manifested that the incidence of downy mildew in autumn is very low. Downy mildew occurs mainly in April and May. The incidence intensity of field stands is within the years and localities very distinct. The course of winter is going well expressively. The incidence of downy mildew increases after mild winter. Stronger and more permanent frosts decrease the spring infection pressure. A more humid and cooler spring weather with lower light intensity supports the incidence of downy mildew. The investigation of downy mildew incidence on sugar-beet cultivars cultivated in the production practice is not possible to use for evaluation of their susceptibility or resistance. The parental component has (for the influence of non sown lines) a higher incidence of downy mildew than the maternal component. When the sugar-beet seed stands are good established even a higher occurrences of downy mildew is not economically interesting. In conclusion the cultivators are recommended to evaluate the course of winter and condition of stands in spring, and only then to decide about the chemical control.

sugar-beet seed crop; *Peronospora farinosa*; incidence intensity; development dynamics; influence of temperature and humidity

PRO PODPORU PRIVATIZACE ZEMĚDĚLSTVÍ

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství v Praze
120 56 Praha 2-Vinohrady, Slezská 7

nabízí publikace, které budou užitečnými pomocníky nejen pro soukromé zemědělce, ale i transformovaná družstva, družstva vlastníků a privatizované statky, ale i pro organizace služeb pro zemědělství:

(VTR 6/90)
Dusíkaté hnojení zeleniny z ekologického hlediska 17 Kčs

(VTR 7/90)
Možnosti snížení dávek insekticidů 12 Kčs

(VTR 3/90)
Biologické zemědělství a alternativní výroba potravin 17 Kčs

(SI RV 8/91)
Biologické zemědělství a alternativní výroba potravin - ekonomické otázky 22 Kčs

V letošním roce vyjde:

(SI ZT 5/92)
Stroje na ochranu rostlin pro farmy 20 Kčs

(SI RV 7/92)
Fyzikální metody hubení plevelů 20 Kčs

(SI RV 9/92)
Hnojení ochranných pásem pitných vod 20 Kčs

(SI RV 10/92)
Možnosti rozšíření současného sortimentu zeleniny u nás 20 Kčs

Další aktuální informace můžete získat v následujících časopisech:

ZEMĚDĚLSKÉ-POLNOHOSPODÁRSKÉ AKTUALITY
(12 čísel ročně) 1 výtisk 15 Kčs

SIGI - signální informace ze světového zemědělství
(24 čísel ročně) 1 výtisk 13 Kčs

Pokud si vyberete některý z titulů, objednejte formou dopisu podle čísla uvedeného v závorce.

VARIABILITA ÚČINNOSTI HERBICIDŮ NA OVES HLUCHÝ

Marie VÁŇOVÁ

Výzkumný ústav obilnářský, 767 01 Kroměříž

V předložené práci jsou uvedeny výsledky dvouletých pokusů, v nichž byla sledována účinnost zásahů proti ovsu hluchému v ječmeni jarním. Přestože pokusy byly založeny na stejném pozemku s vysokým výskytem ova hluchého, byla účinnost stejných herbicidů v obou letech výrazně rozdílná. V pokuse se ukázalo, že potlačení včasné vzešlých rostlin ova hluchého důkladnou přípravou půdy a správné založení porostu mělo velký plevelohubný účinek a přispělo k lepší účinnosti herbicidů. Opomenutí zásad správné agrotechniky nelze vykompenzovat ani dusíkatým hnojením, které naopak podpořilo v růstu a vývoji více oves hluchý než ječmen jarní. V práci jsou diskutovány i ekonomické prahy škodlivosti v návaznosti na konkrétní přípravky, termín jejich aplikace a případnou fyto-toxicitu pro pěstovanou plodinu.

Avena fatua L.; ječmen jarní; herbicidy; ekonomický práh škodlivosti

Oves hluchý (*Avena fatua*) je v obilninách konkurenčně velmi významným jednoděložným plevelem s výskytem převážně na těžkých půdách v teplejších oblastech. Vzhledem k tomu, že může být příměs v osivu, lze jej nalézt i jinde, ale největší problémy se zamořením půdy jsou v teplých úrodných oblastech (K o h o u t , 1984).

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (B a č á k , 1990) uvádí, že podle inventarizace plevelů prováděné v roce 1989 byl u ova hluchého zaznamenán pokles výskytu. V roce 1976 byl v četnosti výskytu na čtvrtém místě, v roce 1984 na sedmém místě, v roce 1989 na 12. místě. Největší výskyt byl v Severočeském kraji a nejmenší v Západočeském kraji. Jihomoravský, Severomoravský a Východočeský kraj měly výskyt od 20 do 27 %. Kromě obilnin se oves hluchý vyskytoval i v cukrovce a kukuřici.

V předložené práci jsou uvedeny výsledky z let 1990 a 1991, kdy bylo dosaženo na témže pozemku diametrálně rozdílných výsledků v herbicidní účinnosti na oves hluchý a ve výnosovém efektu v jarním ječmeni a hledají se příčiny, které k tomu vedly.

MATERIÁL a METODY

Rok 1990 - Pokus byl založen v ječmeni jarním odrůda Zenit na pozemku s velkým výskytem ovsu hluchého po předplodině pšenici ozimé. Pokus byl zaset 13. 3. 1990 a v té době oves už začínal vzcházet. Před setím byla pokusná plocha hnojena NPK v dávce 200 kg/ha. Oves hluchý vzešel ve velké míře a téměř pravidelně. První ošetření herbicidy bylo provedeno dne 17. 4. tj. v době, kdy měl oves hluchý dva až tři listy, přípravkem Fatex. Ostatní přípravky a jejich vzájemné kombinace byly aplikovány 2. 5, tj. v době, kdy měl oves hluchý dvě až čtyři odnože (pět až šest listů).

V pokuse byly sledovány:

- 1) vizuální projevy fytotoxicity,
- 2) herbicidní účinnost
 - a) spočítáním lat ovsu hluchého na ploše 10 m² v každé variantě;
 - b) sklizní, roztríděním a zvážením nadzemní části rostlin ječmene jarního a ovsu hluchého s plochy 10 m² v každé variantě. Výpočet hodnoty CE (crop equivalent - Wilson, 1986).
- 3) výnos zrna ječmene jarního.

Pokus byl zaset secím strojem Saxonía a vzešel za 14 dní.

Rok 1991 - Pokus byl založen po předplodině kukuřici odrůda Galan. Byl zaset dne 6. 4. 1991 po předchozí běžné přípravě pro setí. Nebyl během vegetace ani před setím hnojen minerálními hnojivy.

V pokuse bylo sledováno:

- 1) vzcházení ovsu hluchého a obilniny,
- 2) fytotoxicita herbicidů
 - a) popálení listových čepelí
 - b) změna barvy porostu, nejčastěji zežloutnutí
 - c) zblednutí báze listů a srdéčkové části rostliny, popřípadě odumření odnoží.

Fytotoxicita byla hodnocena dne 23. 5. a 29. 5. u části, která byla ošetřena dne 14. 5.

Celý pokus (oba termíny ošetření) byly hodnoceny dne 30. 5. 1991. Hodnocení bylo provedeno popisem symptomů a ohodnoceno stupnicí EWRC 1-9, kde: 9 = úplně zničeno, 1 = bez fytotoxicity.

- 3) účinek na oves hluchý odpočtem lat před sklizní. Byly počítány laty převyšující porost i drobné laty zůstávající v porostu. Procento herbicidní účinnosti bylo vypočítáno podle vzorce $[(K-P)/K] \cdot 100$, kde: K - počet lat ovsa hluchého v kontrole, P - počet lat ovsa hluchého ve sledované variantě;
- 4) výnosem zrna ječmene jarního.

Pozemek pro pokus nebyl hnojen ani na podzim, ani v předseťové přípravě, ani během vegetace přihnojován. Byl zaset secím strojem Amazone do hloubky 3 až 4 cm a vzešel během sedmi dní.

I. Použité přípravky - Used preparation

Přípravek ¹	Účinná látka a její obsah ²	Výrobce ³
Superbarnon 20 EC	flamprop-M-isopropyl 200 g/l	Shell, Anglie
Grasp	tralkoxydim 10 %	ICI, Anglie
Puma Super	fenoxaprop- P-ethyl 75 g/l	Hoechst, SNR
Topic 100 EC		Ciba-Geigy, Švýcarsko
Topic 80 EC (oil)	CGA 184927, CGA 185072 80 g/l	Ciba-Geigy, Švýcarsko
Fatex EK 80	chlorfenprop-metyl 80 %	Duslo Šala, ČSFR
Assert 250 SC	imazamethabenz 250 g/l	Cyanamid, Belgie
Assert M plus	imazamethabenz + MCPP 83 g/l + 233 g/l ve formě butylesteru	Cyanamid, Belgie

¹preparation; ²efficient substance and its content; ³producer

II. Teploty půdy v hloubce 10 cm (průměr pentády) v měsících březen a duben v roce 1990 a 1991 - Soil temperatures at 10 cm (in average of pentade) depth in months March and April in 1990 and 1991

Teplota ¹ [°C]	Březen ²		Duben ³	
	1990	1991	1990	1991
I.	3,06	0,1	10,0	8,5
II.	5,78	2,24	6,02	8,9
III.	6,76	4,64	7,78	10,32
IV.	7,12	6,64	10,44	7,68
V.	8,64	8,48	10,78	6,96
Suma teploty za celý měsíc ⁴	194,3	133,2	279,3	265,8

¹temperature; ²March; ³April; ⁴sum of temperatures for the whole month

Ochrana proti ovsu hluchému byla provedena dne 14. 5. 1991 v druhé polovině odnožování ve fázi 25 a dále pak 22. 5. ke konci odnožování až začátkem sloupkování (fáze 29 až 30). V obou letech byly pokusy založeny jako výnosové o velikosti parcel 10 m² v pěti opakováních. Ošetření bylo provedeno zádovým postřikovačem GLORIA na stlačený vzduch. Použité přípravky, účinné látky a jejich obsah včetně výrobce jsou uvedeny v tab. I. Výpočet průkaznosti byl proveden *t*-testem pro nezávislé členy.

V tab. II jsou uvedeny průměry pěti dnů teploty půdy v hloubce 10 cm v měsících března a dubna.

VÝSLEDKY

Rok 1990

I. Vizuální hodnocení

Po ošetření přípravkem Fatex došlo k hromadnému odumírání ovsa hluchého. Ječmen jarní nebyl poškozen. U ostatních přípravků se vizuální hodnocení pokusů podle stupnice EWRC nemohlo uplatnit, neboť zaplevelení ovsem hluchým bylo vysoké a herbicidní účinnost ve většině případů nebyla na požadované úrovni. Vizuálně bylo možné vyhodnotit jen některé projevy fyto-toxicity pro ječmen jarní. Fytotoxicky se projevil především přípravek Puma S a částečně i Assert.

II. Hodnocení herbicidní účinnosti podle počtu lat ovsa hluchého

Na ploše 10 m² byly v každé variantě spočítány laty ovsa hluchého (tab. III). Jak vyplývá z uvedených výsledků, žádný přípravek neměl při tak vysokém stupni zaplevelení ovsem hluchým požadovaný herbicidní efekt. Snad jen přípravek Puma S lze hodnotit jako nejúčinnější. Porovnání ostatních přípravků a jejich vyhodnocení je obtížné, neboť nezáleží jen na počtu lat, ale i na jejich velikosti, což nelze tímto ukazatelem postihnout. Např. účinnost přípravku Assert nebo Superbaron podle počtu lat byla nízká, ovšem jednalo se o rostliny drobné, zakrslé s tenkými stébly a menší latou.

III. Hodnocení herbicidní účinnosti podle biomasy nadzemní části plevle (ovsa hluchého) a pěstované plodiny (ječmene jarního)

Zdá se, že tento způsob vyhodnocení herbicidní účinnosti vyhovoval tomuto pokusu, i když byl nesmírně pracný. Konečné hodnocení bylo prováděno podle hodnoty Crop equivalentu, což je poměr mezi biomasou plevle a pěstované

plodiny. Nejvyšší hodnoty CE v příslušné části pokusů bylo dosaženo v kontrolách. Všechny zkoušené přípravky měly CE hodnoty nižší, což svědčí o tom, že všechny měly určitý herbicidní účinek.

III. Účinnost herbicidů na oves hluchý a výnos jarního ječmene v roce 1990 - odrůda ječmene jarního Zenit - Efficiency of herbicides on wild oat and the yield of spring barley - variety of spring barley Zenit

Varianta ¹	Datum aplikace ²	Dávka ³ [l.ha ⁻¹]	Oves hluchý ⁴		Hmotnost ječmene jarního ⁵ [kg]	CE Crop equivalent	Výnosová diference proti kontrole ⁶ [%]
			počet lat na 7 1 m ²	hmotnost biomasy ⁸ [kg]			
Superbarnon	2.5.	3	304,5	14,0	16,0	0,875	+50,96 ^x
Grasp	2.5.	2,5	154,1	9,0	13,0	0,600	+132,00 ^{xx}
Puma S	2.5.	1	34,8	2,5	14,5	0,170	+59,90 ^x
Topic 100 EC	2.5.	0,6	65,1	4,5	16,0	0,280	
Fatex EK 80	17.4.	5	118,4	11,0	16,0	0,680	+109,83 ^{xx}
Assert	2.5.	3	286,3	8,5	15,0	0,560	+107,35 ^{xx}
Assert M plus	2.5.	3	274,6	15,0	13,5	1,110	+56,17

¹variant; ²date of application; ³dose; ⁴wild oat; ⁵number of panicle; ⁶biomass weight; ⁷weight of spring barley; ⁸yield differentiation in comparison with control

Výnos neošetřených kontrol - The yield of untreated controls: 3.874 t.ha⁻¹

Průměrný výskyt ovsa hluchého v kontrolách - Average of occurrence of wild oat in controls: 309.3 lat/m²

Počet rostlin ovsa hluchého na 1 m² při čtyřech odnožích na jednu rostlinu - The number of plants of wild oat per 1 m² at 4 offshoots = 77.3

IV. Hodnocení podle výnosu zrna

Výnos zrna byl ve všech variantách zvýšen. Největší zvýšení bylo po ošetření samotným přípravkem Grasp v dávce 2,5 l/ha, dále pak následoval Fatex EK 80 5 l/ha a Assert 3 l/ha. Na přibližně stejné úrovni byly přípravky Puma S, Superbarnon a Assert CMPP, z čehož vyplývá, že přibližně stejně byla kompenzována fytotoxicita (Puma) jako nižší herbicidní účinnost (Superbarnon a Assert M plus).

Rok 1991

Oves hluchý začal vzcházet na pozemku po jarní přípravě k setí ještě před zasetím ječmene jarního, tj. ve dnech 4. až 6. 4. 1991. Na třech místech pozemku byla zjišťována hloubka klíčení ovsa hluchého. Minimální hloubka byla 7 cm

a maximální 13 cm. V průměru nejvíce rostlin vyklíčilo z hloubky 9 až 10 cm (měřeno od obilky po zelený list). Dne 30. 4. měl oves hluchý dva listy, ječmen jarní jeden a čtvrt listu a dne 13. 5. oves hluchý tři odnože, ječmen jarní jedna a půl odnože.

Fytotoxicita byla hodnocena dne 23. 5. Žloutnutí působily přípravky Puma a Illoxan (stupeň 3-4). Zblednutí báze listů a listového srdéčka bylo patrné ve všech variantách s přípravkem Grasp aplikovaném v časnějším termínu (14. 5.). Naproti tomu ošetření na začátku sloupkování tyto příznaky fytotoxicity vůbec nemělo. Žádné příznaky fytotoxicity nevykazoval Superbarnon, Topic a Fatex.

IV. Účinnost herbicidů na oves hluchý a výnos jarního ječmene v roce 1991 - odrůda ječmene jarního Galan - Efficiency of herbicides on wild oat and the yield of spring barley in 1991 - variety of spring barley Galan

Varianta ¹	Datum aplikace ²	Dávka ³ [l.ha ⁻¹]	Počet lat ovsu hluchého na ⁴ 1 m ²	Herbicidní účinnost ⁵ [%]	Fytotoxicita podle EWRC ⁶	Výnosová diference ⁷ [%]
Superbarnon	22.5.	3	0	100	4	+3,95
Grasp	22.5.	2,5	0,1	99,7	5-6	+6,84
Illoxan	14.5.	4	3,0	93,5	3-4	+6,06
Puma S	14.5.	1	1,5	96,8	4	-0,57
Grasp	14.5.	2,5	0,5	99,0	4	+3,30
Topic 080 EC	22.5.	0,4	2,9	93,8	3-4	+4,92
Fatex EK 80	30.4.	5	3,3	93,0	1	+11,11 ^{xx}

Výnos neošetřených kontrol - The yield of untreated controls: 6.825 t.ha⁻¹; 7.169 t.ha⁻¹

Průměrný výskyt ovsu hluchého: 46,19 lat na 1 m² - Average occurrence of wild oat: 46,19 panicles per 1 m²

Počet rostlin při průměrném počtu čtyř odnoží na jednu rostlinu - Number of plants at average number of 4 offshoots per plant = 11.5

¹variant; ²date of application; ³dose; ⁴number of panicle of wild oat; ⁵herbicide efficiency; ⁶EWRC phytotoxicity; ⁷yield differences

Účinek na oves hluchý

(účinek hodnocen počítáním velkých lat převyšujících porost a malých lat uvnitř porostu)

Vynikající herbicidní účinnost měl Superbarnon. Grasp měl účinnost velmi dobrou, přičemž pozdější termín ošetření měl účinek lepší (99,07 %), časnější termín byl nepatrně horší, ale projevovала se fytotoxicita. Srovnatelný účinek měl přípravek Puma S. Illoxan a Fatex měly účinnost rovněž dobrou (93,5 a 92,5 %).

Oves hluchý však vytváří i velké množství malých lat, jak v kontrolách, tak po aplikaci herbicidů. Dochází-li k potlačení jen některých odnoží, pak konku-

renční schopnost ovsu hluchého může být vysoká. Pokud je účinnost hodnocena podle vysokých stébel nad porostem, dochází k nesrovnalostem, které se nakonec projeví především ve výnosovém hodnocení, a proto jsme počítali i malé laty uvnitř porostu. Superbaron samotný měl účinek jak na velké laty, tak na malé laty, stejně i Grasp a Puma. Naproti tomu po přípravku Illoxan zůstalo v porostu mnoho malých lat. Fatex hodnocený podle velkých lat měl účinnost 91 %, podle malých lat měl účinnost jen 34 %.

Vliv na výnos zrna

Výnos zrna byl nejvíce (vysoce průkazně) ovlivněn aplikací přípravku Fatex (+11,1 %). Naproti tomu Superbaron s lepší herbicidní účinností ovlivnil výnos jen neprůkazně o 3,95 %. U obou přípravků byl rozdíl v termínu aplikace 22 dní. Grasp ovlivnil výnos neprůkazně, přičemž pozdější aplikace byla výnosově příznivější. Puna S v dávce 1 l na ha byla fyto toxická a bylo zaznamenáno neprůkazné zvýšení výnosu zrna.

Výskyt ovsu hluchého byl průměrný a pohyboval se kolem 10 rostlin na 1 m² při průměrném počtu odnoží čtyři na jednu rostlinu, což je považováno za mírné překročení prahu škodlivosti.

Nejvyšší výnosový efekt a herbicidní účinnost bez známek fyto toxicity prokázal Fatex, u něhož průkazné zvýšení výnosu přineslo ekonomický zisk, neboť výnos zrna byl zvýšen o 0.77 t/ha a výnos této parcelky byl nejvyšší z celého pokusu.

Naproti tomu ošetření přípravkem Superbaron nebylo ekonomicky zajímavé. Ekonomicky výhodnější byla pozdější aplikace přípravku Grasp.

DISKUSE a ZÁVĚR

Výsledky předložené práce, ale i zahraničních studií, ukazují, že pro realizaci a kvantifikaci následných konkurenčních vztahů mezi obilninou a pleveli mají zásadní význam rané růstové fáze (C o u s a n s et al., 1988). Pokud v době od zasetí do konce odnožování získají plevelé nebo plevelná společenstva předstih v růstu a vývoji, pak míra jejich škodlivosti je větší.

Další skutečností je pak řada agrotechnických opatření, která plevelé potlačí a zvýhodní pěstovanou obilninu. Agrotechnická opatření mohou ale výrazně ovlivnit regenerační schopnost plevelů po zásahu herbicidů, a tak zvyšovat variabilitu získaných výsledků.

Oves hluchý je plevel s počátečním rychlým růstem a vývojem a s mohutnou odnožovací schopností. Téměř pravidelně vzchází už v době, kdy se seje ječmen jarní. Rostliny ova hluchého jsou v té době velmi křehké a pokud je půda natolik vyzrálá, že umožní důkladnější přípravu půdy, lze významě snížit počet plevelů, a to především těch, které mají značný náskok v růstu a vývoji.

V pokusech v roce 1990, kdy bylo časně jaro a příprava půdy byla provedená jen velmi šetrně, počet plevelů byl vysoký a navíc tyto plevele měly značný náskok v růstu a vývoji. To se následně projevilo na silném potlačení ječmene jarního i nedostatečné účinnosti herbicidů, neboť rostliny ova hluchého znovu zregerovaly, k čemuž přispěla i pohotová forma dusíku aplikovaná před setím a v době tří listů ječmene jarního. Výsledky z tohoto pokusu poukazují i na nezbytnost konkurenčního spolupůsobení jarního ječmene při aplikaci herbicidů. Jakmile po ošetření herbicidy nedojde k překrytí poškozených plevelů, je reálné, že se míra regenerace značně zvyšuje. Dále je pravdou to, že účinnost řady herbicidů je vázána na určitou růstovou fázi a pokud je rozdíl mezi rostlinami ova hluchého vývojově velký, snižuje se i účinnost herbicidů.

Zajímavé jsou výnosové výsledky získané s přípravkem Fatex, který byl aplikován o několik týdnů dříve než ostatní herbicidy. I když jeho herbicidní účinnost nebyla nejlepší, měly tyto varianty největší výnosový přírůstek.

Přestože se v literatuře uvádí (M a r i s h i t , T i l l , 1988), že konkurenční působení začíná ve stadiu druhého kolénka, měly varianty ošetřené Fatexem největší výnosový přírůstek.

Pokusy z roku 1991 jasně dokumentují význam předseťové přípravy a kvalitního setí ječmene jarního na honech, kde se oves hluchý vyskytuje.

Z obecného hlediska je v boji proti ovsu hluchému třeba: 1) Nešet na pozemky s výskytem plevele příliš časně. 2) Provést důkladnou předseťovou přípravu. 3) Zaset secím strojem, který umožní rychlé a pravidelné vzcházení a zároveň zničí při setí oves hluchý, který je v té době velmi křehký. 4) Volit správný herbicid: a) jiný pro případy, kdy vzchází dříve oves hluchý než ječmen, b) jiný pro pozdější vzcházení (ty, které lze aplikovat později). Grasp nepoužívat dříve než koncem odnožování.

Zajímavá je pak otázka ekonomických prahů škodlivosti ova hluchého, neboť u řady přípravků nebylo dosaženo ekonomické návratnosti, i když se zaplevelení blížilo k horní předpokládané hranici uváděných kritických čísel. Naopak bude nutné dosavadní poznatky o prazích škodlivosti doplnit o agrotechnické zásahy, osevni postup, riziko počasí a pracovní špičky, které ovlivňují termín provedených opatření. Důležitý je i výběr účinné látky a její vliv na plevele i pěstovanou plodinu (H a y l a n d et al., 1986, V á ň o v á , B e n a d a , 1990).

Literatura

- BAČÁK, V.: Význam evidence zaplevelení neklesá. In: Sbor. Sem. Problémy regulace rozšíření svícele přituli. Praha, VŠZ 1990, s. 65-71.
- CUSSANS, G. W. - COUSENS, R. D. - PETERS, N. C. B.: Weed emergence and competition with cereals. Report for 1988, LARS, s. 112.
- HEYLAND, K. W. - GOLDHAMMER, T. - SCHMITZ, P. H. - SCHENKE, E.: Auswirkungen von Unkrautbekämpfungsprogrammen über die Fruchtfolge. Proc. Symp. EWRC 1986, s. 293-301.
- KOHOUT, V.: Regulace výskytu některých plevelných druhů na orných půdách. Praha, VŠZ 1984, 119 s.
- MORISHITA, D. W. - THILL, D. C.: Factors of wild oat (*Avena fatua*) interference on spring barley (*Hordeum vulgare*) growth and yield. Weed Sci., 36, 1988, s. 37-42.
- VÁŇOVÁ, M. - BENADA, J.: Reakce pšenice ozimé a ječmene jarního na ošetření herbicidem Grasp. Ochr. Rostl., 26, 1990, č. 3, s. 235-240.

Došlo 16. 1. 1992

M. Váňová (Cereal Research Institute, Kroměříž, Czechoslovakia)

Variability of efficiency of herbicides on wild oat

Wild oat (*Avena fatua*) is one of the important weeds in cereals in CSFR. The largest occurrence and harmful effects can be seen in spring barley. The use of efficient herbicides is a main source of protection.

The study gives the results for the years 1990 and 1991 where different results of herbicide efficiency have been obtained for wild oat on the same area at high weed infestation and the causes of this have been studied.

The following indicators were followed: soil temperature in a depth 10 cm; emergence of spring barley; efficiency of herbicides on wild oat; weed and spring barley biomass; spring barley grain yield.

The trials were established on sites of the area 10 m² in five replications and statistical evaluation were performed by *t* - test for independent members.

It was found out that in 1990 wild oat started to emerge yet in the first decade of March and was of high lead before spring barley. Pre - sowing preparation was very sparing and did not reduce significantly the number of emerged plants of wild oat. This was subsequently manifested in the strong suppression of spring barley and in insufficient efficiency of herbicides, since the plants of wild oat regenerated again. To this contributed also an available nitrogen form applied before sowing and in the period of three leaves of spring barley. The necessity of competitive concurrence of spring barley in herbicide application.

In 1991 wild oat was emerging later and in solid pre-sowing preparation the emerged plants were smashed up. In spite of it the period of sowing another plants were emerging but the difference in the growth and the development between spring barley and in the time vegetation was omitted. The efficiency of herbicides was good.

In both studied years it was found out that the most suitable was a herbicide applied in early stages of growth and development - as far as the yield is concerned. Preparations applied later affected the yield of grain of spring barley only little in spite of very good herbicide efficiency and economic returnability of inputs though the weed infestation was close to the upper level of critical figure.

The protection against wild oat is very expensive and suitable conditions are required for successful application of herbicides. One of them is the quality pre-sowing soil preparation which will smash up the weed plants prematurely emerged, followed by quality composition of the stand with high competitive ability and early application of herbicides. Herbicides should be selected also in relation to the cultivated variety as all certified preparations cannot be applied for the reasons phytotoxicity.

Avena fatua L.; spring barley; herbicides; economic limit of harmfulness

PRELIMINARY REPORT

THE INFLUENCE OF THE PEPPERMINT (*MENTHA PIPERITA* HUDS.) ON HEALING THE SOILS INFECTED BY CLUBROOT (*PLASMODIOPHORA BRASSICAE* WOR.)

Bohumila VOŽENÍLKOVÁ

University of South Bohemia, Agricultural Faculty, Studentská 13/787,
CS - 370 05 České Budějovice, Czechoslovakia

The most important disease afflicting the Crucifer family (Brassicaceae) and especially cabbage plants is clubroot, caused by the fungus *Plasmodiophora brassicae* Wor. which every year accounts for the highest losses in both amount and quality during harvest (C r u t e , 1981). Since preventive and direct plant protections are not so effective more attention must be paid to research for the new, more effective measures.

Experiment has begun in the spring of 1986 at the Agricultural Faculty of South Bohemian University in České Budějovice focused on observation of the influences of the healing plant peppermint (diploid variety Perpeta of the type Mitcham) in inhibition of the clubroot spores. In this experiment soil was used which was naturally infected by *Plasmodiophora brassicae* Wor. spores (the soil was taken from the area of Vlastiboř in the Tábor district). 125 pots (diameter 200 mm with a 6 kg soil capacity) were filled with this soil. Before planting, the soil was inoculated with the *Plasmodiophora brassicae* fungus (10^6 spores per ml) using the modified method by C a t o v í c - C a t a n i , R i c h (1964). The experiment was conducted in two separate systems - in pots planted with peppermint and in control pots (without peppermint plants). After two years of growth the peppermint plants were removed and the Crucifer plants were planted - **fodder cabbage** (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) from subvariety Inka, **oil rape** (*Brassica napus* var. *arvensis*) from subvariety Silesia, **white head cabbage** (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) from subvariety Dobrovodské pozdní (late) and **cauliflower** (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) from subvariety Bora, including control variants.

The results from 625 plants tested after 90 days of growth were interesting. The oil rape had no evidence of clubroot infection (in the control variant infection affected 20.6 % of the plants). 1.7 % of fodder cabbage was infected (45.0 % was infected in the control variant). 1.8 % of cauliflower was infected (90.9 % was infected in the cause of the control variant). 3.6 % of white head cabbage was infected (68.7 % was infected in the control variant).

References

- CATOVIC-CATANI, S. - RICH, A. E.: Testing cruciferous for resistance to clubroot in New Hampshire. Pl. Dis. Rptr., 48, 1964 : 47-50.
CRUTE, I. R.: NVRS plan a two pronged attack. Grower, 96, 1981 : 28-29.

Received for publication January 17, 1992

B. Voženílková (Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, České Budějovice)

Vliv máty peprné (*Mentha piperita* HUDS.) na ozdravení půd zamořených nádorovitostí (*Plasmodiophora brassicae* Wor.)

Pokus založený na jaře 1986 byl zaměřen na sledování účinnosti léčivé rostliny máty peprné (typ Mitcham, diploidní odrůda Perpeta) na inhibici spor nádorovitosti. Pro pokus byla použita zemina infikovaná vytrvalými spory *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pokus probíhal ve dvou oddělených systémech, vegetační nádoby osázené oddělenky máty peprné a dále varianty kontrolní (bez testovaných rostlin). Po dvouletém vegetačním cyklu byly rostliny máty peprné vyjmuty z vegetačních nádob a následoval výsev brukvovitých plodin (krmná kapusta - odrůda Inka; řepka ozimá - odrůda Silesia; zelí bílé - odrůda Dobrovické pozdní a květák - odrůda Boro), včetně kontrolních variant. Zajímavé výsledky přineslo hodnocení kořenového systému 625 testovaných rostlin za 90 dní vegetace, při němž řepka ozimá vyšla bez příznaků napadení nádorovitostí v porovnání s kontrolní variantou (20,6 % nemocných rostlin). Sledovaná krmná kapusta měla 1,7 % a kontrola 45,0 % nemocných rostlin, květák 1,85 % a kontrolní rostliny 90,9 % nemocných rostlin, zelí bílé 3,6 % a kontrola 68,7 % nemocných rostlin.

Mentha piperita HUDS. (diploidní odrůda Perpeta typu Mitcham); *Plasmodiophora brassicae* Wor.

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

RYCHLÁ DIAGNOSTIKA HOUBY *PSEUDOCERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES*

Hana TICHÁ, Zbyněk VÍCHA

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Zemědělská 1a, 658 37 Brno

Na vyzimování obilnin se kromě mrazu a různých fyziologických faktorů účastní i houboví patogenní činitelé. Vzhledem k tomu, že jde o rozdílné rody hub, závisí účinná ochrana porostu a volba nejvhodnějšího přípravku na přesné determinaci patogena.

Vnější příznaky, které tyto houby vyvolávají na bazálních částech rostlin, jsou však velmi podobné, nejsou specifické - dochází k hnědnutí bázi v různé intenzitě a v mnoha případech může být onemocnění latentní. Dosud se determinace hub opírala o nález spor (konidií). Jedním z těchto patogenů je houba *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, která sporuluje poměrně málo, jen za určitých světelných podmínek a mnohdy právě při nesplnění těchto předpokladů nedochází ke spolulaci vůbec.

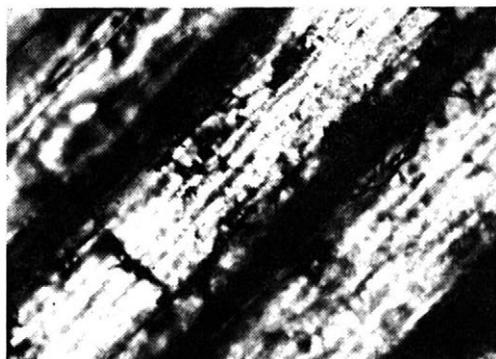
Při hledání možností přesné diagnostiky jsme využili přirozeného nároku houby na určité světelné spektrum a kultivovali jsme postižené části rostlin na umělém médiu při kontinuálním osvětlení ultrafialovým světlem (K l e w i t z , 1973; T i c h á , 1978). Tato metoda se ukázala jako velmi spolehlivá, ovšem je náročnější na technické vybavení (zdroj UV světla přesné vlnové délky). Kultivace trvá minimálně tři dny a lze ji využít pro počet vzorků omezený technickou kapacitou - tj. zdrojem a velikostí osvětlovaného prostoru.

V letošním roce jsme ověřovali jinou, velmi rychlou, jednoduchou a přitom také spolehlivou metodu (Bayer, Cereal Diagnostik System - M a u l e r - M a c h n i k , N a s s , 1990). Metoda spočívá v procesu odbarvení a následném kontrastním zvýraznění mycelia prorůstajícím rostlinnou tkání. Lze tak spolehlivě od sebe odlišit více rodů hub - *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven a houby rodu *Fusarium*.

K docílení optického efektu postačí odbarvení rostlinných pletiv jednotlivých segmentů listových pochev ponořením do octa (8% kyselina octová) a posléze, asi po hodinovém působení, do obyčejného modrého inkoustu na 20 až 30 minut.

Pod mikroskopem, při 60 až 100násobném zvětšení, jsou pak v pletivu vidět vlákna mycelia s drobnými shluky mycelia (mikrosklerocii), charakteristickými pro uvedenou houbu (obr. 1).

U ostatních patogenů, resp. hub nejsou tyto útvary vytvořeny a v pletivu jsou patrná je myceliální vlákna. Síť těchto vláken je u rodu *Fusarium* hustší, prorůstá větší plochu bazální části osení. Třetí parazit *Rhizoctonia cerealis* vytváří mycelium řídké, typické pravouhlým větvením.



1. Mycelium houby *Pseudocercospora herpotrichoides* s mikro-sklerocií v pletívu pšenice (foto Tichá)

Z popisu použité metody je zřejmá její rychlost, ovšem neméně vítaná je i možnost snadného způsobu odlišení nejdůležitějších patogenů postihujících báze rostlin. Popsaným způsobem lze snadno zjistit nejen stupeň napadení porostu, ale rovněž také intenzitu napadení jednotlivých rostlin, tj. konkrétně stanovit, kolik vrstev bazálních částí rostlin je postiženo a kterou houbou.

Rychlost metody dává také možnost zachytit nastupující infekční vlnu.

Literatura

KLEWITZ, R.: Zur Frühdiagnose bei *Cercospora herpotrichoides* Fron. Nachl.-Bl. dtsh. Pfl.-Schutz., 3, 1973, s. 33-34.

MAULER-MACHNIK, A. - NASS, P.: Einfache Methode zur Frühdiagnose von *Pseudocercospora herpotrichoides* mit dem Bayer Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann. Gesunde Pfl., 42, 1990, s. 130-132.

TICHÁ, H.: Spolehlivá diagnostika houby *Cercospora herpotrichoides* Fron. Ochr. Rostl., 14, 1978, s. 231-232.

Došlo dne 9. 12. 1991

H. Tichá, Z. Vícha (Central Agricultural Control and Testing Institute, Brno, Czechoslovakia)

Distinguishing diagnostics of the fungus *Pseudocercospora herpotrichoides*.

In 1991 a fast diagnostic was tested for solving the main causal agent of the disease of stem heels. The method is based on the discoloration of tissues of leaf sheaths in vinegar (8% acetic acid) and then contrasting setting off of mycelium of fungal pathogens dipped into blue ink. *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Rhizoctonia cerealis* and fungi of the genus *Fusarium* are well distinguishable from each other.

Ochrana rostlin

PLANT PROTECTION

*Journal for Phytopathology,
Pests, Weed Research and
Plant Protection*

This journal is covered by Agriindex of FAO (AGRIS database), by Bibliographie de Pflanzenschutzliteratur of Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (Phytomed database), by Biological Abstracts of Biosis (BIOSIS Previews database), and by Review of Agricultural Entomology and Review of Plant Pathology of CAB International Information Services (CAB ABSTRACTS database)

Redakční rada - Editorial Board

Doc. ing. Václav Kůdela, DrSc. (předseda - Chairman)

Členové redakční rady - Members of the Editorial Board (CSFR)

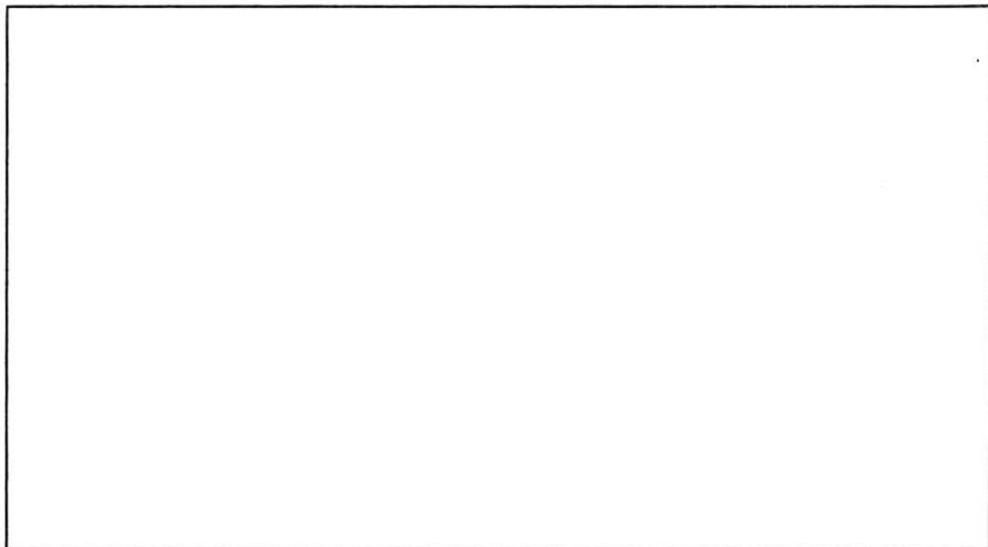
ing. Jozef Huszár, DrSc., ing. Petr Ackermann, CSc., ing. Pavel Bartoš, DrSc., doc. ing. Ján Danko, CSc., RNDr. Bruno Gábel, CSc., prof. ing. Václav Kohout, DrSc., ing. Aleš Lebeda, CSc., ing. Cyprián Paulech, CSc., ing. Jaroslav Polák, DrSc., ing. Vlastimil Rasoča, CSc., ing. Tibor Roháčik, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., doc. RNDr. Josef Šedivý, DrSc., ing. Prokop Šmirous, CSc., prof. ing. Vladimír Táborský, CSc., ing. Marie Váňová, CSc.

Zahraníční členové - Foreign Members of the Editorial Board

Dr. I. R. Crute (Great Britain), Dr. R. S. S. Fraser PhD DSc FIHort (Great Britain), Prof. Dr. K. Hurlé (Germany), Prof. A. Novacky, PhD (USA), Dr. F. Virányi (Hungary), Prof. Dr. J. C. Zadoks (Netherlands)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

RNDr. Marcela Braunová



Vědecký časopis OCHRANA ROSTLIN • Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR - Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Sazba ÚVTIZ Praha, tisk ÚVTIZ Praha, pobočka Nitra, pracoviště Bratislava • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kačkova 19, 160 00 Praha 6