

Nd 320 čas. 435/98

Rov. 28. 1992 / 65 / 5.1-4



OCHRANA ROSTLIN

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1000303826

1

ČOČNÍK 28 (LXV)
PRAHA 1992
S ISSN 036-5394

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

o xviii - 24

Řídí redakční rada: Ing. Václav Kůdela, DrSc. (předseda), ing. Josef 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. Vladimír Řehák, RNDr. Josef Šedivý, DrSc., ing. Prokop Šmirous, CSc., prof. ing. Vladimír Táborský, CSc., ing. Marie Váňová, CSc.

Vedoucí redaktorka: RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

R o d J.: Vliv moření osiva na výskyt nádorovitosti košťálovin (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.)	1
N e d ě l n í k J.: Spektrum patogenních druhů rodu <i>Fusarium</i> na jeteli lučním na lokalitách České republiky v roce 1990	9
K ů d e l a V., K o r b a J., P a t á k o v á S.: Pokus o vymezení rizikových oblastí spály růžovitých rostlin v Československu	17
K o v á č i k o v á E., O n d ř e j o v á J., V l a s á k o v á A.: Vztah hostitel - patogen v ontogenezi pšenice ozimé po inokulaci houbou <i>Fusarium culmorum</i>	27
V ě c h e t L.: Teplotně podmíněná prognóza intenzity počátečního výskytu padlí travního na ječmeni jarním	37
F a r g a š o v á A., B o j ě a n s k ý V.: Stolbur na juhozápadnom Slovensku v rokoch 1971 - 1990	43
V a n e k G., K o t ú č J., B a u m g a r t n e r o v á H., M a ň k o v s k á B.: Pôsobenie rôznych exhalátov na škodlivosť vírusu šarky na slivke domácej (<i>Prunus domestica</i> L.)	53
M i k u l k a J., C h o d o v á D.: Rozdílná citlivost dvou biotypů merlíku bílého (<i>Chenopodium album</i> L.) vůči herbicidům inhibujícím fotosyntézu	61

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

D i r l b e k J., D i r l b e k o v á O., J e d l i č k a M.: Možnost kombinace použití mikro- biálního insekticidu, parazitoidea a chemického stresoru při ochraně proti molici skleníkové (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood)	71
--	----

INFORMACE

Š p a k J., H á d k o v á J.: Světová vynálezecká aktivita v rostlinné virologii	78
--	----

RECENZE

P o l á k J.: D. Šutić, J.B., Sinclair - Anatomy and physiology of diseased plants	52
--	----

CONTENT

R o d J.: The effect of seed treatment on clubroot (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.) incidence	1
N e d ě l n í k J.: Spectrum pathogenic species of the <i>Fusarium</i> genus on red clover locations of the Czech Republic in 1990	9
K ů d e l a V., K o r b a J., P a t á k o v á S.: The attempt to delimit regions in Czechoslovakia threatened with fire blight epidemics	17
K o v á č i k o v á E., O n d ř e j o v á J., V l a s á k o v á A.: A host - pathogen relationship in winter wheat ontogenesis after inoculation with the fungus <i>Fusarium culmorum</i>	27
V ě c h e t L.: The temperature conditioned prognosis of the intensity in the initial occurrence of powdery mildew in spring barley	37

THE EFFECT OF SEED TREATMENT ON CLUBROOT (*PLASMIDIOPHORA BRASSICAE* WOR.) INCIDENCE

Jaroslav ROD

Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, 772 36 Olomouc, Czechoslovakia

The seed of Chinese cabbage cv. Granaat was treated with eight different fungicides at the rates of 10 and 20 g per 1 kg seed. The efficiency against clubroot occurrence was evaluated in plants five weeks old in a biological test. The fungicides Pomarsol forte 80 WP (thiram), Benlate (benomyl) and Topsin M 70 WP (thiophanate-methyl) at the rate of 20 g per 1 kg seed were the only to cause a statistically significant decrease in the intensity of clubroot incidence contrary to the untreated control. Benlate and partly Topsin M 70 WP were found phytotoxic at this rate which led to a lower emergence rate. Kuprikol 50 (oxychlorid-Cu), Bayer 5072 (fenaminosulf), Tachigaren 70 WP (hymexazol) and Ripost M (cymoxanil + oxadixyl and mancozeb) were found ineffective and mostly phytotoxic at the rates applied.

clubroot in brassicas; *Plasmodiophora brassicae*; seed treatment; fungicide efficiency

Based on numerous papers dealing with clubroot control it seems evident that there is hardly any absolutely efficient method which could be eligible at the same time for the practical application. Accordingly, it is necessary to combine the most varied measures and to translate them into satisfactory practical achievements.

The complex of the measures comprises the cultural practice procedures (pH adjustment, soil moisture reduction, crop rotation, etc.), assortments (resistant and/or tolerant cultivars), and of course chemical control. The chemical pesticides can be used in different ways. Except for Dixon et al. (1972) and Voženičková (1984), none of the authors has yet paid attention to seed treatment as a tool of clubroot control. In general, it is well-known that the damage caused by clubroot on infested soils is usually greater in direct-sown plants as compared to the transplanted crops. It is due to the fact that the direct-drilled plants can be infested immediately at emergence and the pathogen has a detrimental effect on the host plant since the earliest, and hence the most sensible growth stage on. Any delay of the infection improves the clubroot tolerance of plants which supports the idea of seed treatment with appropriate fungicides.

As the conclusions of the above-mentioned papers are unconvincing, it seemed feasible to conduct further trials aimed at verification of seed treatment as a method to control clubroot occurrence.

MATERIAL and METHODS

Table I gives a list of the fungicides used in our trials that were conducted in the year of 1990. Their level of efficiency had been checked up in our previous experiments (R o d , 1989a,b). Chinese cabbage cv. Granaat was used as a host because of its sensitivity to all known *Plasmodiophora brassicae* pathotypes. The rates of fungicides (i.e. 10 and 20 g per 1 kg seed, resp.) were intentionally higher as compared to those currently applied to control other pathogens (cf. 5 g per 1 kg seed). The seeds were stirred in glass bottles containing a mixture of the respective fungicide with the preparation Hydrokol 30 at a rate of 50 g per 1 kg seed to help a great amount of fungicides get stuck uniformly and completely to seeds. The treated seeds were then drilled into multicell trays T-260 filled with the substrate which had been inoculated with resting spores of *Plasmodiophora brassicae* at the concentration $5 \cdot 10^6$ per 1 g substrate. There were 130 seeds sown per variant, i.e. half the tray. The trays were placed in a glasshouse section at a temperature of 22-23 °C under permanent illumination and high soil moisture (R o d , 1988) for five weeks. After that, clubroot incidence and intensity of infestation were estimated according to a 0 - 3 score scale (D o b s o n et al., 1983). The disease index (D.I.) was assessed based on the intensity of infestation (D o b s o n et al., 1983).

I. A list of chemicals used in the experiment

Commercial name	Active ingredient		Manufacturer
	name	content [%]	
Kuprikol 50	oxychloride-Cu	50	Spolana, Neratovice
Pomarsol forte 80 WP	thiram	80	Bayer, Leverkusen
Benlate	benomyl	50	Du Pont, Geneva
Topsin M 70 WP	thiophanate-methyl	70	Nippon Soda, Tokyo
Bayer 5072	fenamino-sulf	70	Bayer, Leverkusen
Tachigaren 70 WP	hymexazol	70	Sankyo, Tokyo
Aliette	fosetyl-Al	80	Rhône-Poulenc, Paris
Ripost M	cymoxanil	3.2	Sandoz, Basel
	oxadixyl	8.0	
	mancozeb	56	

In another trial the concentration of the resting spores was 10 times lower, i.e. $5 \cdot 10^5$ spores per 1 g substrate. Some of the variants showed poor emergence rate, and for this reason the germination ability and germination rate determined in all the variants under study according to the Czechoslovak Standard (ČSN 46 0610). The seeds having well-developed radicles without any deformations were reckoned germinable. The emergence rate was estimated in parallel glasshouse trials where seeds were sown in unsterilized garden soil (4 x 100 seeds per variant) and maintained at the temperature ranging from 20 to 26 °C. The emergence percentage was recorded 26 days after sowing.

RESULTS and DISCUSSION

The results given in Table II clearly show that none of the chemicals under study led to a remarkable decrease in clubroot occurrence. The disease index value was in no case below 95 and 85 at the rates of 10 g and 20 g fungicides per 1 kg seed, respectively.

II. The effect of seed treatment on clubroot incidence

Variants of seed treatment	Rates [g.kg ⁻¹]	Experiment I ($5 \cdot 10^6$ spores per 1 g soil)		Experiment II ($5 \cdot 10^5$ spores per 1 g soil)	
		infested plants [%]	disease index	infested plants [%]	disease index
Untreated control	-	100.0	98.2 b	98.9	98.1 bc
Kuprikol 50	10	99.1	97.8 ab	97.7	94.0 abc
	20	98.9	97.8 ab	98.9	94.4 abc
Pomarsol forte 80 WP	10	100.0	97.4 ab	100.0	97.2 bc
	20	97.3	95.8 a	98.2	91.9 a
Benlate	10	100.0	96.7 a,b	98.8	96.8 bc
	20	98.3	92.3 a	92.9	85.9 a
Topsin M 70 WP	10	100.0	98.7 b	96.6	96.3 abc
	20	97.3	96.3 a	95.1	91.8 a
Bayer 5072	10	98.4	97.3 ab	100.0	99.4 c
	20	97.5	96.7 ab	98.1	98.1 bc
Tachigaren 70 WP	10	100.0	98.0 ab	96.4	95.2 abc
	20	98.9	96.5 ab	97.9	97.3 bc
Aliette	10	98.1	96.4 ab	98.7	98.7 bc
	20	100.0	99.2 b	94.4	92.5 ab
Ripost M	10	100.0	100.0 b	99.1	97.3 bc
	20	99.2	99.2 b	92.2	92.2 ab

Values marked with the identical letters do not differ significantly ($P \leq 0.01$)

There was a small difference between the two experiments using various concentrations of resting spores, i.e. 5.106 and 5.105 per 1 g garden soil. At the elevated inoculum concentration, the percentage of infested plants and D.I. increased on the average by about 1.7 and 1.9, respectively, as compared to the lower concentration. The fungicides Pomarsol forte 80 WP, Benlate and Topsin M 70 WP at the rate of 20 g per 1 kg seed were the only to cause a statistically significant decrease in the intensity of clubroot incidence contrary to the untreated control. These fungicides were found efficient against *Plasmiodiophora brassicae* in our previous trials (R o d , 1989a,b), which is supported by the findings of some other authors, e.g. T a l v o y a (1971), T c h a b a n (1972), K ü h n e l (1974) and B o c h o w , S t a e r c k e (1984), who reported a good action of thiram as an active ingredient of the fungicide Pomarsol forte 80 WP. There are numerous papers giving evidence on an excellent fungicidal effect of benomyl and thiophanate-methyl (active ingredients of Benlate and Topsin M 70 WP, respectively). It is generally recommended to apply these chemicals at planting out (root soaking and/or application into planting holes). The incorporation of the fungicides into large amounts of garden soil is not economically prudent because it is a highly labour-intensive operation. D i x o n et al. (1972) did not either find the efficiency of benomyl used for seed treatment in combination with thiram under field conditions. Some papers claim the increased phytotoxicity of benomyl as compared to thiophanate-methyl (J a c o b s e n , W i l l i a m s , 1970; v a n A s s c h e , V a n a c h t e r , 1970; R o n d o m a n s k i et al., 1973; N o w i c k i , 1976; T a t e , E a l e s , 1982; D i x o n , 1982), which is in a good agreement with the results of our trial (Table III). Benlate-treated seeds showed the lowest emergence percentage across the variants (i.e. 54.5 % and 45.5 % - Table III) while the germinating ability and germination rate were reduced at the elevated dose only (i.e. 20 g per 1 kg seed). During germination tests benomyl toxicity was manifested by poor root hair development, and the higher rate caused the hypocotyl hypertrophy and minute necrotic lesions on cotyledon leaves. Topsin M 70 WP at the rate of 10 g per 1 kg seed exerted no negative effect on the germination ability and germination rate, and even it somewhat stimulated the emergence percentage whilst the higher dose (i.e. 20 g per 1 kg seed) had a moderate inhibitory action. The fungicide Pomarsol forte 80 WP did not influence the germination ability and germination rate at all, and even it slightly stimulated the emergence percentage, especially after application of the higher dose.

III. Changes in seed quality parameters as related to fungicide treatment

Variants	Rates [g per kg seed]	Germination		Emergence rate in soil [%]
		rate [%]	ability [%]	
Untreated control	-	99.50 a	99.50 a	75.50 cdef
Kuprikol 50	10	47.75 c	59.50 c	74.00 defg
	20	36.25 de	60.25 d	69.25 efg
Pomarsol forte 80 WP	10	93.75 ab	95.75 ab	77.25 bcde
	20	92.50 ab	97.25 ab	86.00 abcd
Benlate	10	99.00 a	99.00 ab	54.50 hi
	20	88.25 b	89.00 bc	45.50 i
Topsin M 70 WP	10	96.75 a	97.50 ab	81.25 abcde
	20	89.50 b	93.50 abc	63.50 fgh
Bayer 5072	10	42.75 cd	82.75 c	87.25 abc
	20	15.75 f	88.25 bc	86.50 abc
Tachigaren 70 WP	10	33.00 e	52.50 d	71.50 efg
	20	17.75 f	57.00 d	47.25 i
Aliette	10	95.50 ab	97.50 ab	73.75 defg
	20	96.50 ab	97.25 ab	62.75 gh
Ripost M	10	5.00 g	31.75 e	88.75 ab
	20	9.25 fg	23.25 e	90.75 a

Values marked with the identical letters do not differ significantly ($P \leq 0.01$)

As far as other chemicals under study are concerned, Aliette is the only to have been successfully tested before (V a n a c h t e r et al., 1985). In our experiment, however, it has not proved practical for seed treatment due to the unsatisfactory efficiency similar to the fungicides Kuprikol 50, Bayer 5072, Tachigaren 70 WP and Ripost M, which, in addition, had a negative effect on the germination ability and germination rate. Ripost M was found to act most detrimentally causing the same damage as benomyl but it ranked as the best among all the fungicides in question as related to the stimulation of emergence rate that was even remarkably higher compared to the untreated control.

The above conclusions clearly show that chemical seed treatment can be recommended only as a part of the complex *P.brassicae* control in combination with other phytosanitary, agronomical and chemical measures.

References

- ASSCHIE, C. van - VANACHTER, A.: Systemic fungicides to control fungal diseases in vegetables. *Parasitica*, 26, 1970 : 117-125.
- BOCHOW, H. - STAERCKE, M.: Nutzung von Intensivierungsmaßnahmen zur Bekämpfung der Kohlhernie und zur Sicherung hoher Erträge in der Produktion von Blumenkohl. *Gartenbau*, 31, 1984 : 170-172.
- DIXON, G. R. et al.: Studies of resistance in swede seed stock to clubroot (*Plasmodiophora brassicae* Woronin). *J. natn. agric. Bot.*, 12, 1972 : 456-463.
- DIXON, G. R.: Studies of clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) control using soil applied chemicals. In: *Abstr. coll. 21st Int. Horticul. Congr.*, 1982 (1) : 1533.
- DOBSON, R. L. - ROBAK, J. - GABRIELSON, R. L.: Pathotypes of *Plasmodiophora brassicae* in Washington, Oregon, and California. *Pl. Dis.*, 67, 1983 : 269-271.
- JACOBSEN, B. J. - WILLIAMS, P. H.: Control of cabbage clubroot using benomyl fungicide. *Pl. Dis. Repr.*, 54, 1970 : 456-460.
- KÜHNEL, W.: Möglichkeiten eines Fundizidensatzes gegen Kohlhernie im Feldbestand. *Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR*, 28, 1974 : 161-165.
- NAIKI, T. - DIXON, G. R.: The effects of chemicals on developmental stages of *Plasmodiophora brassicae* (clubroot). *Pl. Path.*, 36, 1987 : 316-327.
- NOWICKI, B.: Skuteczność fungicydów systemicznych w zwalczaniu kily kapusty. *Rocz. Nauk. roln.*, Ser. A, 6, 1976 : 227-238.
- ROD, J.: New inoculation method for the testing of *Brassicaceae* for resistance to *Plasmodiophora brassicae* Wor. *Eucarpia - Cruciferae Newsletter*, 1988 (13) : 102-103.
- ROD, J.: Omezení padání klíčících rostlin při biologickém zjišťování zamóření půd sporymi *Plasmodiophora brassicae* Wor. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989a (2) : 117-123.
- ROD, J.: Využití zásad integrované ochrany. [Final report.] Olomouc 1989b : 20.
- RONDOMAŃSKI, W. et al.: Zwalczanie kily kapuscianej przy użyciu fungicydów układowych. *Biull. IOR*, 1973 (56) : 377-385.
- TALVOYA, P. A.: Vlijanie pochvennykh fumigantov na porazhaemost' rassady kaupusty kiloi. In: *Mater. 6 nauch. Konf. molod. Uchen. Leningrad, MSCh USSR*, 1969 : 372-375.
- TATE, K. G. - EALES, R. F.: Clubroot control in cabbage and cauliflower using mechanised transplanting drenches. *N.Z.L. Exp. Agr.*, 10, 1982 : 409-412.
- TCHABAN, V.: Kila kapusty. *Kartof. i Ovošči*, 1972 (2) : 40-41.
- VANACHTER, A. - WOUWE, M. van - TIMMERMAN, E. - WAMBEKE, E. van - ASSCHIE, C. van: Recent experiments with new fungicides against clubroot of brassicas (*Plasmodiophora brassicae*). *Meded. Rijksfac. Landb.-Wet. Cijnt.* 50/3b, 1985.
- VOŽENÍLKOVÁ, B.: Vliv povrchové úpravy semen košťálové zeleniny na onemocnění nádorovitostí (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). In: *IX. čs. Konf. ochr. Rostl. Brno*, 1984 : 303-394.
- ČSN 46 0610. Osivo a sadba. Zkoušení osiva. 1984.

Received for publication March 27, 1991

J. Rod (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc)

Vliv moření osiva na výskyt nádorovitosti košťálovin (*Plasmodiophora brassicae* Wor.)

Ochrana proti nádorovitosti košťálovin musí být komplexní, neboť žádné opatření použité samostatně není dostatečně účinné. Protože přímo vysévané porosty jsou infikovány již při klíčení semen, jsou u těchto porostů i vyšší škody než u porostů vysazovaných ze sadby. Proto jakékoliv oddálení termínu infekce má v těchto případech vliv na zvýšení tolerance. Teoreticky by proto mohlo být vhodné i moření osiva některým z fungicidů, který by ochraňoval mladou rostlinu po určitou dobu po vyklíčení a vzejití. Z těchto důvodů byly založeny pokusy, ve kterých byl zjišťován vliv osmi různých fungicidních přípravků, vybraných na základě jejich údajné účinnosti. Těmito přípravky bylo namořeno osivo velmi citlivého pekingského zelí odrůdy Granaat. Dávky přípravků byly záměrně použity vyšší než se běžně používají - 10 až 20 g/kg. Účinnost moření byla sledována pěstováním namořených semen v uměle zamořených substrátech (dvě koncentrace spor) za podmínek optimálních pro patogena a hodnocením výskytu nádorů na kořenech rostlin ve stáří pěti týdnů. Oproti nemořené kontrole bylo statisticky průkazně nižší napadení jen u přípravků Pomarsol forte 80 WP (thiram), Benlate (benomyl) a Topsin M 70 WP (thiophanate-methyl), a to vždy jen při vyšší dávce (20 g/kg). Přípravek Benlate a částečně i Topsin M 70 WP však byly v této dávce fytotoxické, též se projevvalo snížením energie klíčení, klíčivosti a zejména vzcházejivosti. Přípravek Pomarsol forte 80 WP však nejenže nepůsobil fytotoxicky, ale měl na osivové hodnoty dokonce i částečný stimulační účinek. Přípravky Kuprikol 50 (oxychlorid-Cu), Bayer 5072 (fenamínosulf), Tachigaren 70 WP (hymexazol) a Ripost M (cymoxanil + oxadixyl + mancozeb) byly neúčinné a současně fytotoxické. Přípravek Aliette (fosetyl-Al) sice nepůsobil fytotoxicky, ale ani účinek na patogena neměl žádný. Dá se předpokládat, že moření osiva košťálovin vyšší dávkou některým z thiramových přípravků by v praktických podmínkách mohlo podstatně zvýšit toleranci pěstovaných rostlin, a tím částečně snížit škodlivost nádorovitosti.

nádorovitost košťálovin; *Plasmodiophora brassicae*; moření osiva; fungicidní účinnost

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

OCHRANA ROSTLIN

Upozorňujeme naše autory, že v časopise Ochrana rostlin je možné publikovat práce v **anglickém jazyce**. Práce musí být do redakce zaslána již v angličtině (za jazykovou správnost odpovídá autor). Součástí práce musí být rozšířené české, popř. slovenské resumé.

Dále upozorňujeme, že pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničí rozhodla redakční rada časopisu uveřejňovat **rozšířené, podrobně zpracované** (s odkazy na tabulky a obrázky) **souhrny v angličtině**. Proto žádáme autory našeho časopisu, aby příspěvky zasílané do redakce obsahovaly kratší souhrn, který bude publikován v češtině či slovenštině, a dále delší souhrn (v rozsahu asi dvě rukopisné strany), který bude přeložen do angličtiny. Zároveň budou uveřejňovány anglické ekvivalenty všech popisů tabulek a obrázků. Je vítáno, dodá-li si autor text přímo v angličtině nebo alespoň slovníček odborných výrazů.

Doufáme, že toto opatření se setká s příznivým ohlasem jak autorů, tak i čtenářů našeho časopisu.

To "OCHRANA ROSTLIN" contributors and readers

To reach broader international coverage, our Editor decided that the first 20 pages (on an average) of our journal be in the **English language**.

The specific paper are to be delivered in English (the authors is responsible for the correctness) and can be sent by both home and foreign authors.

We would also like to draw our authors' attention to the fact that the treatises in Czech or Slovak should include extended summaries in the English translations of tables and figure appendixes.

We hope that this measure will find favour with both authors and readers of our journal.

SPECTRUM OF PATHOGENIC SPECIES OF THE *FUSARIUM* GENUS ON RED CLOVER AT LOCATIONS OF THE CZECH REPUBLIC IN 1990

Jan NEDĚLNÍK

Fodder Crops Research Institute, 664 41 Troubsko u Brna, Czechoslovakia

At three locations of the Czech Republic in 1990, 50 isolates of *Fusarium* spp. were obtained from necrotic root tissues of red clover, a majority of which belonged to four species. *F. avenaceum* was most abundant, followed in descending order by *F. culmorum*, *F. oxysporum* and *F. solani*. In all isolates, an artificial infection test was used to test virulence on red clover and lucerne and after culture on liquid media and also phytotoxicity of their culture filtrates to these crops. The ability to induce the pathogenic process on the plant ranged from avirulence to maximum virulence. Both crops reacted similarly, as suggested by the correlation coefficient of 0.77⁺⁺. *F. culmorum* was the most virulent species on red clover, on lucerne these were *F. culmorum* and *F. avenaceum*. The correlation between the level of phytotoxicity of filtrates to clover and lucerne was not so high (0.35⁺). The correlation analysis assessing the relationship between the level of virulence and the degree of phytotoxicity revealed negative values of correlation coefficients. This reveals the complexity of defining particular components of the pathogenic potential of microorganisms separately and emphasizes the need to continue studies of the pathogenic process.

Fusarium spp.; species spectrum; *Trifolium pratense* L.; virulence; phytotoxicity of filtrates

Fungi of the genus *Fusarium* Link. ex Fr. cause very often damage to red clover (*Trifolium pratense* L.) and lucerne (*Medicago sativa* L.) stands. They parasitize plants at all developmental stages. On young seedlings they cause damping off, on mature plants crown and root rots or vascular wilts. The species most often encountered are *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium moniliforme* and *Fusarium roseum* (Kováčiková, 1986; Čekel, 1989; Skipp, Christensen, 1990; Gorlenko et al., 1990).

Breeding for resistance is one of the control measures. The essential part of the process are artificial infection tests showing exactly resistance to particular pathogenic agents. For this reason, it is necessary to conduct continuous studies of the diversity of pathogenic microflora and to modify the composition of inoculation suspensions according to the changing spectrum.

The objective of this study was to isolate, determine and give phytopathological characteristics of major representatives of the genus *Fusarium* on samples of infested *Trifolium pratense* root tissues from three locations of the Czech Republic.

MATERIAL and METHODS

Sample collection

The plants of *Trifolium pratense* were sampled during the months of March and April 1990 on plots of the Plant Breeding Station at Domoradice (Ústí-nad-Orlicí district), Hladké Životice (Nový Jičín district) and Slavice (Třebíč district). Analysis was made of plants with different levels of ploidy ($2n$ and $4n$) and of different origin (cultivars, tentative cultivars, genotypes). Predominantly unthrifty-looking plants were chosen (stunted growth, symptoms of wilting, chlorosis, etc.) in which there was likelihood of the root system being diseased. The number of plants at individual locations was approximately 100 to 150.

Isolation and species determination of microorganisms

Segments of necrotic root tissues after surface disinfection in 96% ethanol and subsequent washing with sterile distilled water were placed on PDA into Petri dishes and cultured at 23 ± 1 °C in a thermostat. After mycelial development a small piece was transferred to a pure agar plate and this purification procedure was repeated until the pure culture was obtained. Macro- and microscopic examinations of culture purity were also performed.

The identification and the classification of the new culture were made following the monography by Booth (1971) and also other studies (Gerlach, Nirenberg, 1982; Joffe, 1986). From the primary culture, a thin spore suspension for monospore isolation was prepared. Monospore isolates were cultured on PDA at 23 ± 1 °C.

Phytopathological evaluation

The pathogenicity, or rather virulence, of our isolates on red clover and lucerne, and their ability to produce phytotoxic metabolites were evaluated. The level of pathogenicity was tested by an *in vitro* laboratory test, as described by Nedělník (1986, 1989). The standard method of *Fusarium* spp. culture on liquid media to obtain phytotoxic filtrates with a phytotest was presented by Nedělník (1989). The test revealed the average degree of plant damage (1 - undamaged, 5 - dead).

In tests, red clover cv. Start and lucerne cv. Palava were involved.

RESULTS and DISCUSSION

Species determination

A survey of *Fusarium* species isolated from red clover plants in 1990 at three locations in the Czech Republic is given in Table I. A total of 50 pure cultures were obtained. 44 isolates were classified, 6 remained unclassified. The highest number of isolates (44 %) belonged to the species *Fusarium avenaceum*, 24 % were identified as *Fusarium culmorum*, 10 % as *Fusarium oxysporum* and 10 % as *Fusarium solani*.

I. Spectrum of the species of the genus *Fusarium* isolated from red clover plants at locations in the Czech Republic in 1990

Fungus species	Location							
	Domoradice		Hl. Životice		Slavice		Total	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
<i>F. avenaceum</i>	10	58.82	1	16.67	11	40.74	22	44.00
<i>F. culmorum</i>	2	11.76	1	16.67	9	33.33	12	24.00
<i>F. oxysporum</i>	-	-	2	33.33	3	11.10	5	10.00
<i>F. solani</i>	2	11.76	1	16.67	2	7.40	5	10.00
Undetermined	3	17.65	1	16.67	2	7.40	6	12.00
Total	17	34.00	6	12.00	27	54.00	50	100.00

The relative proportion of particular species corresponds to the number of isolates at individual locations, except of Hladké Životice, where *F. oxysporum* was dominant.

Phytopathological evaluation

To assess the level of virulence on a relatively large amount of test material, an expeditious laboratory method was applied and the average degree of infection ranging from 0 (avirulent) to 3 (maximum virulence) was determined.

The virulence of the isolates on red clover ranged between 0.70 and 3.00, the average degree of infection over the set being 2.21. Statistically significant virulence ($P = 0.01$) was recorded in 39.02 % of isolates, statistically higher virulence ($P = 0.05$) in 14.63 %. The highest number of highly virulent isolates, irrespective of species composition, was taken from the Plant Breeding Station at Domoradice (81.82 %) (Table II).

II. Percentage of the isolates of *Fusarium* spp. with a highly significant ($P=0.01$) and significant ($P=0.05$) increase in virulence, or rather phytotoxicity, compared to the average of the set

		P	Location			
			Domoradice	H. Životice	Slavice	Total
Virulence	clover	0.01	63.64	0.00	36.00	39.02
		0.05	18.18	40.00	8.00	14.63
	lucerne	0.01	45.45	40.00	48.00	46.34
		0.05	9.09	20.00	4.00	7.30
Toxicity	clover	0.01	54.54	40.00	28.00	36.50
		0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
	lucerne	0.01	36.36	20.00	56.00	46.34
		0.05	0.00	0.00	8.00	4.87

The level of virulence on lucerne exceeded that on clover. The average degree of infection was 2.44, the lowest virulence being 0.55 and the highest 3.00. The highest number of virulent isolates was obtained at the Plant Breeding Station at Domoradice.

Correlation analysis showed that there was a strong, highly significant correlation between the virulence of isolates on red clover and on lucerne, expressed by the correlation coefficient of 0.77^{++} . This suggested that there was no strictly defined specificity of the species of the genus *Fusarium*. In most cases, the isolate of *Fusarium* spp. virulent on clover induced a similar reaction on lucerne.

A special, but still not quite clearly understood role in the process of pathogenicity is played by secondary fungal metabolites exhibiting phytotoxic effects. The phytotoxic effect of filtrates on red clover plants was relatively high. The lowest average degree of damage was 3.40, the highest 5.00 and the average over the whole set was 4.69. A highly significant difference in phytotoxicity was reported in 15 filtrates.

The level of phytotoxicity to lucerne was generally lower. The lowest average degree of damage was 2.00, the highest 5.00, the average over the whole set being 3.99. A highly significant deviation from the average of the set was found in 19 filtrates (Table II).

The correlation between the phytotoxicity to clover and lucerne was intermediate ($r = 0.35^+$). The correlation analysis was also used to assess the relationship between the level of isolate virulence and the phytotoxicity of their filtrates to both crops. In clover, the correlation coefficient was -0.12, in lucerne -0.44. The negative values of both correlation coefficients confirmed the fact already

established (M a n k a , C h e l k o w s k i , 1985; N e d ě l n í k , 1988) that high virulence was not necessarily related with a high level of phytotoxicity and vice versa.

The differences in virulence and phytotoxicity between individual *Fusarium* species to red clover and lucerne, irrespective of the location, are presented in Table III. On red clover, *Fusarium culmorum* isolates were highly virulent, the virulence of *F. avenaceum* and *F. solani* was approximately the same, the isolates of *F. oxysporum* were least virulent. In lucerne, two pairs with approximately the same level of virulence were formed. The virulence of *F. avenaceum* and *F. culmorum* isolates exceeded the virulence of *F. oxysporum* and *F. solani*. A similar situation occurred when the level of filtrate phytotoxicity was assessed. In clover, there were no pronounced differences between the species, in lucerne *F. oxysporum* filtrates were markedly differentiated.

III. Mean level of virulence and phytotoxicity of the isolates of *Fusarium* spp. to red clover and lucerne

Fungus species	Virulence		Toxicity,	
	clover	lucerne	clover	lucerne
<i>F. avenaceum</i>	2.109	2.540	4.540	3.971
<i>F. culmorum</i>	2.318	2.554	4.450	3.264
<i>F. oxysporum</i>	1.910	2.060	4.800	4.470
<i>F. solani</i>	2.137	2.087	4.680	4.375

The objective of the study was not to give a detailed analysis of the occurrence of pathogenic fungi of the genus *Fusarium* and their percentage in pathological damage to the root system of red clover but to recognize the spectrum of *Fusarium* spp. at several locations of its continuous growing in the Czech Republic. Several hundred phytopathological analyses and 50 new isolates of *Fusarium* spp. led to the following conclusions. First of all, it was confirmed again that the infection of the root system was one of the main factors of premature death of red clover plants (K o v á ě i k o v á , K ů d e l a , 1981; S k i p p et al., 1986). Although the etiology of this disease is not yet clearly elucidated, there is no doubt that the fungi of the genus *Fusarium* are important biotic agents. Phytopathological evaluation of the isolates confirmed their high level of virulence on red clover. Similar or even higher virulence on lucerne suggested the polyphagous character of *Fusarium* spp. and the non-specific range of plant hosts.

A majority of the isolates were classified as four species. In comparison with the data published earlier, a qualitative shift in the species spectrum towards *Fusarium avenaceum* and *F. culmorum* at the expense of *F. oxysporum* and *F. solani* was found. This fact must be verified by new isolations in 1991. If this developmental trend is confirmed, it will be necessary to modify the composition of inoculation suspensions for selection of resistant material.

References

- BOOTH, C.: The genus *Fusarium*. CMI Kew 1971 : 237.
ČEKEL, E. I.: Selection and genetic evaluation of the source material of red clover and production of new material with increased seed production and resistance to major diseases. Žodino 1989 : 24.
GERLACH, W. - NIRENBERG, H.: The genus *Fusarium* - a pictorial atlas. Berlin, Paul Parey 1982 : 406.
GORLENKO, S. V. - BLINCOV, A. I. - LINNIK, L. I. - JAROŠEVIČ, M. I.: Diseases and pests of new species of forage crops. Minsk, Nauka i tehnika 1990.
JOFFE, A. Z.: *Fusarium* species: their biology and toxicology. John Wiley and sons 1986 : 588.
KOVÁČIKOVÁ, E.: Study of causal agents of collar and root rots on red clover. [Final report.] Praha 1986 : 21.
KOVÁČIKOVÁ, E. - KÚDELA, V.: Fungi of the *Fusarium* genus participating in root disease in clover. In: Physiology and ecology of phytopathological fungi. Intern. Symp. Praha 1981 : 148.
MANKA, M. - CHEŁKOWSKI, J.: Phytotoxicity and pathogenicity of *Fusarium nivale* towards cereal seedlings. Phytopath. Z., 114, 1985 : 1-5.
NEDĚLNÍK, J.: Sensitivity of some red clover cultivars to selected *Fusarium* spp. and the effect of fungicides on *in vitro* fusaria growth. Ochr. Rostl., 22, 1986 : 283-293.
NEDĚLNÍK, J.: Pathogenicity and phytotoxicity of culture filtrates of species of the genus *Fusarium* Link. ex Fr. In: Proc. XI. Czechoslov. Pl. Protec. Conf. Nitra 1988 : 65-66.
NEDĚLNÍK, J.: Production of phytotoxic metabolites of *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* on liquid media. Ochr. Rostl., 25, 1989 : 261-269.
SKIPP, R. A. - CHRISTENSEN, M. J. - NAN, Z. B.: Invasion of red clover (*Trifolium pratense*) roots by soilborne fungi. N. Z. J. agric. Res., 29, 1986 : 305-313.
SKIPP, R. A. - CHRISTENSEN, M. J.: Selection for persistence in red clover: influence of root disease and stem nematode. N. Z. J. agric. Res., 33, 1990 : 319-333.

Received for publication April 30, 1991

J. Nedělník (Výzkumný ústav pícninářský, Troubsko u Brna)

Spektrum patogenních druhů rodu *Fusarium* na jeteli lučním na lokalitách České republiky v roce 1990

Na třech lokalitách České republiky bylo v roce 1990 získáno z nekrotických kořenových pletiv jetele lučního 50 izolátů *Fusarium* spp., z nichž většina byla systematicky zařazena do čtyř druhů. Nejpočetněji bylo zastoupeno *F. avenaceum* a dále podle četnosti výskytu *F. culmorum*, *F. oxysporum* a *F. solani*

(tab. I). Ve srovnání s dříve publikovanými údaji o druhovém spektru *Fusarium* spp. na jeteli lučním došlo ke kvalitativnímu posunu směrem k prvním dvěma uvedeným druhům. U všech izolátů byla umělým infekčním testem ověřena virulence pro jetel luční (odrůda Start) a vojtěšku (odrůda Palava) a po kultivaci v tekutých médiích fyto-toxická jejich kultivačních filtrátů pro tytéž plodiny. Schopnost vyvolat patogenní proces na rostlině kolísal od téměř avirulentní úrovně až po maximální virulenci (tab. II). Tendence v reakcích obou plodin byly obdobné, což je vyjádřeno korelačním koeficientem $0,77^{++}$. Nejvirulentnějším druhem pro jetel luční byl *F. culmorum*, pro vojtěšku *F. culmorum* a *F. avenaceum* (tab. III). Korelace mezi úrovní fyto-toxicity filtrátů pro jetel a vojtěšku již nebyla tak vysoká ($0,35^{+}$), přičemž fyto-toxický efekt byl celkově vyšší na rostliny jetele lučního. Korelační analýzou, posuzující vztah mezi úrovní virulence izolátů *Fusarium* spp. a mírou fyto-toxicity jejich filtrátů, byly zjištěny u obou plodin záporné hodnoty korelačních koeficientů ($-0,12$ pro jetel, $-0,44$ pro vojtěšku). Dokumentuje to již dříve prokázanou skutečnost, že vysoká úroveň virulence nemusí vždy znamenat vysokou míru schopnosti mikroorganismů produkovat fyto-toxické metabolity a naopak. Svědčí to o složitosti definování jednotlivých složek patogenního potenciálu mikroorganismů separátně i o nutnosti komplexního studia procesu patogeneze.

Fusarium spp.; spektrum druhů; *Trifolium pratense* L.; virulence; fyto-toxická filtrátů

INZERCE

Redakce nabízí tuzemským i zahraničním firmám volné stránky našeho časopisu pro inzerci. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozů u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu Ochrana rostlin
k rukám RNDr. Marcely Braunové

Ústav vědeckotechnických informací
pro zemědělství
Slezská 7
120 56 Praha 2

ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the OCHRANA ROSTLIN magazine. Through your adverts published in our magazine, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

Ochrana rostlin
ath. RNDr. Marcela Braunová
Ústav vědeckotechnických informací
pro zemědělství
Slezská 7
CS 120 56 Praha 2



**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**



POKUS O VYMEZENÍ RIZIKOVÝCH OBLASTÍ SPÁLY RŮŽOVITÝCH ROSTLIN V ČESKOSLOVENSKU

Václav KÚDELA, Josef KORBA¹, Světluše PATÁKOVÁ¹

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

¹VÚRV - Výzkumná stanice, 274 01 Slaný

Na základě analýzy klimatických charakteristik jsme v ČSFR vymezili oblasti podle stupně ohrožení epidemiemi spály růžovitých rostlin (dále jen spála). Vycházeli jsme z těchto předpokladů: 1. nejrizikovější jsou oblasti vyznačující se během vegetační doby vyššími teplotami vzduchu a srážkami, častějšími bouřkami spojenými s krupobitím a dlouhou vegetační dobou; 2. zdroj nákazy a náchylné hostitelské rostliny jsou rozšířeny na celém území rovnoměrně. Pro vymezení rizikových oblastí spály jsme využili Atlas podnebí Československé republiky, který analyzuje údaje za období 1901-1950, resp. 1926-1940 a 1940-1955. Vymezili jsme čtyři typy oblastí: 1. velmi riziková oblast (zahrnuje 76 tis. ha na Slovensku); 2. středně riziková oblast (75 tis. ha na východní polovině Čech, na Moravě a Slovensku); 3. méně riziková oblast (35 tis. ha v západní polovině Čech); 4. ostatní oblasti. První tři typy oblastí jsme specifikovali topograficky a zakreslili do mapy. Ve velmi rizikových oblastech se doporučuje přednostně vysazovat rezistentní druhy a odrůdy hostitelských rostlin.

růžovité rostliny; spála; *Erwinia amylovora*; rizikové oblasti

Spála růžovitých rostlin (dále jen spála) byla v Československu poprvé zjištěna na území města Prahy v roce 1986 (K u d e l a , 1988). Od té doby byla ohniska výskytu zaznamenána ve většině českých krajů, přičemž nejpočetnější jsou ve středních a západních Čechách. V současnosti již není reálné vymýtit původce spály a znovu nabýt statut nezamořeného území. Hlavním úkolem je zastavit nebo aspoň zpomalit šíření nákazy do dalších oblastí a udržet škodlivost choroby v ekonomicky únosných mezích. Zároveň je třeba začít uplatňovat dlouhodobá preventivní opatření, k nimž patří i vymezení oblastí podle stupně ohrožení spálou, v nichž by se mělo přednostně začít se změnou druhové a odrůdové skladby hostitelských rostlin ve prospěch odolnějších druhů a odrůd. Rozdělení území našeho státu podle stupně ohrožení epidemiemi spály také umožní, aby vyhledávání ohnisek spály rostlinolékařskou službou a pěstiteli se stalo cílevědomější, a tím i hospodárnější a účinnější.

Za 30 let od prvního nálezů spály na evropském kontinentě (v jihovýchodní Anglii v roce 1957) zahrnuje areál výskytu patogena značnou část Evropy. Plní se předpověď, že patogen se postupně rozšíří po celé Evropě, podobně jako se v minulém století rozvlekl po Severní Americe. Nicméně, zkušenosti z Francie,

Německa nebo Polska ukazují, že přes relativně dlouhou historii spály v těchto územích zde existují vedle plošně zamořených i území, kde se choroba dosud nezjistila. Je možné se domnívat, že je to odrazem větší či menší vhodnosti určité oblasti pro vznik a rozvoj epidemií spály.

Náš přístup k vymezení rizikových oblastí spály se opírá o dobré zkušenosti získané při stanovení potenciální aktivity původce spály (B i l l i n g, 1980a,b; M i l l s, 1955; P o w e l, 1964; T h o m s o n et al., 1982). Jestliže je možné s velkou pravděpodobností předpovědět, zda v závislosti na průběhu počasí jsou nebo nejsou podmínky pro vznik infekce, pak je možné určité klimatické charakteristiky použít pro stanovení oblastí s větší nebo menší četností epidemií spály.

Známe-li současné hranice areálu rozšíření spály a budeme-li mít k dispozici údaje o tom, ve kterých oblastech nalezneme nejvhodnější podmínky pro vznik a rozvoj epidemií, bude možné předpovídat, které území je spálou přednostně ohroženo.

MATERIÁL a METODY

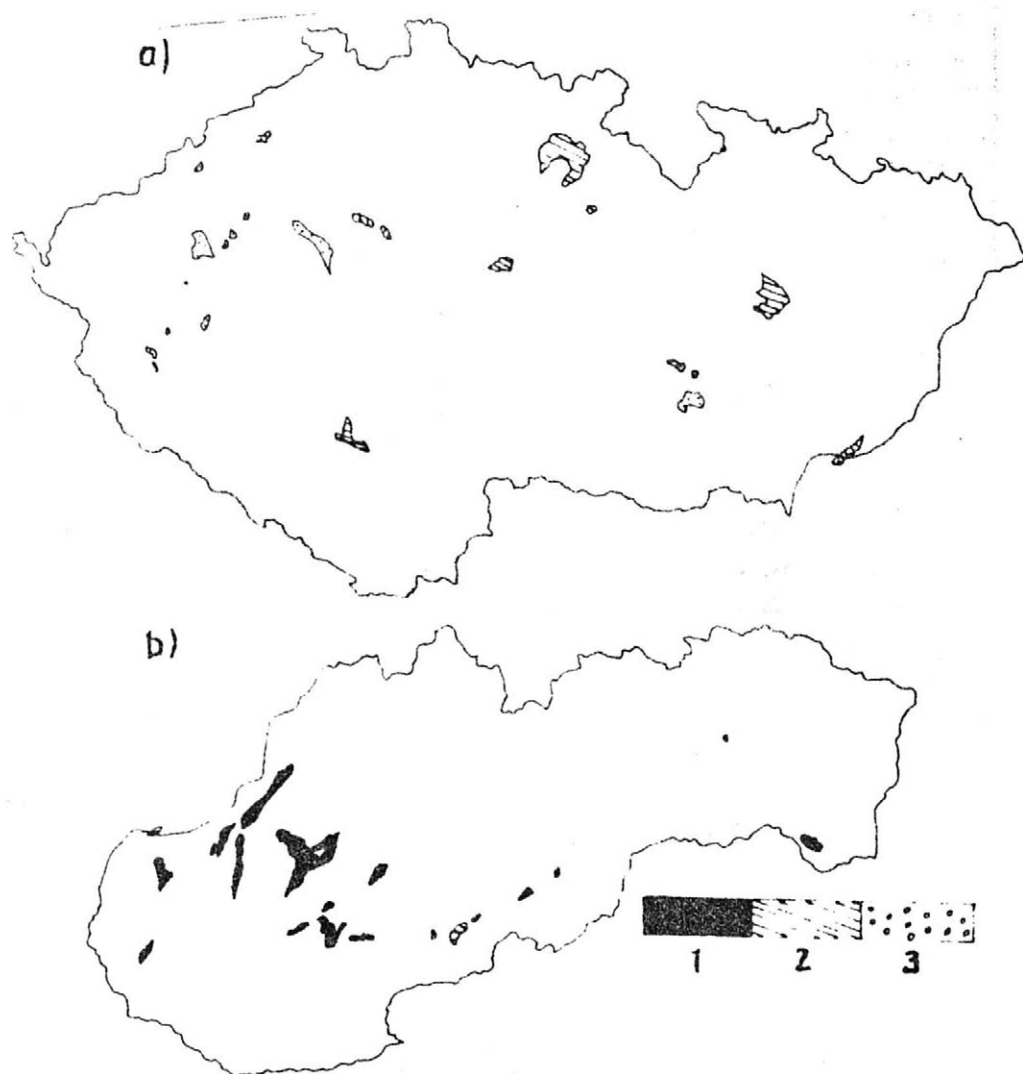
Při vymezení oblastí ohrožených epidemiemi spály, jejíž původcem je *Erwinia amylovora* Burrill et al. (dále jen *Ea*), jsme vycházeli z předpokladu, že nejohroženější jsou lokality, pro které je podle dlouholetých měření charakteristická součinnost těchto bioklimatologických prvků během vegetační doby: 1. vyšších teplot; 2. častějších a intenzivnějších srážek; 3. častých bouřek spojených s krupobitím; 4. dlouhé vegetační doby.

Pro vymezení lokalit splňujících uvedená kritéria jsme využili Atlas podnebí Československé republiky (1958) (dále jen AP ČSR). Pro naše potřeby jsme z tohoto atlasu použili kombinace těchto klimatických a fenologických charakteristik: Průměrný úhrn srážek ve vegetačním období duben až září, období 1901-1950 (mapa AP ČSR č. III-14); Délka období s průměrnou denní teplotou vzduchu nad 15 °C a vyšší, období 1901-1950 (mapa AP ČSR č. II-26); Začátek období s průměrnou denní teplotou vzduchu 15 °C a vyšší, období 1901-1950 (mapa AP ČSR č. II-24) a Počátek květu jabloní, průměr za období 1926-1940 (mapa AP ČSR č. V-6) a Průměrný počet dnů s bouřkou v roce, období 1946-1955 (mapa AP ČSR č. IV-15).

V Atlasu podnebí Československé republiky nejsou vymezeny oblasti s různou četností výskytu krupobití. Použili jsme proto mapu zobrazující oblasti s různou četností bouřek. Předpokládá se, že s větší četností bouřek by mohla být spjata i větší četnost krupobití.

Do mapy ČSFR (obr. 1) jsme zakreslili tři různé typy oblastí lišících se svými klimatickými a fenologickými charakteristikami (tab. I). Zbývající území jsme dále nečlenili a považujeme je za slabě rizikové.

1. Rizikové oblasti spály v České republice (a) a Slovenské republice (b) - The regions with the risk of fire blight in the Czech (a) and Slovak Republic (b)



1, 2, 3 = stupeň ohrožení epidemiemi spály (charakteristika stupňů viz tab. I) - 1, 2, 3 = degree of threat by fire blight epidemics (characteristics of degrees see Table I)

1. Kombinace klimatických charakteristik převzatých z Atlasu podnebí Československé republiky (AP ČSR), které byly použity pro vytýčení rizikových oblastí spály ve výsledné mapě - The combination of climatic characteristics taken over from the Atlas of the Climate of the Czechoslovak Republic (ACCR) for marking the regions with the risk of blight in the final map

Kombinace rizikovosti (1-nejvyšší; 3-nejnižší) ¹	1	2	3
Průměrný úhrn srážek v mm (podle mapy č. III-14 v AP ČSR) ²	350-450	350-400	300-350
Délka období (počet dnů) s průměrnou denní teplotou vzduchu nad 15 °C a vyšší (podle mapy č. II-26 v AP ČSR) ³	120-100	100-80	100-60
Začátek období s průměrnou denní teplotou vzduchu 15 °C a vyšší (podle mapy č. II-24 v AP ČSR) ⁴	22.5.-1.6.	2.6.-11.6.	2.6.-21.6.
Počátek květu jabloní (podle mapy č. V-6 v AP ČSR) ⁵	26.4.-30.4.	1.5.-5.5.	1.5.-10.5.
Průměrný počet dnů s bouřkou v roce (podle mapy č. IV-15 v AP ČSR) ⁶	> 21	> 21	> 21

¹combination of risk rate (1 - highest, 3 - lowest); ²sum of mean precipitation in mm (according to the map No. III-14 in the ACCR); ³length of period (number of days) with the average daily temperature of air 15 °C and higher (according to the map No. II-26 in the ACCR); ⁴onset of the period with average daily temperature of air 15 °C and higher (according to the map No. II-24 in the ACCR); ⁵onset of the flowering in apple trees (according to the map No. V-6 in the ACCR); ⁶mean number of days with storms in a year (according to the map No. IV-15 in the ACCR)

Podle zvolené metodiky se předpokládá, že zdroj nákazy je ve všech oblastech více méně rovnoměrně plošně rozšířen a rovnoměrné je také rozmístění náchylných hostitelských rostlin.

Území spadající do některého ze tří stupňů rizikovosti jsme specifikovali topograficky (polohopisně a výškově). Pomocí planimetru jsme také stanovili přibližnou výměru jednotlivých oblastí.

Po zakreslení do mapy jsme ve všech rizikových oblastech provedli průzkum. Kromě topografické specifikace jsme zaznamenávali četnost výskytu hlohů a zastoupení ucelených výsadeb jaderovin.

VÝSLEDKY

Globální územní rozložení rizikových oblastí

Podle zvolené metodiky bylo možné území ČSFR rozdělit na čtyři typy oblastí (obr. 1), lišící se stupněm ohrožení epidemiemi spály:

1. **velmi rizikové oblasti** - vyskytují se ve Slovenské republice a zabírají výměru okolo 76 tis. hektarů;

2. **středně rizikové oblasti** - vyskytují se v Čechách východně od Labe, Vltavy a Otavy, na Moravě a na Slovensku; zabírají výměru okolo 75 tis. hektarů;

3. **méně rizikové oblasti** - vyskytují se převážně v Čechách západně od Labe, Vltavy a Otavy; zabírají okolo 35 tis. hektarů;

4. **ostatní slabě rizikové oblasti** - patří sem blíže nediferencovaná zbývající část území ČSFR.

Obecná charakteristika rizikových oblastí podle konfigurace terénu a zastoupení hostitelských rostlin

Velmi rizikové oblasti spály jsou lokalizovány v údolích velkých řek, ze tří stran uzavřených pohořími a z jedné strany otevřených přístupů teplých větrů. V hojné míře se zde vyskytují náchylné hostitelské rostliny.

Středně rizikové oblasti spály jsou lokalizovány buď do rovinatých a mírně zvlněných území ohraničených alespoň z jedné strany pohořím nebo větším kopcovitým útvarem, nebo do uzavřených údolních páneí se specifickým mikroklimatem. Výskyt hostitelských rostlin je střední až ojedinelý.

Méně rizikové oblasti spály jsou lokalizovány převážně do údolí v pahorkatinách nebo v uzavřených pánevních územích. Výskyt hostitelských rostlin je různý.

Zevrubná charakteristika rizikových oblastí

Velmi rizikové oblasti - vyskytují se na jižním, jihozápadním a jiho-východním Slovensku:

a) okolí Senice - rozlehlé údolí řeky Myjavy, západní podhůří Malých Karpat a východní podhůří Bílých Karpat. Výskyt hlohů je zde střední;

b) okolí Pezinku - východní podhůří Malých Karpat. Je to částečně uzavřená kotlina přístupná východním větrům. V oblasti je střední výskyt hlohů a sadů jádovin;

c) Považská nížina - na obou stranách Váhu jsou skály či kopce porostlé hlohy. V údolí jsou intenzivní výsadby jádovin. Je to nejrozsáhlejší riziková oblast;

d) údolí řeky Nitry, severně od Topolčan - ze tří stran uzavřené, k jihu otevřené. Po svazích hojně porostly hlohy. Četné intenzivní sady. Je to druhá nejrozsáhlejší riziková oblast;

e) mírně zvlněné údolí severně od města Nitry - střední četnost hlohů a ovocných sadů;

f) okolí Zlatých Moravců - mírně zvlněné roviny přecházející do pahorkatin. Stráně jsou porostlé hlohem;

g) okolí Levice - mírně zvlněná uzavřená náhorní pahorkatina v podhůří Štiavnických vrchů, otevřená k jihu. Výskyt hostitelských rostlin je střední;

h) údolí Hronu mezi Zvolenem a Žiarom nad Hronom - mírně zvlněná uzavřená kotlina protkaná remízky. Střední výskyt hlohů, intenzivní sady;

ch) okolí města Poltár severně od Rimavské Soboty - větrné údolí se středním až menším výskytem hlohů a intenzivními ovocnými sady;

i) úpatí Slánských vrchů jižně od Trebišova - oblast je otevřena jihovýchodním větrům. Výskyt hlohů je střední;

j) okolí Prešova na západním podhůří Slánských vrchů - zvlněná rovina. V keřovitém podrostu jsou hojně zastoupeny hlohy.

Středně rizikové oblasti - vyskytují se převážně ve východních, středních a jižních Čechách, na Moravě a na Slovensku severně od Velkého Krtíše. Jsou to většinou rozsáhlé plošiny, více méně zvlněné, ohraničené horami nebo vyššími kopci. Patří k nim:

a) území severně od Prahy - mírně zvlněná plošina s přechodem do Polabské nížiny s mírným sklonem k severu. Výskyt hlohů a ovocných sadů je střední;

b) severozápadní cíp Českobudějovické pánve v údolí, kterým protéká řeka Otava - výskyt hlohů je střední, četné ovocné sady;

c) podhůří Železných hor, jižně a západně od Čáslavi - mírně zvlněná rovina s četným výskytem hlohů;

d) území severovýchodně od Hradce Králové - mírně zvlněná rovina ohraničená Orlickými horami a Krkonošemi. Hlohy jsou součástí lesních podrostů. Jsou zde intenzivní sady jádovin;

e) okolí Holic - údolní poloha ohraničená lesními komplexy. Výskyt hlohů je sporadický, extenzivní ovocné sady;

f) území západně od Olomouce - rovina ukončená podhůřím Dražanské vrchoviny. Výskyt hlohů je sporadický, intenzivní sady zde nejsou;

g) území severozápadně od Brna v údolních polohách podhůří Českomoravské vrchoviny - výskyt hlohů a ovocných sadů je střední;

h) lokalita východně od Veselí na Moravě - protáhlé údolí na západním podhůří Malých Karpat se středním výskytem hlohů a sadů jádovin;

ch) lokalita severně od Velkého Krtíše - náhorní planiny na úpatí Štiavnických vrchů, otevřené od jihu a západu. Jsou zde intenzivní sady jádovin a četný výskyt hlohů.

Méně rizikové lokality - vyskytují se převážně na západ od povodí řek Labe, Vltavy a Opavy. Jsou to podhorské nížiny nebo uzavřené pánevní oblasti převážně na okraji Rakovnické plošiny. Jedna z lokalit je na Moravě. Patří sem:

- a) okolí Stříbra - převážně údolní polohy se středním výskytem hostitelských rostlin;
- b) lokalita severozápadně od Plzně - mírně zvlněná plošina se středním až nižším výskytem hlohů a intenzivními sady jaderovin;
- c) východní cíp Doupovských hor a západní podhůří Džbánů - údolí otevřené severozápadním větrům s četným výskytem hlohů. Jsou zde ovocné sady extenzivního charakteru;
- d) lokalita pod Krušnými horami (Chomutov) - v současné době je zde velkodůl;
- e) území východně od Teplíc - uzavřené údolí řeky Bíliny na severozápadním podhůří Českého středohoří. Jsou zde intenzivní výsadby jaderovin. Výskyt hlohů je střední;
- f) východní až severovýchodní cíp Rakovnické plošiny táhnoucí se od Berouna po Slaný - je to více či méně zvlněné území přecházející dále na východ v rovinu. Je zde střední výskyt hlohů, střední až vysoký výskyt ovocných sadů;
- g) území východně od Prahy - rovinaté, protkané remízky a místními vodotečemi. Není zde intenzivní výroba jaderovin. Výskyt hlohů je malý;
- h) Rosicko-oslavanská pánev - vyznačuje se velkou četností hlohů s poměrně vysokým výskytem ovocných sadů. Pánev je tvořena třemi navzájem se prolínajícími údolími.

DISKUSE a ZÁVĚRY

Postup, který jsme v této práci zvolili při globálním vymezení rizikových oblastí, není jediný možný. Přednost využití klimatických charakteristik vidíme v tom, že rizikové oblasti jsou odvozeny z měření meteorologických prvků za dlouhou řadu let. Nevýhodou tohoto postupu je, že z dlouhodobých průměrů srážek a teplot nelze zjistit jejich četnost a přesné časové vymezení. Uniká tak spojitost těchto faktorů s obdobím kvetení hlavních hostitelských rostlin.

Do budoucna předpokládáme konfrontovat tento způsob vymezení rizikových oblastí s jinými postupy, především těmi, které se používají k stanovení potenciální aktivity původce spály (Billings, 1980a,b; Mills, 1955; Powell, 1964; Thomason et al., 1982). Věrohodnost údajů o rizikových oblastech se zvětší, budeme-li mít k dispozici přesnější podklady o četnosti hlohů na našem území. Snad by také bylo účelné vyhodnotit vztah mezi teplotami a srážkami v době kvetení hlohů a podle toho vymezit rizikové oblasti spály.

Současný areál rozšíření spály, sahající v širokém pruhu území od východního podhůří Krušných hor přes Prahu k západnímu podhůří Železných hor, zahrnuje

námi vytypované méně a středně rizikové oblasti nebo se nachází v jejich blízkosti.

Z porovnání současných hranic zamořeného území s vymezenými rizikovými oblastmi vyplývá, že bezprostředně ohroženým je území severovýchodně od Hradce Králové, mírně zvlněná rovina ohraničená Orlickými horami a Krkonošemi.

Původce spály v současné době v ČSFR zdomácněl ve středně a slabě rizikových oblastech spály na území Čech. Na východě sahá areál rozšíření k Hradci Králové a Havlíčkovu Brodu. Z našich analýz vyplývá, že na Moravě a zejména na Slovensku jsou oblasti s klimatickými podmínkami příznivějšími pro vznik epidemií spály než v Čechách. Tento poznatek zdůrazňuje význam úsilí o zastavení nebo alespoň zpomalení šíření nákazy východním směrem na Moravu a Slovensko.

Poznatky o areálu rozšíření původce spály a o rizikových oblastech spály v ČSFR bude možné využít:

1. K racionalizaci vyhledávání ohnisek nákazy. Průzkumy bude možné přednostně soustředit do lokalit nacházejících se v blízkosti zamořeného území a těch, kde je riziko vzniku epidemií větší.
2. Při výběru pozorovacích hodů pro sledování spály. Přednost se dá lokalitě, na níž je riziko epidemií největší.
3. Při výběru lokalit v dosud nezamořených územích, kde by se záměrně vysazovaly indikátorové rostliny (vysoce náchylné druhy a odrůdy hostitelských rostlin), aby se včas mohla odhalit přítomnost patogena.
4. K upřednostnění změn v druhové a odrůdové skladbě hostitelských rostlin v rizikových oblastech spály.
5. Při stanovení rizikovitosti jednotlivých výsadeb jaderovin a při posuzování účelnosti požadavku, aby se v okolí nově zakládaných výsadeb nevyskytovaly hlohy a skalníky.

Literatura

- BILLING, E.: Fire blight in Kent, England, in relation to weather (1955-1976). Ann. app. Biol., 95, 1980a, s. 341-364.
- BILLING, E.: Fire blight (*Erwinia amylovora*) and weather: a comparison of warning systems. Ann. Biol., 95, 1980b, s. 365-377.
- KÚDELA, V.: *Erwinia amylovora*, původce spály růžovitých rostlin v Československu. Ochr. Rostl., 24, 1988b, č.3, s. 173-182.
- MILLS, W. D.: Fire blight development on apple in western New York. Pl. Dis. Repr., 39, 1955, s. 206-207.
- POWELL, D.: Factors influencing the severity of fire blight infections on apple and pear. Mich. State Hort. Soc. Ann. Mtg. Rpt., 94, 1964, s. 63-69.

THOMSON, S. V. - SCHROTH, M. H. - MOLLER, M. J. - REIL, W. O.: A forecasting model for fire blight of pear. Pl. Dis., 66, 1982, s. 576-579.

Atlas podnebí Československé republiky. ÚSKG 1958.

Došlo dne 10. 1. 1991

V. Kúdela, J. Korba, S. Patáková (Research Institute for Crop Production,
Praha - Ruzyně, Czechoslovakia)

The attempt to delimit regions in Czechoslovakia threatened with fire blight epidemics

Fire blight (caused by *Erwinia amylovora*) was observed for the first time in Czechoslovakia in 1986. *Erwinia amylovora* occurrences were confirmed on Crataegus trees and Cotoneaster shrubs at four sites in public parks in Prague. In the following years the fire blight occurred in isolated foci mainly on Crataegus in central and north-western Bohemia. Until 1991 fire blight was detected within the zone of Bohemian territory extending from the eastern part of the Krušné hory Mountains eastwards across Prague to the western part of the Železné hory Mts. After having analysed climatic characteristics, we determined regions in Czechoslovakia according to the degree of their fire blight epidemic risks. We based our determination on the following presuppositions: 1. The most risky regions are those characterized by higher air temperatures and higher rainfall during the vegetation period, by more frequent storms accompanied by hailfall and by a long vegetation period. 2. Infection sources and susceptible host plants are distributed regularly in the whole territory.

To delimit fire blight risk regions we used the Climatic Atlas of Czechoslovakia analysing data for the periods of 1901-1950, 1926-1940 and 1940-1955, respectively. We delimited four types of regions: 1. great risk region of 76 thousand hectares in the territory of Slovakia; 2. medium risk region of 75 thousand hectares in the territory of the eastern part of Bohemia, Moravia and Slovakia; 3. lower risk region of 35 thousand hectares in the territory of the western part of Bohemia; 4) other regions. The knowledge of the fire blight bacteria distribution and of regions favourable for fire blight activity will contribute to rationalize searching for primary infection foci. A change in the structure of host plant species and varieties in favour of more resistant ones is recommended to start with mainly in fire blight regions.

Rosaceous plants; fire blight; *Erwinia amylovora*; risk regions

**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**



VZTAH HOSTITEL - PATOGEN V ONTOGENEZI PŠENICE OZIMÉ PO INOKULACI HOUBOU *FUSARIUM CULMORUM*

Eva KOVÁČIKOVÁ, Jana ONDŘEJOVÁ, Anna VLASÁKOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 160 06 Praha - Ruzyně

Sledovali jsme reakci genotypů pšenice ozimé (Viginta, Sparta, Regina, Ilona, Zdar, Simona, UH-682, BU-33) ve třech fázích ontogeneze po inokulaci nařezaných kořenových špiček houbou *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. Zjistili jsme různou reakci genotypů již v juvenilní fázi rostlin, pěstovaných v definovaném prostředí, která se výrazněji projevila ve 3. a v 6. fázi podle Feekese. Hodnocení reakce genotypů průměrným stupněm napadení, které zahrnovalo kvantitativní i kvalitativní ukazatele: hmotnost, počet a intenzitu napadení kořenové i nadzemní části rostlin a v 11. fázi podle Feekese počet stébel, ukázalo, že reakce genotypů je shodná v jednotlivých fázích ontogeneze. Výjimkou byla odrůda Regina, v juvenilní fázi náchylná, v 11. fázi podle Feekese tolerantní. Rozdíly ve stupni napadení, hmotnosti rostlin, počtu stébel mezi genotypy neinokulovanými a inokulovanými byly stejné, i když v neinokulovaných fázích značně nižší. Úspěšnost reizolace houby *F. culmorum* z vnitřních pletiv bytčokotylu a z internodií napadených rostlin u obou variant svědčí o možnostech prorůstání houby rostlinou. Výsledky ukazují, že v patogenezi hnilob pšenice ozimé, kterou způsobuje houba *F. culmorum*, má hlavní roli genotyp hostitele, pak virulence patogena, bez přímé závislosti na ontogenezi hostitele.

Fusarium spp.; pšenice ozimá; stupeň napadení; virulence patogena

Houby rodu *Fusarium* napadají pšenici ozimou ve všech fázích ontogeneze. Výskyt patogena v prvních fázích vývoje rostlin se stává zdrojem infekce (Bronscious, Frank, 1986), která přechází z kořenů do internodií a do květů, a tím znehodnocuje klasy (Diehl, 1984). Chemická ochrana je vesměs neúčinná (Fehrmann, Ahrens, 1984), proto se studují možnosti šlechtění na rezistenci. V Maďarsku rozpracoval šlechtění na rezistenci vůči hnilobě klasů Mesterházy (1978), který zjistil po inokulaci v době kvetení rozdíly mezi odrůdami. Miedaner et al. (1987) vypracovali metodu testování semenáčků *in vitro*, kterou doporučují zjišťovat citlivost vůči patogenu. Vlivem různých metod testování rezistence vůči fuze-riózám se zabýval Pignionica (1977), jehož výsledky byly podmíněny použitou metodou. V předcházející práci jsme použili k ověřování virulence izolátů metodu inokulace pomocí nařezaných kořenů. Zjistili jsme silný kompatibilní vztah mezi izolátem *Fusarium culmorum*, získaným z napadených kořenů pšenice ozimé, a odrůdou (Ondřejová, Kováčiková, v tisku).

Zajímaly nás otázky: 1. Jak reagují perspektivní československé genotypy po uvedené inokulaci silně virulentním izolátem *F. culmorum* v různých fázích ontogeneze? a 2. Do jaké míry jsou shodné kvantitativní a kvalitativní projevy napadení, které by vymezily kritéria hodnocení genotypů ve sledovaných fázích ontogeneze?

MATERIÁL a METODY

Pokus 1 - inokulace rostlin v juvenilní fázi

Poškozené primární kořeny odrůd a novošlechtění pšenice ozimé jsme po seříznutí kořenových špiček žiletkou ponořili na tři minuty do suspenze konidií silně virulentního izolátu *Fusarium culmorum* (dále *Fc*) o hustotě konidií v 1 ml $1 \cdot 10^6$. Inokulum jsme získali omýváním mycelia houby sterilní destilovanou vodou (dále SDV) z pět dní kultivované kultury na agarových plotnách se sladidlovým výtažkem. U kontrolních rostlin jsme poškozené kořeny máčeli ve SDV. Poté jsme rostliny vysazovali do perlitu nasyceného SDV, umístili ve světelném termostatu při 25 °C, 75% relativní vzdušné vlhkosti a světelném režimu 12 hodin světlo (6800 lx) a 12 hodin tma. Intenzitu napadení jsme hodnotili po 14denní inkubaci stupnicí od 0 do 3; **napadení primárních kořenů a hypokotylu:** 0 - bez symptomů napadení, 1 - kořeny a hypokotyl se začínajícím hnědnutím nebo hnědočernou skvrnou, 2 - kořeny do 1/2 hnědočerné, hypokotyl do výše 10 mm hnědočerný, 3 - hnědnutí celé kořenové části, a **napadení nadzemní části rostliny:** 0 - bez symptomů napadení, 1 - mírná inhibice růstu, 2 - zřetelná inhibice růstu a začínající žloutnutí, 3 - uhynutí rostliny.

Průměrný stupeň napadení rostlin zahrnuje počet napadených rostlin a stupeň napadení, průměrná čerstvá hmotnost rostlin je vyjádřena v gramech (K o v á - č i k o v á et al., 1987).

Pokus 2 - inokulace rostlin ve 3. fázi podle Feekese

Kořeny, zbavené zeminy pod tekoucí vodou, a nadzemní část rostlin jsme seřízli o třetinu délky. Kořeny jsme ponořili na 14 hodin do vodní suspenze konidií *Fc* o hustotě $1 \cdot 10^6$ v 1 ml. K přípravě inokula jsme použili stejný izolát. Po sedmidenní inkubaci při 25 °C jsme kulturu přenesli (disk o průměru 5 mm) do tekutého média (K e r r , 1963) a inkubovali pět dní za provzdušňování na třepačce při teplotě 25 °C. Kontrolní, neinokulované rostliny jsme po zkrácení namočili na stejnou dobu do SDV. Obě varianty pokusu jsme vysázeli do perlitu

nasyceného vodovodní vodou. Dále jsme rostliny pěstovali při teplotě $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Intenzitu napadení kořenů, hypokotylu a nadzemní části jsme hodnotili po 21 dnech od inokulace (podle stupnice 0 - 3) průměrným stupněm napadení, jako v pokusu 1.

Pokus 3 - inokulace rostlin v 6. fázi podle Feekese

Všechny rostliny z pokusu 2 jsme po vyhodnocení vysázeli na pole do zeminy přirozeně infikované. K rostlinám inokulovaným *Fc* jsme v den vysazování přidali ještě 10 ml inokula, získaného podle metodiky pokusu 2 (směsnou vodní suspenzi konidií izolátů *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. solani* a *F. oxysporum* v poměru 1 : 1 : 1 : 1 o celkové hustotě 1.10^6 konidií v 1 ml). Po 25 dnech od inokulace jsme hodnotili napadení kořenové části rostlin podle stupnice uvedené v pokusech 1 a 2, počet stébel na 1 rostlinu a průměrnou hmotnost rostlin v gramech.

Rostlinný materiál

Osivo odrůd a novošlechtění pšenice ozimé (Sparta, Viginta, Regina, Ilona, Zdar, Simona, UH-682, BU-33) jsme získali z genobanky VÚRV Praha - Ruzyně. Pro pokus 1 jsme osivo předem dezinfikovali 1% sublimátem, promyli SDV a nechali naklíčit ve sterilním prostředí. Po třech dnech jsme pro pokus vybírali klíčící obilky vizuálně zdravé, s nepoškozenými primárními kořeny. Pro pokus 2, založený ve 3. fázi podle Feekese, jsme použili vizuálně zdravé rostliny brané z pole (vyseté v podzimním termínu); pro pokus 3 jsme použili rostliny z pokusu 2. V každém pokusu a v každé variantě jsme hodnotili 10 rostlin.

Inokulum

Izoláty: *Fusarium culmorum* (W.G.Smith) Sacc., získaný z nemocných kořenů pšenice ozimé, *F. avenaceum* (Corda ex Fr.) Sacc., *F. solani* (Mart.) Sacc. a *F. oxysporum* Schlecht., získané z napadených kořenů jetele lučního. Virulence uvedených izolátů byla ověřena na 10 druzích rostlin a na 10 odrůdách pšenice ozimé.

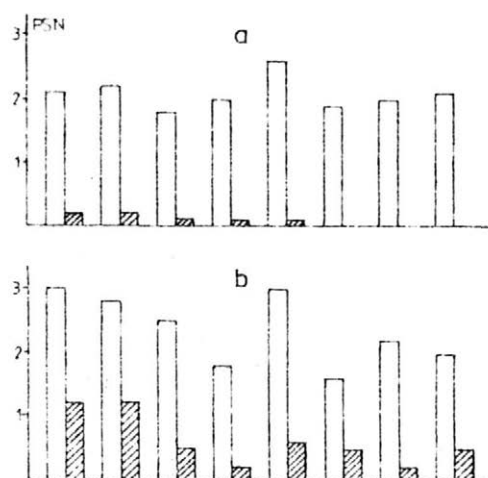
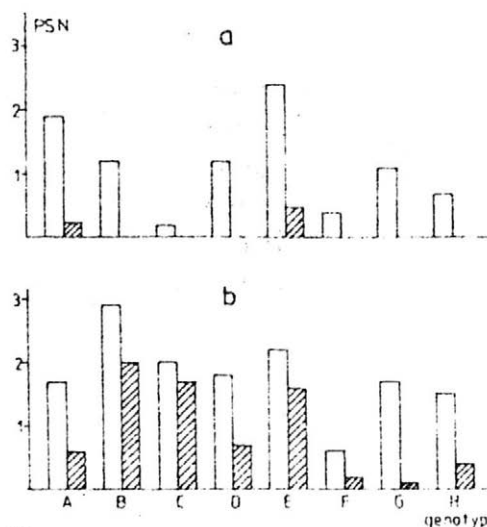
Reizolace

Po vyhodnocení pokusů (1 a 3) jsme odebírali vzorky z jednotlivých genotypů z místa nad poškozenou částí (u pokusu 3 ze stébel) pro běžnou fytopatologickou analýzu k ověření identity izolátu.

VÝSLEDKY

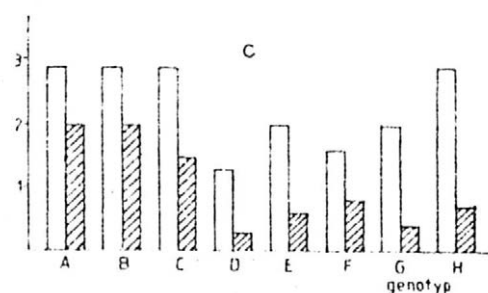
Pokus 1 - hodnocení rostlin v 1. fázi podle Feekese

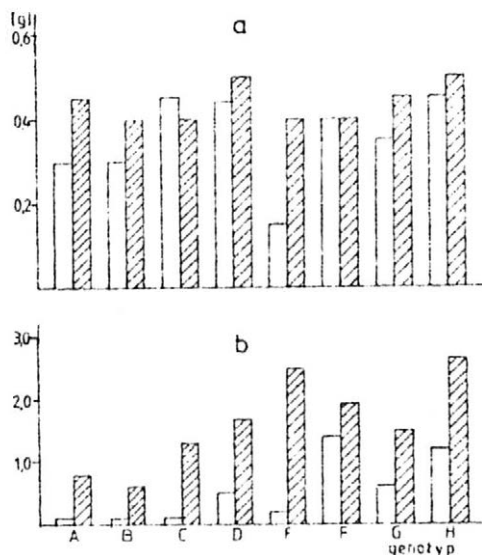
Průměrný stupeň napadení rostlin inokulovaných v juvenilní fázi ontogenetického vývoje, posuzovaný podle makroskopických změn hodnocených částí rostlin, byl různý podle jednotlivých genotypů. Významné rozdíly jsme zaznamenali ve stupni napadení nadzemní části rostlin. Nejvyšší napadení jsme zjistili u odrůdy Regina, a to jak u rostlin po inokulaci, tak u rostlin kontrolních, u nichž jsme reizolacemi zjistili přítomnost *Fusarium culmorum* i v neinokulované kontrole, jako důkaz vnitřní infekce osiva. Napadení nadzemní části dalších zkoušených novošlechtění i odrůd bylo nízké (obr. 1a). Napadení kořenové části bylo vysoké, u odrůdy Regina nejvyšší (obr. 2a). Hmotnost čerstvých rostlin byla v záporné korelaci se stupněm napadení (obr. 3a). Podle průměrného stupně napadení a hmotnosti rostlin je možné zkoušené genotypy rozdělit do tří skupin: málo poškozené (Sparta, Ilona), středně poškozené (UH-682, Simona, BU-33, Viginta, Zdar) a silně poškozené (Regina).



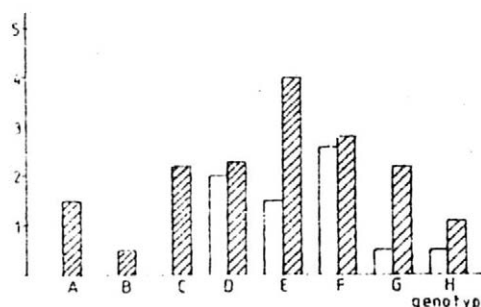
1. Průměrný stupeň napadení (PSN) nadzemní části rostlin (a - pokus 1; b - pokus 2) - Disease severity rating (PSN) of aboveground part of plants (a - experiment 1; b - experiment 2)

2. Průměrný stupeň napadení (PSN) kořenů a hypokotylu (a - pokus 1; b - pokus 2; c - pokus 3) - Disease severity rating (PSN) of primary roots and crowns (a - experiment 1; b - experiment 2; c - experiment 3)





3. Průměrná hmotnost na jednu rostlinu v gramech (a - pokus 1; b - pokus 3) - Phytomass in grams per plant (a - experiment 1; b - experiment 3)



4. Průměrný počet stébel na jednu rostlinu (pokus 3) - Mean number of ears per plant (experiment 3)

Platí pro obr. 1 až 4 - Holds for Figs. 1 to 4:

Československé odrůdy a novošlechtění ozimé pšenice - Czech and Slovak winter wheat cultivars and advanced lines:

A: UH-682, B: Simona, C: Sparta, D: Viginta, E: Regina, F: Ilona, G: Zdar, H: BU-33

□ po inokulaci *Fusarium culmorum* - after inoculation with *Fusarium culmorum*

■ bez inokulace - without inoculation

Pokus 2 - hodnocení rostlin v 6. fázi podle Feekese

Průměrný stupeň napadení rostlin po inokulaci ve 3. fázi podle Feekese byl vyšší než po inokulaci rostlin v juvenilní fázi. Větší rozdíly mezi genotypy jsme zaznamenali v napadení nadzemní části rostlin; vysoký stupeň napadení byl u novošlechtění UH-682 a u odrůd Simona a Sparta. U odrůdy Regina bylo napadení nadzemní části nižší než v pokusu 1 (obr. 1b). Stupeň napadení kořenové části byl po inokulaci u všech genotypů vyšší, kromě odrůd Viginta a Ilona. Stupeň napadení rostlin neinokulovaných (poškozených) představoval reakci genotypů na mechanické poškození. Tato byla v kladné korelaci se stupněm napadení nadzemní části i kořenů po inokulaci genotypů (nejnižší u odrůd Viginta a Ilona - obr. 1b a 2b).

Pokus 3 - hodnocení rostlin v 11. fázi podle Feekese

Průměrný stupeň napadení rostlin inokulovaných v 6. fázi podle Feekese *Fc* a směsí fuzárií byl vysoký u všech tří zkoušených novošlechtění a u odrůdy Sparta, nejnižší u odrůd Viginta a Ilona. Napadení neinokulovaných, mechanicky poškozených rostlin, vysázených do přirozeně infikované půdy, odpovídá reakci genotypů po inokulaci *Fc*. Počet stébel na jednu rostlinu byl v záporné korelaci se stupněm napadení kořenové části genotypů. U novošlechtění a odrůdy Sparta s vysokým stupněm napadení kořenů nedošlo k tvorbě stébel vůbec (obr. 2c). Nižší průměrný stupeň napadení odrůd než novošlechtění v 6. fázi podle Feekese svědčí o výraznějších schopnostech obranných reakcí u zkoušených odrůd, až na odrůdu Sparta, než u novošlechtění (obr. 2c). Hmotnost rostlin byla v korelaci s počtem stébel (obr. 4). U kontrolních genotypů nebyly rozdíly v počtu stébel, až na odrůdu Regina, významně.

Porovnáním reakce genotypů, testovaných ve třech fázích ontogeneze, jsme sledovanými údaji zjistili, že již v juvenilní fázi lze diferencovat reakci genotypů u rostlin inokulovaných; u rostlin neinokulovaných lze v této fázi zjistit vnitřní infekci osiva. Ve 3. fázi podle Feekese byly rozdíly mezi genotypy větší. Vyšší stupeň napadení byl u novošlechtění než u odrůd. Na základě korelace stupně napadení kořenů a počtu stébel na rostlině a identifikace původce, zjištěného reizolací, lze uvažovat o postupu infekce rostlinou.

Rozdíly v napadení odrůd a genotypů ve zkoušených fázích ontogeneze, shodné v obou variantách po inokulaci i bez ní, pouze po mechanickém poškození kořenů, svědčí pravděpodobně o genotypové specifitě. Celkový průběh napadení jednotlivých genotypů v uvedených pokusech je adekvátní obranným reakcím vázaným na genotyp, nezávislý, nebo jenom okrajově podmíněný ontogenezí; výjimkou byla odrůda Regina, v obou variantách v 1. fázi podle Feekese silně poškozená, v 11. fázi podle Feekese tolerantní. Přes vysoký stupeň napadení kořenů měla nejvyšší počet stébel a nejvyšší hmotnost na jednu rostlinu (obr. 4 a 3b).

DISKUSE

Veškeré reakce rostlin po inokulaci probíhají v dynamice působení patogena a hostitele. Důsledky tohoto vzájemného působení se manifestují projevy, podle jejichž intenzity je možné rozlišovat obranné schopnosti hostitele. V patogenezi kořenů pšenice ozimé má z původců hub rodu *Fusarium* nejvyšší frekvenci *F. culmorum* (C o o k, 1981). Virulentní izolát *F. culmorum*, se kterým jsme

pracovali, rozřídil genotypy podle kvalitativní a kvantitativní charakteristiky ve studovaných fázích ontogeneze.

Podle stupně napadení nadzemní části, kořenů, počtu stébel a hmotnosti na rostlinu jsme mohli rozdělit genotypy do dvou skupin: méně poškozené a více poškozené (obr. 2c, 3b a 4).

Výsledky reizolace patogena z vnitřních pletiv kořenů a internodií různým stupněm napadených genotypů se ztotožňují se zjištěním, které uvedli Schroeder a Christensen (1963). Shodně s uvedenými autory jsme zjistili korelace ve výskytu symptomů na kořenech a hypokotylu a na nadzemních částech rostlin. Rozdíly ve stupních napadení byly závislé na genotypech. V souladu s tímto zjištěním reakce genotypů po inokulaci *F. culmorum* odpovídaly v nižší intenzitě reakcím genotypů neinokulovaných, pouze vysázených do přirozeně infikované zeminy.

Schroeder a Christensen (1963) předpokládají penetraci a prorůstání mycelia houby rostlinou, jako komponenty rezistence, jejichž působení začíná již u osiva vnitřně infikovaného. V souvislosti s uvedenými úvahami jsme potvrdili vztah mezi rezistencí vůči *F. oxysporum* a *F. solani* a vnitřní infekcí osiva u genotypů jetele lučního (Kováčiková, Kůdela, 1980). Na základě uvedených zjištění lze tento vztah předpokládat i u *F. culmorum* a pšenice ozimé.

O možnostech patogenity dalších druhů rodu *Fusarium* v souvislosti s mechanismy pronikání patogena do pletiv hostitele se zmiňují Burgess et al. (1987). Autoři zařadili virulentní izoláty *F. graminearum*, které vyvolávaly hniloby kořenů, do skupiny 1, a které vyvolávaly hniloby kořenů i klasů, do skupiny 2. Nepotvrdili však prorůstání patogena rostlinou až do klasu. Purriss (1971) a Duben (1978) izolovali *F. culmorum* a *F. graminearum* ze všech internodií včetně klasů, ale shodně jako Snijders a van Eeuwijk (1990) nepotvrdili prorůstání fuzárií rostlinou, které by se projevovalo napadením klasů. Strausbaugh a Maloy (1986) zjistili prorůstání mycelia *F. graminearum* a *F. culmorum* směrem z klasů do stébel rostliny.

Uvedené úvahy však naznačují, že v systému hostitel - patogen má primární roli genotyp hostitele a virulence patogena, a sekundární roli ontogeneze rostliny.

Literatura

BRONSCIOUS, S. C. - FRANK, J. A.: Effects of crop management practices on common root rot of winter wheat. Pl. Dis., 70, 1986, s. 857-859.

- BURGESS, L. W. - KLEIN, T. A. - BRYDEN, W. L. - TOBIN, N. F.: Head blight of wheat caused by *Fusarium graminearum* group 1 in New South Wales in 1983. *Austral. Pl. Pathol.*, 16, 1987, s. 72-78.
- COOK, R. J.: *Fusarium* diseases of wheat and other small grains in North America. In: NELSON, P. E. - TOUSSOUN, T. A. - COOK, R. J. (Eds): *Fusarium diseases, biology and taxonomy*. Pennsylvania State Univ. Press 1981, s. 39-52.
- DIEHL, T.: Weizenfusariosen - Zur Symptomentwicklung und Schadensanalyse bei Blatt- und Ährenbefall. [Dissertation.] Göttingen 1984.
- DUBEN, J.: Untersuchungen zum Fusskrankheitskomplex an Winterweizen unter besonderer Berücksichtigung von Arten der Gattung *Fusarium*. [L.K.Ph.D. thesis.] Göttingen 1978, 146 s. - Georg-August-University.
- FEHRMANN, H. - AHRENS, W.: Weizenbefall durch *Septoria nodorum* und Ährenfusariosen. II. Spritzanwendung kurativ wirksamer Fungicide. *Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz*, 91, 1984, s. 113-121.
- KERR, A.: The root *Fusarium* wilt complex of peas. *Austr. J. biol. Sci.*, 16, 1963, s. 55-69.
- KOVÁČIKOVÁ, E. - KÚDELA, V.: Spojitost mezi intenzitou infekce semen jetele lučního houbami *Fusarium* spp. a rezistencí rostlin. *Ochr. Rostl.*, 25, 1980, č.1, s. 17-22.
- KOVÁČIKOVÁ, E. - KÚDELA, V. - JAKEŠOVÁ, H. - VLASÁKOVÁ, A.: Kritéria rezistence a tolerance odrůd jetele vůči krčkovým a kořenovým hnilobám způsobovaným houbami rodu *Fusarium*. *Ochr. Rostl.*, 23, 1987, č.4, s. 269-278.
- MESTERHÁZY, A.: Comparative analysis of artificial inoculation methods with *Fusarium* spp. on winter wheat varieties. *Phytopath. Z.*, 93, 1978, s. 12-25.
- MIEDANER, T. - GROSSMANN, F. - WALTHER, T. - WENZEL, G.: Bedingungen für künstliche Infektionen von Weizenkeimlingen mit *Fusarium culmorum*. *Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst (Braunschweig)*, 39, 1987, s. 39-53.
- ONDŘEJOVÁ, J. - KOVÁČIKOVÁ, E.: Patogenita izolátů rodu *Fusarium* pro pšenici ozimou. *Ochr. Rostl.* - v tisku.
- PIGLIONICA, V.: Resistance of durum wheat cultivars to *Fusarium culmorum* and the difficulty of bringing greenhouse data into agreement with field results. In: *Induced mutations against plant diseases*. Wien, IAEA, 1977, s. 409-426.
- PURSS, G. S.: Pathogenic specialization in *Fusarium graminearum*. *Austral. J. agric. Res.*, 22, 1971, s. 553-561.
- SCHROEDER, H. W. - CHRISTENSEN, J. J.: Factors affecting resistance of wheat to scab caused by *Gibberella zeae*. *Phytopathology*, 53, 1963, s. 831-838.
- SNIJDERS, C. H. A. - BEUWIJK, F. A. van: Systemic fungal growth of *Fusarium culmorum* in stems of winter wheat. *J. Phytopath.*, 129, 1990, s. 133-140.
- STRAUSBAUGH, C. A. - MALOY, O. C.: *Fusarium* scab of irrigated wheat in central Washington. *Pl. Dis.*, 70, 1986, s. 1104-1106.

Došlo dne 8. 4. 1991

E. Kováčiková, J. Ondřejová, A. Vlasáková (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně, Czechoslovakia)

A host - pathogen relationship in winter wheat ontogenesis after inoculation with the fungus *Fusarium culmorum*

In three experiments the reaction of the Czech and Slovak winter wheat cultivars Viginta, Sparta, Regina, Ilona, Zdar and Simona and advanced lines

UH-682 and BU-33 to a virulent isolate of *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc., was studied. The first experiment was carried out in the seedling stage. The seeds were surface-desinfected and germinated. Three days old seedlings kept in Petri dishes on wetted filter paper were injured with a blade by cutting off the root tip and soaked in the water conidial suspension 1.10^6 ml^{-1} spores of *F. culmorum* for three minutes. Inoculated and uninoculated control seedlings were planted into perlite saturated with distilled water and placed in a controlled environment chamber with 12-hour photoperiod daily, light intensity of 6,800 lux, and temperature of $25 \pm 1^\circ \text{C}$. Reaction to the pathogen was evaluated on the plant primary roots and crowns and on the aboveground part of plants two weeks after inoculation. After classification the plants were arranged in four classes: 0 - without symptoms, 1 - slight symptoms, brown-spotted roots and crowns, aboveground part stunting, 2 - severe symptoms, as class 1, 3 - dead plants. Phytomass in grams per plant was determined. The second experiment was carried out at growth stage three after Feekes. Roots of plants from the field were washed, shortened by 1/3 and soaked in the conidial suspension 1.10^6 ml^{-1} spores of *F. culmorum* for 14 hours. Inoculated and uninoculated check plants were planted into perlite saturated with distilled water and the reactions on the roots, crowns and aboveground parts of plants were classified similarly like the first experiment, 21 days after inoculation. The third experiment was carried out at growth stage six after Feekes. Plants from the second experiment were transplanted to the field into naturally infected soil. The inoculum containing conidial suspension of isolates of *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. solani* and *F. oxysporum* (1:1:1:1) was added to each plant (10 ml per plant). Uninoculated plants were used as a check. Classification of the root system of the plants was carried out 25 days after inoculation similarly like in the second experiment, number of tillers and phytomass in grams per plant were determined. Classification of the disease included quantitative, as well as qualitative parameters, number of plants, disease severity on aboveground parts and on roots of plants, number of productive tillers per plant and phytomass in grams. Differences in the reactions of the tested cultivars and advanced lines were observed at all three growth stages and were most distinctly pronounced after inoculation at growth stages three and six after Feekes. The differences seemed to be conditioned mainly by the genotype and corresponded in general at single growth stages. Unlike the earlier growth stages, the cultivar Regina displayed tolerance at stage eleven. Differences in uninoculated check plants in the disease severity symptoms corresponding to those in inoculated plants were also found, however at a lower intensity. The disease severity correlated with the number of productive tillers and phytomass. The growth of the fungus in the plant was also studied. Successful reisolation of *F. culmorum* from inner tissues

of internodes above the ground suggests that the fungus grows from the roots into the plant stem. As *F. culmorum* was also isolated from the roots and internodes of uninoculated plants showing disease symptoms, we can speak about the spread of the pathogen from the internal seed infection through the coleoptile into the plant. Results of our experiments indicate that single stages of winter wheat ontogenesis do not play the decisive role in the pathogenesis of rots caused by *Fusarium*. The host genotype and pathogen virulence seem to be of primary importance for the plant reaction without any direct dependence upon the host ontogenesis.

Fusarium spp.; winter wheat; severity; virulence of pathogen

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství pro Vás vydal další terminologický slovník, který by neměl chybět ve Vaší knihovně

ROSTLINNÁ VÝROBA

výběr základních termínů

Slovník obsahuje asi 800 základních termínů s definicemi a ekvivalenty ve slovenštině, angličtině, němčině, ruštině a část v latině. Pro snadnou orientaci jsou připojeny rejstříky ve všech jmenovaných jazycích. Cena slovníků je 50.- Kčs.

Objednávky zasílejte na adresu:

ÚVTIZ - odd. propagace, Slezská 7, 120 56 Praha 2

TEPLOTNĚ PODMÍNĚNÁ PROGNOZA INTENZITY POČÁTEČNÍHO VÝSKYTU PADLÍ TRAVNÍHO NA JEČMENI JARNÍM

Lubomír VĚCHET

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyň

Při studiu epidemiologie padlí travního na ječmeni jarním odrůdách Diabas (1981 až 1984) a Zefír (1987 až 1989) byla nalezena silná závislost mezi intenzitou prvního výskytu choroby a průměrnou roční teplotou v období od 1.4. do 14.4. Vypočtené procento napadení rostliny padlím travním pro různé teploty ukazuje, že pouze při průměrné teplotě vzduchu 10 °C a více (1.4.-14.4.) napadení chorobou přesáhlo vypočtenou hodnotu ekonomického prahu škodlivosti. Je možné předpokládat, že teplé období od 1.4. do 14.4. (období výsevů ve VÚRV) urychlí vzcházení ječmene jarního a vytvoří v hostitelské rostlině vhodné podmínky pro vznik infekce. Na druhé straně toto teplé období může vést k rozvoji choroby na ječmeni ozimém, a tak ke vzniku silnějšího infekčního tlaku na ječmen jarní. Verifikace předpovědi byla provedena na výsledcích z roku 1990. Průměrná teplota od 1.4. do 14.4. byla 6.34 °C, vypočtené procento napadení na počátku epidemie bylo 0,43 %. Skutečné napadení zjištěné 16.5. bylo 1,6 %. První výskyt padlí travního v porostu ječmene se podle vypočtené sumy efektivních teplot (Věchet, Kocourek, 1986) měl objevit již 6.5. Z toho je zřejmé, že první hodnocení choroby se mělo uskutečnit dříve než 16.5. Potom by rozdíl mezi vypočteným a skutečným napadením byl podstatně menší.

Erysiphe graminis f. sp. *hordei*; *Hordeum vulgare* L.; ochranné zásahy; prognóza; napadení chorobou

Erysiphe graminis f. sp. *hordei* způsobuje každoročně značné ztráty na produkci zejména sladovnického ječmene. V procesu řízení ochranných zásahů proti této chorobě je nutné, kromě jiného, vědět, kdy lze očekávat první výskyt choroby a v jaké intenzitě.

Pro zjištění prvního výskytu choroby v porostu jsme navrhli (Věchet, Kocourek, 1986) využít sumy efektivních teplot (290 °C). Tato metoda však nic neřekne o závažnosti choroby. Prognózy výskytu a vývoje chorob se většinou týkají krátkodobé prognózy, protože zatím umíme předpovědět pravděpodobný vývoj počasí jen na několik málo dní. Norton a Way (1983) uvažují, že krátkodobé prognózy by se měly týkat především budoucího výskytu exogenních organismů a střednědobé prognózy jejich výskytu. Hunt et al. (1981) navrhuji vytváření podmíněných prognóz, které by měly uvádět

podmínky (počasí, agrotechnická lhůta apod.), jež musí nastat, aby došlo ke kritickému napadení plodiny škodlivým organismem.

Naším cílem bylo předpovědět pravděpodobnou intenzitu padlí travního, kterou lze očekávat při první prohlídce porostu ječmene jarního. V některém roce totiž mohou být povětrnostní podmínky tak příznivé, že při prvním hodnocení epidemie napadení rostliny překračuje hodnotu vypočteného ekonomického prahu škodlivosti.

MATERIÁL a METODY

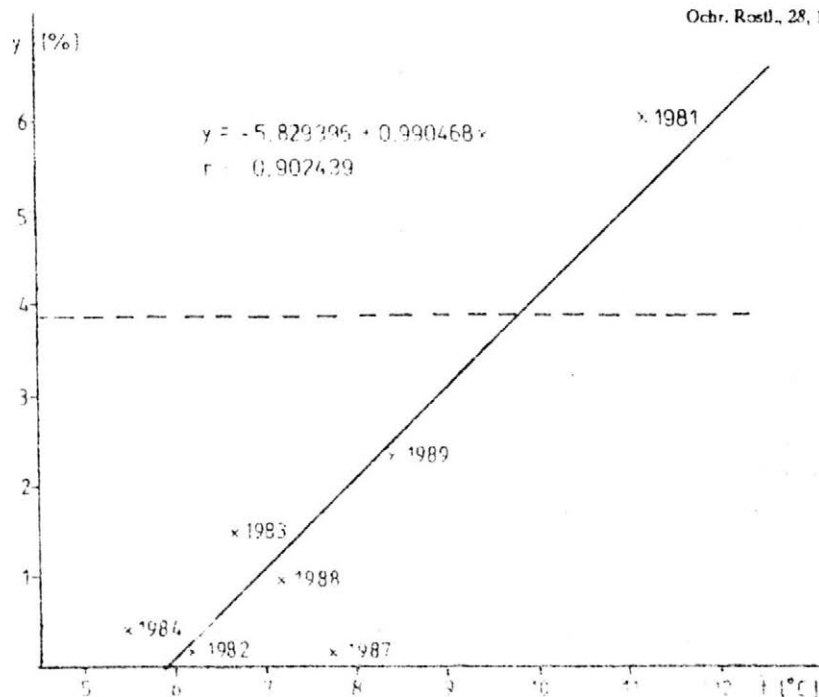
Při vypracování této metody jsme vycházeli z výsledků několikaletého sledování epidemie padlí travního na ječmeni jarním v letech 1981 až 1984 na odrůdě Diabas a v letech 1987 až 1989 na odrůdě Zefír. Velikost parcel byla 2 x 2 m, ve čtyřech opakováních. Charakteristika stanoviště: půda jílovito-blinitá, hnědozem. Průměrná roční teplota 7,7 °C, úhrnné srážky 450 mm, nadmořská výška 326 m. Stupeň napadení jednotlivých listů se hodnotil devítibodovou stupnicí (S a a r i, P r e s c o t t, 1975). První hodnocení padlí travního na ječmeni jarním jsme v jednotlivých letech prováděli v období od 13.5. do 29.5. V každém opakování se hodnotilo 20 rostlin. Vypočtený ekonomický práh pro podmínky stanoviště byl 3,9% napadení rostliny (V ě c h e t, K o c o u r e k, 1988).

Při výběru faktorů počasí, důležitých pro rozvoj epidemie, jsme vycházeli z minulých studií (V ě c h e t, K o c o u r e k, 1986). Sledovali jsme závislost počáteční intenzity padlí na průměrné denní teplotě $(t_{\min.} + t_{\max.})/2$ a průměrném slunečním svitu (hodiny) v období od 1.4. do 14.4., 15.4. do 30.4. a od 1.5. do 14.5. Tyto závislosti byly vyjádřeny lineární regresí.

VÝSLEDKY a DISKUSE

Výskyt padlí v jednotlivých letech kolisal (tab.I). Napadení při prvním hodnocení choroby překročilo ekonomický práh škodlivosti (3,9%) pouze v roce 1981 (6,0%).

Při určení vztahu mezi intenzitou prvního výskytu choroby, průměrnými denními teplotami a průměrnými denními hodinami slunečního svitu (tab.II), byla zjištěna silná závislost pouze na průměrné teplotě v období od 1.4. do 14.4. Vztah mezi denními teplotami a intenzitou napadení v jednotlivých letech je znázorněn na obr. 1. Vliv faktorů počasí na výskyt epidemie v ostatních sledovaných časových obdobích byl neprůkazný.



1. Vztah mezi průměrnou teplotou [°C] od 1.4. do 14. 4. a intenzitou napadení [y v %] padlí travního na ječmeni jarním (---- vypočtený ekonomický práh škodlivosti) - Relation between mean temperature [°C] from 1.4. to 14.4. and intensity of infestation by powdery mildew (y v %) in spring barley (---- calculated economic injury level)

1. Skutečné a vypočtené procento napadení celé rostliny ječmene jarního padlím travním (Praha - Ruzyně) - Real and calculated percentage of the infestation of the whole plant of spring barley by powdery mildew (Praha - Ruzyně)

Rok ¹	Průměrná teplota ² (1.4. - 14.4.) [°C]	Napadení ³ [%]		Datum vzcházení ⁶	Datum hodnocení ⁷
		skutečné ⁴	vypočtené ⁵		
1981	11,3	6,00	5,38	17.4.	19.5.
1982	6,2	0,09	0,28	12.4.	18.5.
1983	6,6	1,50	0,69	12.4.	13.5.
1984	5,6	0,50	-0,31	26.4.	29.5.
1987	7,7	0,10	1,78	24.4.	18.5.
1988	7,2	1,00	1,29	25.4.	25.5.
1989	8,4	2,40	2,48	3.4.	16.5.

¹ year; ² mean temperature; ³ infestation; ⁴ real; ⁵ calculated; ⁶ date of emergence; ⁷ date of evaluation

II. Korelace mezi průměrnými teplotami vzduchu, průměrnými hodinami slunečního svitu za 14 dní v různých obdobích od dubna do poloviny května a procentem výskytu padlí travního na celé rostlině ječmene jarního v jednotlivých letech pokusů (Praha - Ruzyně) - Correlation between the mean air temperatures, mean hours of sunshine for 14 days in different periods starting from April till mid-May and percentage of the occurrence of powdery mildew on the whole plant of spring barley in different experimental years (Praha - Ruzyně)

Období ¹	Korelační koeficient ² (r)	
	teplota ³ [°C]	sluneční svit ⁴ [h]
1.4. - 14.4.	0,906036863	0,489725530
15.4. - 30.4.	-0,502856636	-0,275154594
1.4. - 30.4.	0,204110968	0,064189267
1.4. - 14.5.	0,476272810	0,385887001

¹period; ²correlation coefficient; ³temperature; ⁴sunshine

$r_{\text{tab. při } N=12 \text{ pro } P_{0,05} = 0,053; P_{0,01} = 0,66$

Vypočtené procento napadení rostliny padlím travním při prvním hodnocení choroby a pro různé teploty (tab.III) ukazuje, že pouze při průměrné teplotě vzduchu 10 °C (1.4.-14.4.) napadení chorobou přesáhlo vypočtenou hodnotu ekonomického prahu škodlivosti. Na podobném principu pracuje také simulátor Epigram (H a u , K r a n z , 1981) s prognózou padlí na ječmeni.

III. Vypočtené procento napadení (y) celé rostliny ječmene jarního pro různé teploty v období 1.4. - 14.4., podle rovnice $y = -5,908958583 + 0,999107737x$, kde: x - průměrná teplota od 1.4. do 14.4. (Praha - Ruzyně) - The calculated percentage of the infestation of the whole plant of spring barley for different temperatures in the period 1.4. - 14.4., according to the equation $y = -5,908958583 + 0,999107737x$, where: x - mean temperature from 1.4. to 14.4. (Praha - Ruzyně)

Průměrná denní teplota ¹ [°C]	Vypočtené ² y	Průměrná denní teplota ¹ [°C]	Vypočtené ² y
5	-0,913019	10	4,082921
6	0,086169	11	5,082109
7	1,085357	12	6,081297
8	2,084545	13	7,080485
9	3,083733		

¹mean daily temperature [°C]; ²calculated y

Avšak zjištěnou závislost není snadné zatím jednoznačně vysvětlit. Je možné předpokládat, že teplé období od 1.4. do 14.4. (období nejčastějších výsevů ve VÚRV) urychlí vzcházení ječmene jarního a vytvoří v hostitelské rostlině vhodné podmínky (pravděpodobně biochemické povahy) pro vznik infekce. Na

druhé straně toto teplé období může vést k rozvoji choroby na ječmeni ozimém, a tak dojde k silnějšímu infekčnímu tlaku.

Verifikace předpovědi byla provedena na základě výsledků z roku 1990 (Praha - Ruzyně), které nebyly do výpočtů zařazeny. Průměrná teplota od 1.4. do 14.4. byla 6,34 °C a vypočtené procento napadení na počátku epidemie bylo 0,34 %. Skutečné napadení zjištěné 16.5. bylo 1,6 %. První výskyt padlí v porostu ječmene se podle vypočtené sumy efektivních teplot (V ě c h e t , K o c o u r e k , 1986) měl objevit již 6.5., kdy hodnota sumy teplot od vzcházení ječmene dosáhla 284,35 °C. Z toho je zřejmé, že první hodnocení choroby se mělo uskutečnit dříve než 16.5. Potom by rozdíl mezi vypočteným a skutečným napadením byl podstatně menší.

Lze předpokládat, že podmíněná prognóza intenzity prvního výskytu padlí, ve spojení s předpovědí prvního výskytu choroby, umožňuje předvídat nebezpečí závažného výskytu epidemie padlí travního na ječmeni jarním. Tato metoda bude však zřejmě efektivní pouze pro podmínky, pro které byla vytvořena.

ZÁVĚR

Metoda umožňuje předpovídat závažnost prvního výskytu padlí travního. Důležité pro předpověď jsou průměrné denní teploty v období od 1.4. do 14.4. Při průměrné teplotě 10 °C v tomto období lze očekávat, že intenzita choroby při prvním hodnocení padlí přesáhne vypočtený ekonomický práh škodlivosti. Platnost této metody bude zřejmě dána podmínkami stanoviště.

Literatura

- HAU, B. - KRANZ, H. - SCHRÖDER, H.: Zum Konzept der Konditionalprognose. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forswirtsch., 1981, č. 203, s. 304.
- NORTON, G. A. - WAY, M. J.: Forecasting and crop protection decision making - realities and future needs. In: 10th inter. Congr. Pl. Protect. 1983, Brighton, Vol.1, Croyden, Brit. Crop Protect. Coun. 1983, s. 131-138.
- SAARI, E. E. - PRESCOTT, M. J.: A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease. Pl. Dis. Rptr., 59, 1975, č. 4, s. 377-380.
- VĚCHET, L. - KOCOUREK, F.: Průběh epidemie *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*. Ochr. Rostl., 22, 1986, č. 1, s. 25-30.
- VĚCHET, L. - KOCOUREK, F.: Model řízení ochrany ječmene jarního proti padlí travnímu. Ochr. Rostl., 21, 1988, č. 3, s. 183-190.

Doslo dne 5. 12. 1990

L. Věchet (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně,
Czechoslovakia)

**The temperature conditioned prognosis of the intensity in the initial
occurrence of powdery mildew in spring barley**

During the study of the epidemiology of powdery mildew in spring barley, cultivars Diabas and Zephir (1981 - 1984), a strong dependence was recorded between the intensity of the first outbreak of the disease and the mean temperature in the period from 1.4. to 14.4. The calculated percentage of the plant infestation by powdery mildew according to various temperatures points to the fact that at the mean air temperature of 10 °C and more (1.4. - 14.4.) the disease outbreak exceeded the value of the economic injury level. It is possible to presume that the warm temperature from 1.4. to 14.4. (the period of most frequent sowing in our institute) would speed up the emergence in spring barley and create suitable conditions in the host plant for the onset of infection. On the other hand this warm period can lead to the development of the disease in winter barley, and thus to a stronger infection pressure in spring barley. Verification of the forecast was carried out on the results of the year 1990. The mean temperature from 1.4. to 14.4. was 6.34 °C, the calculated percentage of infestation at the onset of epidemy was 0.43 %. The actual infestation determined on 16.5. was 1.6 %. The first occurrence of powdery mildew in the stand of spring barley according to the calculated sum of effective temperatures should have been apparent already on the 6th of May. It follows quite clearly from this conclusion that the first evaluation of the disease should be carried out prior to 16th of May. Then the difference between the calculated and real outbreak would be considerably lower.

Erysiphe graminis f. sp. *hordei*; *Hordeum vulgare* L; protective treatment; prognosis; outbreak of disease

STOLBUR NA JUHOZÁPADNOM SLOVENSKU V ROKOCH 1971 - 1990

Agata FARGAŠOVÁ, Vít BOJŇANSKÝ¹

Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava

¹Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

V rokoch 1948 až 1955 boli v teplejších nížinných oblastiach južného Slovenska veľmi silné výskyty stolburu (mykoplasmatickej choroby prenášanej cikádkou *Hyalesthes obsoletus*) na zemiaku a iných druhoch rastlín. Po roku 1955 došlo k výraznej retrogradácii choroby. Už 30 rokov zotráva choroba a jej vektor v silnej depresii a nie je ekonomicky zaujímavá. Autori nadväzujú na prácu z roku 1975 (Bojňanský et al., 1975), spracovali získané meteorologické údaje z väčšieho počtu meteorologických staníc umiestnených v oblasti silných výskytov stolburu v rokoch kalamity (sumy mesačných teplôt vzduchu a zrážok za mesiace apríl až júl - dôležitých pre vývoj a aktivitu vektora) za roky 1971 až 1990. Na základe vypočítaných koeficientov klímy pre jednotlivé roky, polygónu klímy a ich znázornenia v grafoch konštatujú, že v období posledných 30 rokov neboli poveternostné podmienky vhodné pre progradáciu a gradáciu vektora a choroby. Okrem toho sú presvedčení, že na súčasnej depresii choroby a vektora zohralo a zohráva významnú úlohu podstatnejšie skvalitnenie obrábania pozemkov, intenzívnejšie používanie herbicídov a insekticídov, zmena biotopov v pásoch vetrolamov vysádzaných v päťdesiatych rokoch, ako aj presun pestovania poloneskorých a neskorých odrôd zemiaka z teplejších nížinných do horských oblastí Slovenska. Záverom upozorňujú, že za súčasného poklesu ekonomiky poľnohospodárstva, by v prípade nástupu vhodných klimatických podmienok mohlo prísť k novej gradácii stolburu na kultúrnych, pestovaných a divorastúcich rastlinách.

stolbur; mykoplazmóza; *Hyalesthes obsoletus* Sign.; prognóza; zemiak

V päťdesiatych rokoch sa značná časť výskumu na Slovensku a v Čechách venovala problematike stolburu a jemu príbuzných chorôb (Bojňanský, Blattný, 1953; Bojňanský, Králiková, 1955; Brčák, 1955; Blattný et al., 1956; Valenta, 1956; Zádina, 1955 a viaceré ďalších prác). Záujem o tento fenomén vzbudili časté výskyty deformácií kvetenstiev mnohých druhov kultúrnych (tabak, rajčiak, paprika), pestovaných (ďateliny, astra, čakanka), burinných (pichliač, vesnovka, pupenec, hviezdica) a v prírode voľne rastúcich rastlín (púpava, durman, veroniky a mnoho iných), deformácie a vädnutie vnate, mäknutie a nitkovosť klíčkov hlíz zemiakov v teplejších nížinných až v podhorských oblastiach. Výskum urýchlilo zužitkovanie sovietskych prác o stolbure (Suchov, Vovk, 1949, 1950) a

zverejnenie referátov z vedeckej konferencie o stolbure a príbuzných bezse-mennostiach (B o j ň a n s k ý , 1958), čo vyvolalo záujem o tento fenomén v krajinách západnej Európy. V päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch sa so stolbu-rom a jemu príbuznými ochoreniami pracovalo ako s vírusovými chorobami. Nahromadením väčšieho množstva poznatkov sa patogény typu stolburu vyčle-nili do samostatného radu Mycoplasmatales (D o i et al., 1967). Dnes je to pomerne bohatá skupina patogénov stojaca medzi vírusmi a baktériami, ktorej vektormi sú hlavne cikádky, ktoré svojimi cicavými ústrojmi prenikajú až do cievných zväzkov.

Hospodársky sú významné v teplejších oblastiach mierneho, subtropického a tropického pásma. V našich klimatických podmienkach sa výrazná škodlivosť na zemiakoch, rajčiakoch, tabaku a paprike prejavila v rokoch 1922 až 1925, 1930 až 1936, 1947 až 1956. Vektorom stolburu je najmä cikádka *Hyalesthes obsoletus* Sign. Zužitkovaním poznatkov o biológii a ekológii tohto vektora a spracovaním klimatických údajov za roky 1916 až 1970 sa B o j ň a n s k ý et al. (1975) pokusili o vypracovanie ekológie a prognózy stolburu zemiaka. Táto práca je uzávierkou pomerne bohatého seriálu prác publikovaných v rokoch 1953 až 1973 a súčasne prvým pokusom o prognózu choroby spôsobovanej mykoplazmózou. Záujem o choroby tohto typu v sedemdesiatych rokoch v Československu poklesol (v krajinách západnej a južnej Európy práce pokračovali), nakoľko došlo k výraznému ústupu tohto fenoménu ochorenia pod prah hospodárskej škodlivosti tak na obhospodarovaných, ako aj na neobhospo-darovaných plochách nielen vo vyššie položených podhorských, ale aj v teplejších nížinných oblastiach. K určitej progradácii výskytov stolburu došlo v rokoch 1963 a 1964, ale iba na juhovýchodnom Slovensku, ktoré malo v týchto rokoch nižšie zrážky a vyššie teploty než juhozápadné Slovensko. Po roku 1964 sa očakávala nová vlna výskytov stolburu, ku ktorej z klimatických dôvodov nedošlo. Od roku 1970 sa výskyty stolburu na Slovensku cieľavedome a systematicky nesledovali. Možno však povedať, že nedošlo k ekonomicky významnejším výskytom stolburu na žiadnej z kultúrnych, pestovaných, burinných ani divorastúcich rastlín. Skoro 30ročná latencia výskytu chorôb stolburového typu nás vedie k zhodnoteniu situácie z klimatického, ekolo-gického a pestovateľského hľadiska.

MATERIÁL a METÓDY

Vychádzajúc z práce B o j ň a n s k ý et al. (1975), išlo o výpisy a spracovanie meteorologických údajov z teplejších oblastí juhozápadného Slovenska deponovaných v Hydrometeorologickom ústave v Bratislave za obdobie rokov

1971 až 1990, a to z meteorologických staníc Bratislava - letisko, Jaslovské Bohunice, Nitra - Veľké Janíkovce, Štúrovo - Želiezovce, Hurbanovo, Nový Tekov - Mochovce, Pohronský Ruskov - Želiezovce, Čalovo - Šamorín. Na charakterizovanie klímy sa použili zrážky a teploty vzduchu v období apríl až júl (obdobie vývinu, výletu a pohybu cikádky *H. obsoletus* v teréne, kde plní funkciu vektora). Zrážky a teploty vzduchu ovplyvňujú ekologické pomery v pôde, a tým aj vývin vektora v pôde. Iné faktory (textúra, štruktúra pôdy a pod.) sa nevyhodnocovali, resp. vyjadrili hodnotou 1. Vzájomný vzťah týchto faktorov sme, obdobne ako sa to urobilo v práci B o j ň a n s k ý et al. (1975), vyjadrili rovnicou:

$$(Z / T) \cdot \dot{S} = K$$

kde: Z - Σ zrážok za obdobie apríl až júl v príslušnom roku

T - Σ priemerných mesačných teplôt za mesiac apríl až júl

$\dot{S}$ - štruktúra a textúra pôdy = 1

K - koeficient klímy v príslušnom roku

Klíma predchádzajúceho roku môže značne ovplyvniť situáciu vývinu vektora a patogéna v nasledujúcom roku, čím sa do určitej miery zmierňujú veľké plusové a mínusové rozdiely koeficientov klímy v jednotlivých rokoch. Na vyjadrenie tohto vplyvu sa vypočítal polygón klímy podľa vzorca:

$$(K_1 + K_2) / 2 = P_2$$

kde: K_1 - koeficient klímy predchádzajúceho roku

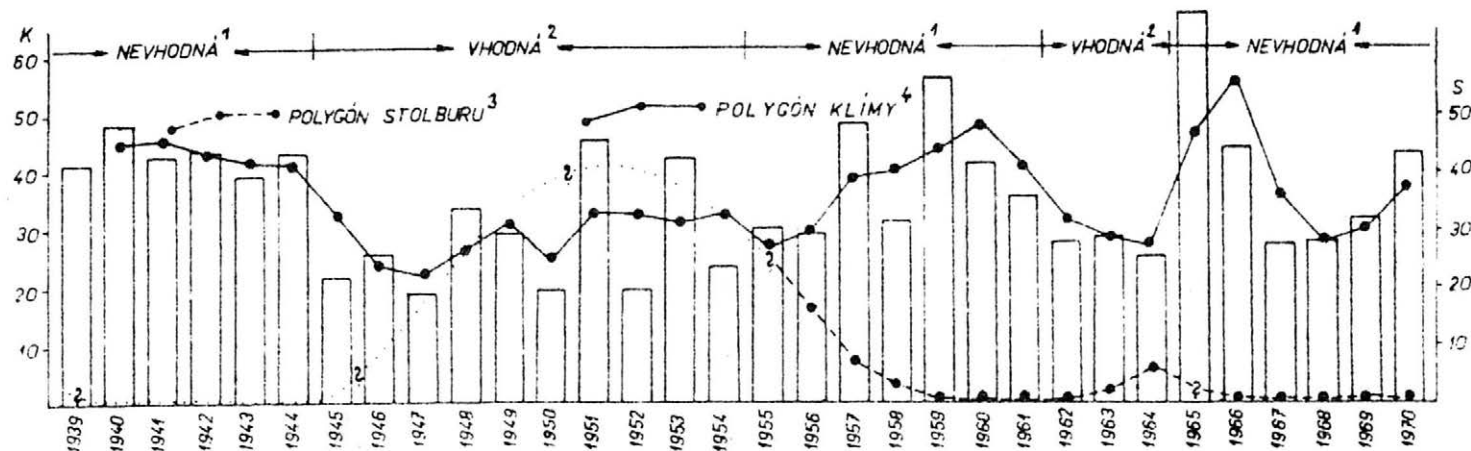
K_2 - koeficient klímy nasledujúceho roku

P_2 - polygón klímy pre nasledujúci rok

Polygón klímy je empirická hodnota, ale presnejšia ako sám koeficient klímy a vedľa klimatických podmienok vyjadruje istú biologickú situáciu v prírode. Detailnejšie uvedenie a zdôvodnenie metodiky práce je v publikácii B o j ň a n s k ý et al. (1975).

VÝSLEDKY a DISKUSIA

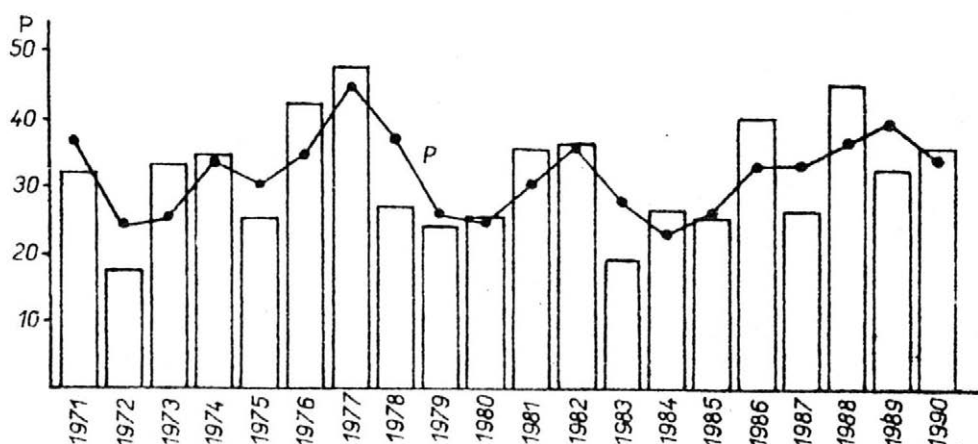
Spracovanie vypísaných meteorologických údajov za roky 1971 až 1990 je znázornené graficky na obr. 2. Ide o nadväznosť na obr. 1 uverejnený ako obr. 15 v práci z roku 1975, charakterizujúci klímu južného Slovenska v prvej polovici vegetácie v rokoch 1939 až 1970. Reprodukcia prvého obrázku umožňuje hlbšie poznanie historickej situácie a poslúži pri porovnávaní vývoja klímy za posledných 20 rokov znázorneného na obr. 2.



1. Charakteristika klímy južného Slovenska v prvej polovici vegetácie (apríl - júl) 1939 až 1970 - Characteristics of the climate of southern Slovakia in the first half of the growing season (April - July) during 1939 až 1970

K = koeficient klímy - climate coefficient; S = percento stolburu - percentage of the stolbur disease

¹unsuitable; ²suitable; ³stolbur polygon; ⁴climate polygon



2. Charakteristika klímy juhozápadného Slovenska v prvej polovici vegetácie (apríl - júl) 1971 až 1990 - Characteristics of the climate of southwestern Slovakia in the first half of the growing period (April - July) during 1971 - 1990

P = polygón klímy - climate polygon

Z obr. 2 vidieť, že v rokoch 1971 až 1990 nedošlo k výraznejšiemu viacročnému suchému a teplému počasiu v období prvej polovice vegetácie (apríl - júl), ktoré by vyhovovalo vývoju cikádky *H. obsoletus* v pôde a plneniu funkcie vektora mykoplasmy stolburu, ako tomu bolo v rokoch 1945 až 1956, kedy v rokoch 1948 až 1954 boli kalamitné výskyty stolburu v porastoch zemiaka, rajčiaka, papriky i dosť časté výskyty v tabaku, ďatelinách, púpave, bodliaku, pupenci, hviezdici a iných druhoch rastlín. Krátkodobejšie suchšie a teplejšie roky v prvej polovici vegetácie (s polygómom klímy pod 30) v rokoch 1972 a 1973, potom v rokoch 1979 a 1980 a neskôr v rokoch 1983 až 1985 boli prikrátke a nie dosť hlboké na to, aby umožnili progradáciu a gradáciu vektora a jeho zvýšenú aktivitu pri prenose choroby. Nanajvýš došlo k slabšej, nevýraznej progradácii, ktorá v nasledujúcich menej vhodných rokoch zasa zanikla, takže pri kultúrnych rastlinách nedosiahla prah hospodárskej škodlivosti a výskyty stolburu na obrábanej i neobrábannej pôde boli viac-menej ojedinelé. Pri príležitostných prebliadkach porastov, najmä rajčiakov u drobných pestovateľov i na veľkoplošných porastoch JRD či ŠM na juhozápadnom Slovensku, nikdy nepresahovalo polovicu percenta, aj to ku koncu vegetácie (v októbri), keď už bola podstatná časť úrody spracovaná. Silnejší výskyt stolburu na pupenci (10 až 20 %) sme zaznamenali v rokoch 1987 a 1988 na lokalite Bratislava - Petržalka (Lúky III) na nezatravnenej voľnej pôde.

Nie je vylúčené, že trvalá depresia výskytov stolburu v prírode má aj iné príčiny než klimaticko-vektorologické. Po roku 1948 sa začali, predovšetkým v úrodnejších, teplejších nížinných oblastiach nášho štátu, hromadne vytvárať jednotné roľnícke družstvá. Prvé roky boli poznačené odovzdávaním pôdy do družstiev, sceľovaním a úpravou pozemkov. Tento proces neprebíchal ideálne a bez nedostatkov. Viac drobných a stredných roľníkov odišlo za prácou do miest, do tovární, mnohé pozemky zostali neobrobené, alebo sa obrábali zle. Družstvá pre nedostatok mechanizácie na ne nestačili, alebo ich nevzali do obrábania. Najmä horšie a odľahlejšie pozemky zarastali burinou vrátane pupenca a cikádka *H. obsoletus* mala dostačujúci a nerušený priestor pre svoj generačný cyklus. Na zle kultivovaných pozemkoch nachádza tak pupenec, ako aj *H. obsoletus* oveľa lepšie podmienky pre svoj vývoj ako na riadne a pravidelne kultivovaných pozemkoch. V priebehu dvoch-troch rokov za pomerne dobrých, vektorovi vyhovujúcich klimatických podmienok sa to odrazilo aj na zdravotnom stave jednoročných kultúr. Nikdy predtým nezaznamenalo naše poľnohospodárstvo taký zlý zdravotný stav zemiakov, rajčiakov a tabaku ako v rokoch 1948 až 1955. Zhodou okolností sa po roku 1955 situácia v družstvách začala zlepšovať. Ekonomicky ešte neboli silné, ale zlepšilo sa obrábanie pôdy, a najmä postupne sa z chotárov strácali neobrobené pozemky. V 60. až 80. rokoch boli už pôdy riadne obrábané, čo zhoršovalo podmienky pre vývoj a početnosť výskytu vektora v prírode.

Nesmieme zabudnúť ani na skutočnosť, že po druhej svetovej vojne sa veľmi propagovala a realizovala výsadba vetrolamov. Boli to neraz kilometre dlhé pásy, široké niekoľko desiatok metrov. Kým stromky nevyrástli, boli to porasty tráv a ruderalov s bohatým zastúpením pupenca - výborný biotop pre *H. obsoletus*. Tento faktor veľmi pekne zachytil a spracoval V a l e n t a (1956). Za 10 až 15 rokov sa tieto nepriaznivé ekologické vplyvy vetrolamov odstránili, zmenila sa skladba bylinných druhov podrastu, pupenec už nemal dostatok svetla a zostal iba kde tu na okrajoch. Tým sa prechodne výborný biotop, existujúci práve v rokoch kalamitných výskytov stolburu, vylúčil, čím sa zhoršili podmienky na udržanie hladiny vektora, a tým aj stolburu v prírode.

Po druhej svetovej vojne, najmä po roku 1950, sa odohrávali veľké zmeny v rozvoji chemického priemyslu, a to najmä vo výrobe a aplikácii prípravkov na ochranu rastlín. V Bratislave a Neratoviciach sa postavili výkonné linky na výrobu pesticídov, najmä typu DDT a HCH. V rámci chemizácie poľnohospodárstva sa masovo prevádzali poprašky a postreky kultúr lietadlami i pozemnými strojmi, ktoré neraz zasiahli aj medze a nekultivované plochy, prirodzené biotopy *H. obsoletus*. Aplikácia týchto prípravkov do pôdy a na rastliny mohla ohroziť a iste neraz ohrozila vývin lariev v pôde a životnosť i frekvenciu imág v teréne. V žiadnom prípade nemohli tieto akcie tzv. brutálnej

masove vykonávanej ochrany vektoru prospieť. Vedľa insekticídov sme začali vyrábať alebo dovážať herbicídy a aplikovať ich každoročne vo veľkom rozsahu na obrovské plochy. Pupunec je síce vytrvalá a dosť odolná rastlina, ale je otázka ako na herbicídy reagovali stolburom napadnuté pupence. Ak sú choré pupence citlivejšie na tvrdšie klimatické podmienky zimy, nie je vylúčené, že sú citlivejšie aj na herbicídy alebo aspoň na niektoré z nich. Tým sa zasa zhoršila situácia pre patogéna a jeho udržanie sa v teréne.

Aj keď nemáme konkrétne čísla a údaje, treba aj tieto antropologické faktory aspoň čiastočne a podmienene zhodnotiť a vziať do úvahy. Ich uplatňovanie do roku 1950 bolo minimálne, postupne silneli a aj keď sa usilujeme o prechod na integrovanú ochranu rastlín, do značnej miery ešte trvajú.

V šesťdesiatych rokoch, v snahe zabrániť každoročným veľkým stratám na úrodách zemiakov v južných teplejších oblastiach Slovenska, spôsobovaných stolburom, sa pestovanie zemiakov prakticky úplne obmedzilo a v rámci rajonizácie sa zvýšili plochy obilnín, kukurice, repy a iných plodín. Pestovanie zemiakov sa sústredilo do vyšších podhorských a horských stolburnom už neohrozených oblastí. Tým sa z prírody odstránil významný hostiteľ choroby a jej vektora.

Z prognostického hľadiska majú tieto poznatky veľký teoretický i praktický význam. Môžu nám pomôcť, ale nesmú nás viesť k podceňovaniu situácie, a to najmä dnes, keď hrozí zhoršenie situácie v poľnohospodárstve. Príroda je dynamická, patogén a jeho vektor sa môžu prispôbiť, využijú pokles agrotechniky. V prípade nástupu vhodných klimatických podmienok by mohlo prísť k novej gradácii stolburu na kultúrnych, pestovaných a divorastúcich rastlinách. Preto treba venovať pozornosť vývinu situácie a včas urobiť prognózu pre nasledujúci rok či roky.

Literatúra

- BLATNÝ, C. - BRČÁK, J. - LIMBERK, J. - BOJŇANSKÝ, V.: Príspevek k epidemiologii stolburu v ČR se zvláštním zřetelem na brambory. Českoslov. Biol., 5, 1956, s. 95-104.
- BOJŇANSKÝ, V. (Ed.): Stolbur a příbuzné virusové bezsemennosti rostlin. In: Zbor. vedec. Konf., Smolenice 1956, Bratislava, SAV, 1958, s. 244.
- BOJŇANSKÝ, V. - BLATNÝ, C.: Vírusové žltanky a bezsemennosti vo svetle sovietskych a našich výskumov. Biológia (Bratislava), 8, 1953, s. 583-590.
- BOJŇANSKÝ, V. - KRÁLIKOVÁ, K.: Rozšírenie stolburu a *Hyalesthes obsoletus* Sign. na Slovensku so zvláštnym zreteľom na jeho prirodzené ohniská, škodlivosť a možnosti boja proti nemu. Poľnohospodárstvo, 2, 1955, s. 326-345.
- BOJŇANSKÝ, V. - KOSLIAROVÁ, V. - UŽÁKOVÁ, I.: Ekológia a prognóza stolburu zemiaka. Poľnohosp. Veda, Ser. A, č. 2, 1975, s. 88.
- BRČÁK, J.: Príspevek k ekologii přenašeče stolburu - *Hyalesthes obsoletus* Sign. a k jeho rozšíření, zejména v Čechách. Ročen. Českoslov. Společ. ent., 52, 1955, s. 99-105.

DOI, Y. - TERANAKA, M. - YORA, K. - ASUYAMA, H.: Mycoplasma - or PLT group-like microorganisms found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches' broom, aster yellows, or *Paulownia* witches' broom. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 33, 1967, s. 259-266.

SUCHOV, K. S. - VOVK, A. M.: Stolbur paslenovych. Moskva - Leningrad, Izd. AN SSSR 1949, 102 s.

SUCHOV, K. S. - VOVK, A. M.: Differenciaľnyje različija meždu severnym a južnym stolburom kartofelja. Trudy Inst. Genet. AN SSSR, 17, 1950, s. 236-238.

VALENTA, V.: Přírodní ohniskovosť stolburu ľufkovitých. Biol. Práce SAV, Bratislava, 2, 1956, č. 10, 36 s.

ZADINA, J.: Vadhutí brambor a stolbur. Rostl. Výr., 1, 1955, s. 669-679.

Došlo dňa 9.4.1991

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

Stolbur disease in southwestern Slovakia within 1971 - 1990

During the years 1948 - 1955 in warmer lowland areas of southern Slovakia a very strong occurrence of stolbur disease (mycoplasmic disease transmitted by the leafhopper *Hyalesthes obsoletus*) on potato and other plant species was observed. Since 1955 the stolbur disease has passed into retrogradation. The disease and its vector persists in a deep depression almost 30 years, and it is not economically interesting any more. Climatic conditions in the first half of the growing season, or climatic conditions within the years, by which their character influences progradation or retrogradation of the vector *H. obsoletus*, are of a decisive role. It is a xerothermophil species adapted to warmer and more arid conditions, which has a labile border of its extension under the Carpathian Mountains. The authors, in relation to the work published in 1975 (Bojňanský et al.), utilize the meteorological data of the years 1971 - 1990 (mean sums of monthly air temperatures and overall sums of precipitation in the April - July period), important for the vector development and activity which were taken from several meteorological stations, located in the territory with a strong occurrence of stolbur during calamity years. The mutual correlation of these factors is expressed by an equation $(Z/T) \cdot S = K$; where: $Z = \Sigma$ of precipitation during the April - July period; $T =$ mean Σ of monthly temperatures in April - July; $S =$ structure and other factors; $K =$ climate coefficient. The climate coefficient (K) is graphically represented by columns in Figs. 1 and 2. The climate of the previous year can considerably influence the development

The climate of the previous year can considerably influence the development of the vector and pathogen in the following year. This reduces rather substantially plus and minus differences of climate coefficients in respective years. This phenomenon was expressed by means of a climate polygon in the formula: $(K_1 - K_2)/2 = P_2$; where: K_1 = climate coefficient of the previous year; K_2 = climate coefficient of the following year; P_2 = climate polygon for the following year. The climate polygon is a theoretical, empiric value, but more exact than the climate coefficient. Besides climatic conditions, it expresses a certain biological situation in the field. On the basis of climate coefficients calculated for each year, the climate polygon and its representation in graphs show that within the last 30 years there were no suitable atmospherical conditions for propagation and gradation of the vector and disease. Further, the authors believe that in the contemporary depression of the disease and its vector, an important role has been and is still played by the essential improvement of soil cultivation, intense application of herbicides and insecticides, change of biotopes in the belts of wind-breaks established in the fifties, as well as by the transfer of semi-late and late potato cultivar growing from the warmer lowland to the mountainous regions of Slovakia. In conclusion they suggest that as a result of the contemporary decrease of agricultural economy and the coincidence of suitable climatic conditions, a new gradation of stolbur disease on cultural, cultivated and wild plants could appear.

stolbur disease; mycoplasma; *Hyalesthes obsoletus* Sign.; prognosis; potato and other plants of the Solanaceae family

RECENZE

ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF DISEASED PLANTS ANATOMIE A FYZIOLOGIE NEMOCNÝCH ROSTLIN

D. Šutić - J. B. Sinclair

Boca Raton, FL 33431, USA, CRC Press, Inc., 1991. 232 s. Cena 149,95 USD.

Kniha prof. dr. D. Šutiće, jugoslávského pedagoga, fytopatologa a virologa, známého naší fytopatologické veřejnosti především jako specialisty ve výzkumu viru šarky švestky, a prof. dr. J. B. Sinclaira z Illinoiské university v Urbaně (USA) pojednává o strukturálních a funkčních změnách nemocných rostlin. Tyto změny jsou považovány za patosystémy v buňkách a orgánech rostlin.

Cytopatologické změny seskupené podle jejich podobností souvisejí s různými odlišnostmi ve struktuře a organizaci buňky. Je analyzován účinek individuálních cytopatologických změn na vývoj různých rostlinných pletiv. Cytopatologické a histopatologické změny jsou popsány jako vnitřní deviace ve struktuře a organizaci rostliny. V kapitole o morfologii nemocné rostliny jsou krátce diskutovány vzájemné spojitosti mezi anatomickými a vnějšími příznaky onemocnění.

V kapitole o fyziologii nemocné rostliny se pojednává o patologických změnách v buněčných funkcích a v pletivech složených z těchto buněk. V této kapitole jsou také diskutovány biochemické a fyziologické deviace permeability buněčných membrán, fotosyntézy, respirace, syntézy bílkovin, metabolismus fenolových složek a další.

Závěrečná kapitola knihy pojednává o různých obranných mechanismech proti odlišným původcům onemocnění rostlin. Buňky s jejich vlastními biochemickými a fyziologickými aktivitami jsou popsány jako jedineční nosiči obrany rostliny proti poškozením způsobeným patogeny nebo různými abiotickými původci. V závěru je odvozeno, že možné změny genotypu jsou nejúčinnější zbraní v obraně rostliny.

Některé nové myšlenky a úsudky publikované v různých kapitolách této knihy budou podporovat další práci a vývoj nových znalostí anatomie a fyziologie nemocných rostlin. Kniha se dotýká širokých zájmů fytopatologů, botaniků, fyziologů a zemědělců, kterým ji chci doporučit.

Ing. Jaroslav Polák, CSc.

PÔSOBNIE RÔZNYCH EXHALÁTOV NA ŠKODLIVOSŤ VÍRUSU ŠARKY NA SLIVKE DOMÁCEJ (*PRUNUS DOMESTICA* L.)

Gašpar VANEK, Ján KOTÚČ, Helena BAUMGARTNEROVÁ,
Božena MAŇKOVSKÁ¹

Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

¹Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen

Vo vybraných imisných typoch sme zisťovali škodlivosť vírusu šarky na slivke domácej (*Prunus domestica* L.). Výsledky poukazujú na výrazné rozdiely v škodlivosti vírusu šarky v závislosti od rôznych ekologických podmienok. Na každej lokalite sme stanovili stupeň škodlivosti na základe intenzity príznakov na listoch, na povrchu a vo vnútri plodov a určili sme podiel opadnutých plodov. Na lokalitách atakovaných zásaditými imisiami cementárskymi a vápenatými alebo iba zanedbateľne postihnutými imisiami sme zistili minimálnu škodlivosť šarky na slivke domácej. Vysoký stupeň škodlivosti šarky bol na lokalitách atakovaných silnými imisiami, v ktorých prevláda SO₂, NO_x, prachové častice, popolček, prípadne zastúpenie zlúčenín fluóru, chlóru alebo organických látok. Je pravdepodobné, že exhaláty vo väčšine prípadov podstatne znižujú indukovanú rezistenciu rastlín voči patogénom, výnimku tvoria imisie, kde prevláda vápnik.

Prunus domestica L.; vírus šarky; exhaláty; škodlivosť; ekologické podmienky

Agresivita patogénov, medzi ktoré nesporne patrí aj vírus šarky, je vždy väčšia, škodlivosť stúpa a rozsah hostiteľských rastlinných druhov sa rozširuje. Časove táto tendencia je v súlade so stupňom zaťaženia ovzdušia exhalátmi, zaťažením rastlinných povrchov a pôd imisiami. Pri agresivite chorôb hubového pôvodu nárast škodlivosti nie je tak viditeľný, nakoľko je tlmený vždy stupňujúcim množstvom použitých fungicídov s neustále sa zvyšujúcou účinnosťou. Podobne je to v prípade škodcov a fyziologických porúch, ktoré rapídne zvyšujú apoplexné prejavy. Popri štúdiách vplyvu kumulatívneho účinku výživy rastlín priemyslovými koncentrátmi (o ktorých referujeme na inom mieste) predpokladáme, že na tendencii straty indukovanej rezistencie rastlín voči patogénom podstatnou mierou participujú i cudzorodé látky, emitované z priemyselných centier na poľnohospodárske ekosystémy. Na týchto predpokladoch sme si postavili cieľ charakterizovať príčiny straty obranyschopnosti rastlín. Pri výbere objektu - slivka domáca a vírus šarky - sme vychádzali z toho, že pestovanie slivky domácej je na celom území štátu, teda nie je viazaný na určitú výrobnú oblasť a nachádza sa v heterogénnych podmienkach, ktoré antropogénnou činnosťou takmer vôbec nie sú dotknuté, až

po oblasti veľmi silne atakované. Vírus šarky je vhodný pre plošný výskyt na študovaných územiach a z povahy patogéna vyplývajúca vlastnosť, že chemickou ochranou nie je možné škodlivosť ovplyvniť.

MATERIÁL a METÓDY

Imisné typy (M a ň k o v s k á , 1989 - osobné sdelenie)

A₁ - Imisný typ kyslý s popolčekom. Viaže sa k zdrojom emitujúcim najmä SO₂, NO_x, prašný spad a oxidy uhlíka, preto možno predpokladať zasiahnutia celého územia Slovenskej republiky. Tento imisný typ je diferencovaný na tri stupne:

A₁-I - lokality najnižšej koncentrácie,

A₁-II - lokality strednej koncentrácie,

A₁-III - lokality najvyššej koncentrácie, viaže sa na okolie emisných zdrojov.

A₂ - Imisný typ kyslý s popolčekom a zlúčeninami fluóru a chlóru. Viaže sa k oblasti hliníkárne, chemických závodov, sklární a drôtovní. Poškodzovanie okolia hliníkárne robia i ťažké kovy, najmä hliník (M a ň k o v s k á et al., 1988).

A₃ - Imisný typ kyslý s hutnými prachmi. Tento imisný typ sa viaže na blízkosť závodov na spracovanie kovov.

A₄ - Imisný typ kyslý s výrazným vplyvom organických látok. Viaže sa k celulózkam, papierňam, gumáňam a pod. Do ovzdušia sa popri SO₂, NO_x, prachu a CO dostávajú organické zlúčeniny ako sú uhľovodíky, merkaptány, sírouhlík, arómaty a pod.

B₁ - Imisný typ alkalický - magnezitový. Viaže sa k lokalitám s magnezitovými závodmi. Prejavuje sa toxická koncentrácia horčíka.

B₂ - Imisný typ alkalický - cementársky. Viaže sa k lokalitám s cementárňami, vápenkami a tehelňami.

Vo vybraných imisných typoch sme hodnotili stupeň škodlivosti šarky slivky na jednej, alebo dvoch lokalitách. Lokality sme vyberali tak, aby sme vylúčili vplyv agrotechnických zásahov, to znamená, že sme hodnotili slivkové stromy, ktoré rastú na neobrábaných prirodzených stanovištiach (na panenských pôdach). Na každej lokalite sme hodnotili 10 stromov, pričom zvlášť sme hodnotili intenzitu príznakov na listoch a zvlášť na plodoch. U plodov sme hodnotili z každého stromu 100 plodov.

Hodnotenie príznakov šarky slivky na listoch: 0 - bez príznakov; 1 - veľmi slabé príznaky, viditeľné len pri presvetlení; 2 - 10 až 25 % plochy listu pokrývajú dobre viditeľné príznaky; 3 - 25 až 50 % plochy listu pokrývajú

príznačky; 4 - 50 až 75 % plochy listu pokrývajú príznačky; 5 - takmer celá plocha listu je pokrytá intenzívnymi chlorotickými krúžkami, mozaikou.

Hodnotenie škodlivosti šarky slivky podľa intenzity príznakov na povrchu plodov (podľa R. Karešovej - VŠÚO Holovousy): 0 - bez príznakov; 1 - len farebné zmeny na šupke, ktoré sú viditeľné po zotrení voskového povlaku; 2 - ojedinelý výskyt bodových jaziev; 3 - 10 až 25 % plochy plodu je pokrytá priehlbinami; 4 - 25 až 50 % plochy plodu je pokrytá priehlbinami; 5 - plod je takmer celý pokrytý priehlbinami.

Hodnotenie škodlivosti šarky sliviek vo vnútri plodu: 0 - nepoškodená dužina; 1 - slabo poškodená dužina; 2 - stredne poškodená dužina; 3 - silne poškodená dužina.

Výskyt a škodlivosť vírusu šarky sliviek sme pozorovali v nasledujúcich lokalitách (obr. 1):

Poradové číslo	Imisný typ	Lokalita
1	A ₁ -I	Bošáca
2	A ₁ -III	Opatovce n/Nitrou
3	A ₂	Horná Ždaňa
4	A ₂	Pitelová
5	A ₃	Podbrezová
6	A ₄	Nemecká
7	B ₁	Jelšava
8	B _{2a}	Trenčianske Mitice
9	B _{2b}	Selce

Z lokality Bošáca z bezpríznakových listov sme urobili mechanický prenos na indikátor *Chenopodium foetidum* a pretestovali sme stromy pomocou metódy ELISA (antisérum od Dr. Fuchsa).

VÝSLEDKY

V našich pokusoch sme zistili, že listy a plody slivky domácej sú v rôznych lokalitách poškodené rôznym stupňom (tab. I, obr. 2).

V imisnom type A₂ na lokalitách Horná Ždaňa sa intenzita príznakov pohybovala od 3 do 5, pričom na šiestich stromoch bola jeho hodnota najvyššia, t. j. 5. Hodnota 1 sa vyskytovala len veľmi sporadicky. Stupeň poškodenia dužiny bol v priamej závislosti od intenzity príznakov na povrchu plodov. Opad plodov bol 50-60 %.

Na lokalite Pitelová sa stupeň intenzity príznakov šarky pohyboval od 2 do 4, u väčšiny hodnotených stromov bola napadnutá stupňom 3. Na stromoch bolo málo plodov, opad bol asi 20 % a stupeň napadnutia opadnutých plodov dosahoval hodnotu 5.



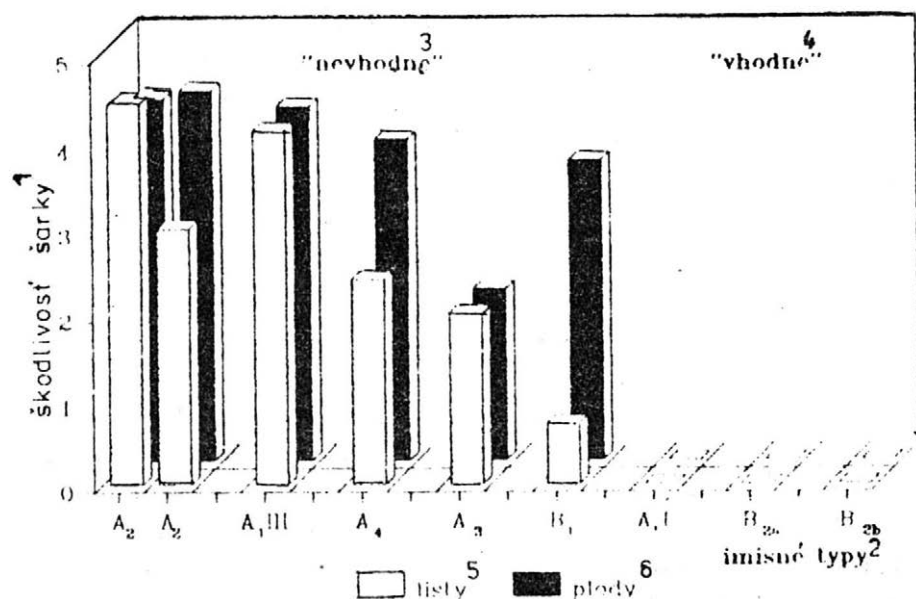
1. Detail mapky imisných typov s vyznačením pozorovaných lokalít - A detail view of the map of immission types where the observed localities are designated

V imisnom type A₁-III na lokalite Opatovce n/N. sa hodnota stupňa intenzity príznakov šarky na listoch pohybovala v rozpätí od 3 do 5, pričom na piatich stromoch bola 5, a na dvoch 3. Percento opadnutých plodov varírovalo od 10 do 50 %.

V imisnom type A₄ na lokalite Nemecká sa stupeň intenzity príznakov šarky na listoch pohyboval od 1 do 4, no výrazne prevládala hodnota 2. Opad plodov bol vyšší, od 40 do 90 %. Podobne tomu bolo i v imisnom type A₃, na lokalite Podbrezová, avšak tu sa vyskytol jeden strom bez príznakov na listoch. Na tomto strome, ani pod ním sme nenašli žiaden plod.

V imisnom type B₁ na lokalite Jelšava bol stupeň intenzity príznakov šarky na listoch u siedmich stromov 0, u dvoch 3 a u jedného stromu 4. Plodov bolo mimoriadne málo na stromoch i pod nimi. Stupeň napadnutia bol od 2 do 4, opad plodov v priemere 30 %.

V imisných typoch A₁-I na lokalite Bošáca a zásaditých imisných typoch B_{2a} a B_{2b} na lokalitách Selce a Trenčianske Mitice bol stupeň intenzity príznakov šarky na plodoch slivky domácej nulový. Ani na listoch sa nenašli pozitívne



2. Škodlivosť vírusu šarky na slivke domácej v závislosti na imisných typoch: A₂ - kyslé imisie halogenidové (F, Cl), A_{1-III} - veľmi silné kyslé imisie, A₄ - kyslé organické imisie, A₃ - kyslé imisie s hutným prachom, B₁ - zásadité imisie magnézitové, A_{1-I} - veľmi slabé kyslé imisie, B_{2a} - zásadité imisie vápenaté, B_{2b} - zásadité imisie cementárenské - The plum pox toxicity to plum trees in dependence on immission types: A₂ - acidic halogenide immissions, A_{1-III} - strong acidic immissions, A₄ - acidic organic immissions, A₃ - acidic metallurgic immissions, B₁ - basic (magnesium) immissions, A_{1-I} - weak acidic immissions, B₂ - basic (calcium) immissions

¹unsuitable; ²suitable; ³leaves; ⁴fruits

1. Priemerný stupeň škodlivosti šarky na plodoch a stupeň intenzity príznakov na listoch slivky domácej v rôznych imisných typoch - The average degree of plum pox toxicity to the fruits and the degree of symptom intensity on plum-tree leaves in different immission types

Imisný typ ¹	Lokalita ²	Listy ³	Plody ⁴	Dužina ⁵	Opad plodov ⁶ [%]
A ₂	Horná Žďaňa	4,44	4,21	3	60
	Pitelová	3,0	4,31	2	20
A _{1-III}	Opatovce n/N.	4,14	4,13	2	25
A ₄	Nemecká	2,4	3,75	2-3	60
A ₃	Podbrezová	2,0	2,0	1-2	40
B ₁	Jelšava	0,71	3,5	1-2	30
A _{1-I}	Bošáca	0,0	0,0	0	1-2
B _{2a}	Trenčianske Múce	0,0	0,0	0	1-2
B _{2b}	Selce	0,0	0,0	0	1-2

¹immission types; ²localities; ³leaves; ⁴fruits; ⁵flesh; ⁶falling of fruits [%]

príznaky, v niektorých prípadoch veľmi slabé buď priamo na hodnotených stromoch, alebo na podkoptoch, vyrastajúcich v blízkosti hodnotených stromov.

Z lokality Bošáca sme mechanickým prenosom na *Chenopodium foetidum* a testovaním metódou ELISA dokázali vírus v latentnej, alebo veľmi mierne sa prejavujúcej forme.

DISKUSIA

Predbežne získané výsledky, ktoré sú uvedené v tab. I, poukazujú na to, že škodlivosť vírusu šarky slivky sa výrazne líši v závislosti od jednotlivých imisných typov. V základnom delení oveľa väčšia škodlivosť šarky je na slivke domácej v imisných typoch kyslých, ako alkalických. Výnimku tvorí iba imisný typ A₁-I, ktorý tvorí okrajovú časť imisných dopadov, ktorých vplyv je takmer zanedbateľný. Ako vidno z mapky, veľká časť územia Slovenskej republiky tvorí imisný typ A₁-I s výnimkou tých oblastí, ktoré sú atakované ešte aj ďalšími imisiami z rôznych emisných zdrojov.

Kyslé komponenty imisií zachytené na povrchu asimilačných orgánov prenikajú cez krehkú kutikulu a vymývajú z listových pletív draslík, vápnik a horčík (R o b e r t s , 1984). K podobnému procesu dochádza i v pôde, to znamená že dochádza k okyslovaniu pôd, klesá pH, znižuje sa obsah humusu a klesá koncentrácia prístupného draslíka a vápnika v pôde. Vápnik sa z pôd vymýva a draslík sa zabudováva do vnútornej štruktúry ílových častíc v pôde, čím sa stáva pre rastliny neprístupným.

K opačným procesom dochádza v imisných typoch alkalických cementárenských, kde dlhodobým vplyvom cementárenského a vápenatého prachu síce stúpa koncentrácia vápnika v pôde, ale je zachovaný priaznivý pomer ku koncentrácii draslíka i horčíka. Preto i dlhodobý vplyv cementárenského a vápenatého prachu nemusí mať obecné nepriaznivé účinky na vzťah rastlina - patogén.

V kyslých imisných typoch dochádza i k výraznej atmosferickej depozícii dusíka, čo spôsobuje zvýšený rast rastlín, a tým aj zvýšenú požiadavku na živiny a zvyšuje citlivosť rastlín voči patogénom (S c h u t , C o w l i n g , 1985).

Častice popolčiek obmedzujú funkciu prieduchov a môžu spôsobiť prehriatie pletív. Prachové častice obsahujú aj toxické vo vode rozpustné zložky a taktiež obmedzujú tok slnečného žiarenia do fotosyntetického aparátu, čím klesá intenzita fotosyntézy a prírastok biomasy (K r e č m e r , C o u f a l , 1986).

Najväčšiu škodlivosť šarky slivky na slivke domácej sme zaznamenali v imisnom type kyslých halogenidových imisií - A₂, kde okrem SO₂, NO_x,

popolčeka a prachových častíc výrazne poškodzujú rastliny i zlúčeniny fluóru a chlóru. Hromadením týchto halogenidov v asimilačných orgánoch sú potláčané fyziologické procesy.

Nepriaznivá situácia je i v alkalickom imisnom type magnezitovom - B₁, kde magnezitový prach spôsobuje výraznú zmenu pH smerom do alkalickéj oblasti. Vysoká koncentrácia horčika má priamy toxický účinok na rastlinu. Súčasne klesá obsah prístupného draslíka, fosforu a vápnika pod hranicu kritického nedostatku. Nepriaznivá pôdna reakcia blokuje aj príjem železa a mangánu (S o b o t s k ý et al., 1980).

Literatúra

- KREČMER, V. - COUFAL, V.: Lesnícká a zemědělská bioklimatologie k antropogennímu znečištění atmosféry. In: Antropogenní změny přírod. život. prostředí. Praha, 1986, s. 24-31.
 MAŇKOVSKÁ, B. - PEURA, R. - HUTTUNEN, S.: Deposition of air-borne pollutants on the surface of spruce around the aluminium factory. Ekologie (ČSFR), 7, 1988, č. 3, s. 291.
 ROBERTS, T.M.: Effect of air pollutants on agriculture and forestry. Atmosph. Envir., 1984, s. 629-652.
 SCHUT, A.E. - COWLING, E.B.: International aspects of acid deposition. In: Int. Symp. Hydro-meteorology. Denver, 1985, s. 429-438.
 SOBOTSKÝ, E. - MAŇKOVSKÁ, B. - NOVÁK, J.: Obhospodarovanie lesných porastov poškodených magnezitovými imisiami. [Závěrečná správa.] Zvolen, VÚLH 1980, 139 s.

Došlo dňa 1.3.1991

G. Vanek, J. Kotúč, H. Baumgartnerová, B. Maňková

(Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Research Institute of Forest Economy, Zvolen, Czechoslovakia)

The effect of different exhalations on toxicity of plum pox virus in common plum (*Prunus domestica* L.)

It is the aim of the study to find out and determine the causes of the increasing aggressiveness of pathogenes in cultural plants, the broadening of the circle of their host plants, in many cases in the changes of saprophytic to pertophytic or parasitic character etc. In the diseases of fungi origin the attempt to eliminate increased aggressiveness is made by an increased number of protective treatments or by an increased effect of chemical protection, similarly as in case of animal pests. In case of the so-called potential pathogenes such as viruses, bacteria, microplasma etc., high aggressiveness of pathogene is increased to the level where more sensitive varieties must be excluded from growing. This tendency is connected with a gradual restriction of the so-called induced plant

resistance formed in plants during phylogenesis, with the aim of a survival of variety - i.e. in this specific case by a natural formation of an environment which can be called harmonious from the aspect of live organisms. The object of research is common plum (*Prunus domestica* L.) and plum pox virus, common in our ecosystems. Apart from the study of the cumulative effect of nutrition by industrial concentrates (stated in another part of our paper), we presume that as far as the loss of induced plant resistance against pathogens is concerned, emitted from the industrial centres into agricultural ecosystems are participating in a considerable measure. In our study we present results of the preliminary evaluation of the degree of toxicity of plum pox virus in common plum in different emission types without a further antropogenous treatment, mainly the use of industrial fertilizers. The symptoms on leaves, damage to the surface and flesh of fruit, the proportion of prematurely fallen off fruit measured by a currently used scales, were evaluated. At a reaction where no visual symptoms were displayed or at a reaction where the symptoms were insignificant (at the locality Bošáca in the A₁-I emission type, with minimal attacks) the state of health of trees was evaluated and the latent or partly latent infection was determined with the help of ELISA and with the help of transfer on the *Chenopodium foetidum* indicator. It has been found out in the trials that plum leaves and fruit are damaged in different localities in various degree (Table I, Fig. 1). It is apparent (according to the preliminary and so far not confirmed observations) that the plum pox virus causes minimal damage to trees and also in cases where no industrial fertilizers were applied on soil (fresh soils) or on soils which were not attacked by industrial exhalates. We discovered such soil on the Bošáca locality in the "moderately acid" emission type, marked A₁-I (Fig. 2). Low or zero negative effect on the common plum fruit is displayed by the plum pox virus infection also when no industrial fertilizers were applied on evaluated trees and where calcium is predominant in the exhalates, i.e. in the "alcalic-calcium" emission types, marked B_{2a} and in the "alcalic-cement plants" emissions marked B_{2b} (Table I, Fig. 1, 2). In all other regions attacked by strong acid emission with the predominant component SO₂, NO_x etc. (A₁-III), acid emissions with ash and compounds of fluorine and chlorine (A₂), acid emissions with metallurgical ash (A₃), acid emissions with a significant proportion of organic matter (A₄), as well as by alcalic magnesite emissions (B₁) the emissions caused, in spite of the fact that the balance of the ecosystem has not been disturbed by anorganic fertilizers, the plum pox virus to exceed the level of economic feasibility and the production of trees has no economic value (Table I, Fig. 1). We presume that the de-harmonization of ecology (different from the adjusted gene pool of the phylogenesis product) causes a restriction, almost a loss of the induced plant resistance to pathogens which renders these plants inadequate for production purposes.

Prunus domestica L.; plum pox virus; exhalates; toxicity; ecological conditions

ROZDÍLNÁ CITLIVOST DVOU BIOTYPŮ MERLÍKU BÍLÉHO (*CHENOPODIUM ALBUM* L.) VŮČI HERBICIDŮM INHIBUJÍCÍM FOTOSYNTÉZU

Jan MIKULKA, Daniela CHODOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Ve skleníkových a nádobových pokusech jsme experimentálně prokázali citlivost dvou biotypů merlíku bílého (*Chenopodium album* L.). Resistentní biotyp vykazoval absolutní rezistenci vůči herbicidům (s obsahem účinné látky v g/ha) atrazin (4000), simazin (4000), prometryn (3880), terbutryn (1880), chloridazon (2600) a lenacil (3200). Citlivý biotyp byl již poškozen nízkými dávkami herbicidů (dávka účinné látky v g/ha) atrazin (125), simazin (125), prometryn (121), terbutryn (118), chloridazon (630) a lenacil (200). Naproti tomu oba biotypy vykazovaly citlivost vůči herbicidům linuron, fluorchloridone a pyridate, případně jejich kombinacím s herbicidem atrazine.

Chenopodium album L.; biotypy; herbicidy; citlivost vůči herbicidům

Výskyt rezistentních populací plevelů je podle posledních průzkumů v některých oblastech ČSFR velkoplošný (M i k u l k a , 1987, 1988; M i k u l k a , C h o d o v á , 1988). Z tohoto důvodu je nutné podrobně prověřit spektrum rezistence jednotlivých plevelných druhů vůči širokému spektru herbicidů, aby v oblastech se silným výskytem rezistentních biotypů plevelů byly vyloučeny ty herbicidy, vůči kterým je rezistence experimentálně prokázána.

Tato práce navazuje na naše dříve publikované práce, ve kterých jsme se již zabývali výskytem a citlivostí plevelu merlíku bílého (*Chenopodium album* L.). Podrobně jsme nyní prověřili spektrum rezistence vůči nejdůležitějším herbicidům, a tak specifikovali rozdílnost dvou testovaných biotypů.

MATERIÁL a METODY

Rostliny použité v pokusech

V pokusech jsme použili dva biotypy merlíku bílého (*Chenopodium album* L.):

R-biotyp - rezistentní biotyp *Chenopodium album* L., sběr semen v roce 1987 z monokultury kukuřice ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, kde udržujeme kolekci rezistentních biotypů plevelů.

S-biotyp - citlivý biotyp *Chenopodium album* L., sběr také v roce 1987 z pozemku, kde nebyly použity triazinové herbicidy.

Rezistence a citlivost obou biotypů byla experimentálně prokázána.

Herbicidy použité v pokusech

Název přípravku	Úč.látka	Obsah úč.l.	Výrobce
Zeazin 50 DP	atrazin	50 %	CHZDJD Bratislava ČSFR
Gesatop 50	simazin	50 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Gesagard 50	prometryn	48,5 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Igran 50 WP	terbutryn	47 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Pyramin WP	chloridazon	65 %	BASF AG, SRN
Venzar	lenacil	80 %	Du Pont Int. SA, Švýcarsko
Afalon 50 WP	linuron	50 %	Hoechst AG, SRN
Nelpon	tridiphane	50 %	DOW Elanco SA, Švýcarsko
Racer 25 EC	fluorochloridone	25 %	ICI Agrochemicals
DCMU	diuron	100 % PA	SERVA, SRN
Lentagran EC	pyridate	64 %	Chemie Linz, Rakousko

Zakládání a hodnocení pokusů

Pro stanovení spektra rezistence metodou Hillovy reakce a biologickým testem jsme použili kontejnery z umělé hmoty (10 x 10 cm) naplněných ornici z pozemku VÚRV Praha - Ruzyně. Semena zvolených biotypů jsme vysévali na povrch urovnané ornice a po vysetí zasypali zeminou prosátou přes síto tak, aby semena byla zasypána vrstvou 0,2-0,4 mm. Kontejnery jsme umístili ve světelném termostatu RUMED Rubarth model 1100 a rostliny pěstovali při délce dne 12 hodin a noci 12 hodin a při teplotě 18-22 °C. Pro pokusy byly použity rostliny na fázi 3-5 pravých listů a výše 5-7 cm.

Metoda studia Hillovy reakce

Metoda je podrobně popsána v našich pracích (Chodová et al., 1987; Kočová et al., 1988; Mikulka et al., 1988).

Izolace chloroplastů - chloroplasty jsme izolovali z listů 100 rostlin odebraných z kontejnerů. Potřebné množství listového pletiva (asi 3 g) jsme homogenizovali v Tris-pufu se sacharózou 30 sekund a chloroplasty jsme oddělili centrifugací. Usazené chloroplasty jsme po desetiminutové centrifugaci resuspendovali v malém objemu Tris-sacharózového média s glycerínem a měřili jejich fotochemickou aktivitu po příslušném naředění v původním médiu. Měření aktivity Hillovy reakce spočívá v polarografickém měření produkce

kyslíku v expoziční komůrce za konstantních podmínek po přidání umělého akceptoru elektronů a osvětlení.

Aplikace herbicidů - herbicidy atrazin, simazin, prometryn, terbutryn, chloridazon, lenacil a DCMU jsme použili ve formě vodní suspenze v koncentraci, která odpovídala konečné koncentraci v expoziční komůrce 10-5 mol na 1 l úč. látky. Herbicidy jsme přidávali k suspenzi chloroplastů před expozicí chloroplastů bezprostředně po přidání umělého akceptoru elektronů.

Hodnocení aktivity Hillovy reakce - absolutní hodnoty aktivity Hillovy reakce, tj. produkce kyslíku po přidání akceptoru a osvětlení se počítají podle záznamů registračního přístroje po přepočtu s ohledem na výchozí kalibraci aparatury a koncentraci chlorofylu v suspenzi. Hodnoty aktivity Hillovy reakce se vyjadřují v množství produkce kyslíku vztažené na jednotku obsahu chlorofylu za sekundu. Aktivita Hillovy reakce po přidání herbicidu se porovnává s aktivitou kontrolního vzorku bez herbicidu.

Stanovení spektra rezistence biologickým testem

U herbicidů atrazin, simazin, prometryn, terbutryn, chloridazon a lenacil jsme stanovili citlivost testovaných biotypů vůči odstupňovaným dávkám. Herbicidy jsme aplikovali laboratorním postřikovačem v dávkách uvedených v příslušných grafech. Herbicidy jsme rozpustili ve vodě tak, aby při postemergentní aplikaci odpovídala dávce 400 l na 1 ha. Po aplikaci herbicidů byly kontejnery po oschnutí postřikové jichy uloženy do světelných termostátů. V pokusech byla sledována čerstvá hmotnost rostlin 30 dnů po aplikaci.

Nádobové pokusy

V nádobových pokusech jsme použili kontejnery o rozměrech 16 x 16 cm naplněné stejnou ornici, jako v předcházejících pokusech. Semena testovaných biotypů jsme vysévali na povrch ornice tak, že vždy do levé poloviny kontejneru jsme vyseli R-biotyp a do pravé poloviny S-biotyp. Obě poloviny byly od sebe odděleny dřevěnou přepážkou, která byla zapařena do ornice a na povrch vyčnívala do výšky 10 mm. Po vysetí jsme semena zasypali ornici přesátou přes síto vrstvou 0,2-0,4 mm. Kontejnery byly vystaveny povětrnostním podmínkám (na parapetech ve vegetační síti) a podle potřeby zalévány vodou. Herbicidy jsme aplikovali laboratorním postřikovačem v dávkách uvedených v tabulce. Herbicidy jsme rozpustili ve vodě tak, aby dávka vody odpovídala 500 l/ha. Rostliny jsme ošetřovali ve fázi 3-4 pravých listů, při teplotě vzduchu 22 °C. Každá varianta měla tři opakování. Pokus byl hodnocen početně a výsledky vyjádřeny v procentech kontroly.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusu stanovení spektra rezistence metodou měření Hillovy reakce jsou vyjádřeny v tab. I. U všech testovaných herbicidů byly zaznamenány rozdíly v průběhu Hillovy reakce u dvou rozdílných biotypů. Herbicid atrazin nepotlačil průběh Hillovy reakce u R-biotypu, zatímco u S-biotypu byla reakce pouze 16 % ve srovnání s kontrolou, podobně herbicid simazin zaznamenal pouze nepatrné snížení reakce (83 %) u R-biotypu, přičemž reakce u S-biotypu byla nulová. U herbicidů terbutryn a prometryn byla reakce u S-biotypu úplně potlačena, kdežto u R-biotypu potlačena o 50 %. Podobně reagoval herbicid DCMU - S-biotyp potlačil až na 12 % a R-biotyp na 50 %. Herbicid lenacil redukoval Hillovu reakci u R-biotypu na 76 %, zatímco S-biotyp potlačil na 12 % ve srovnání s kontrolou.

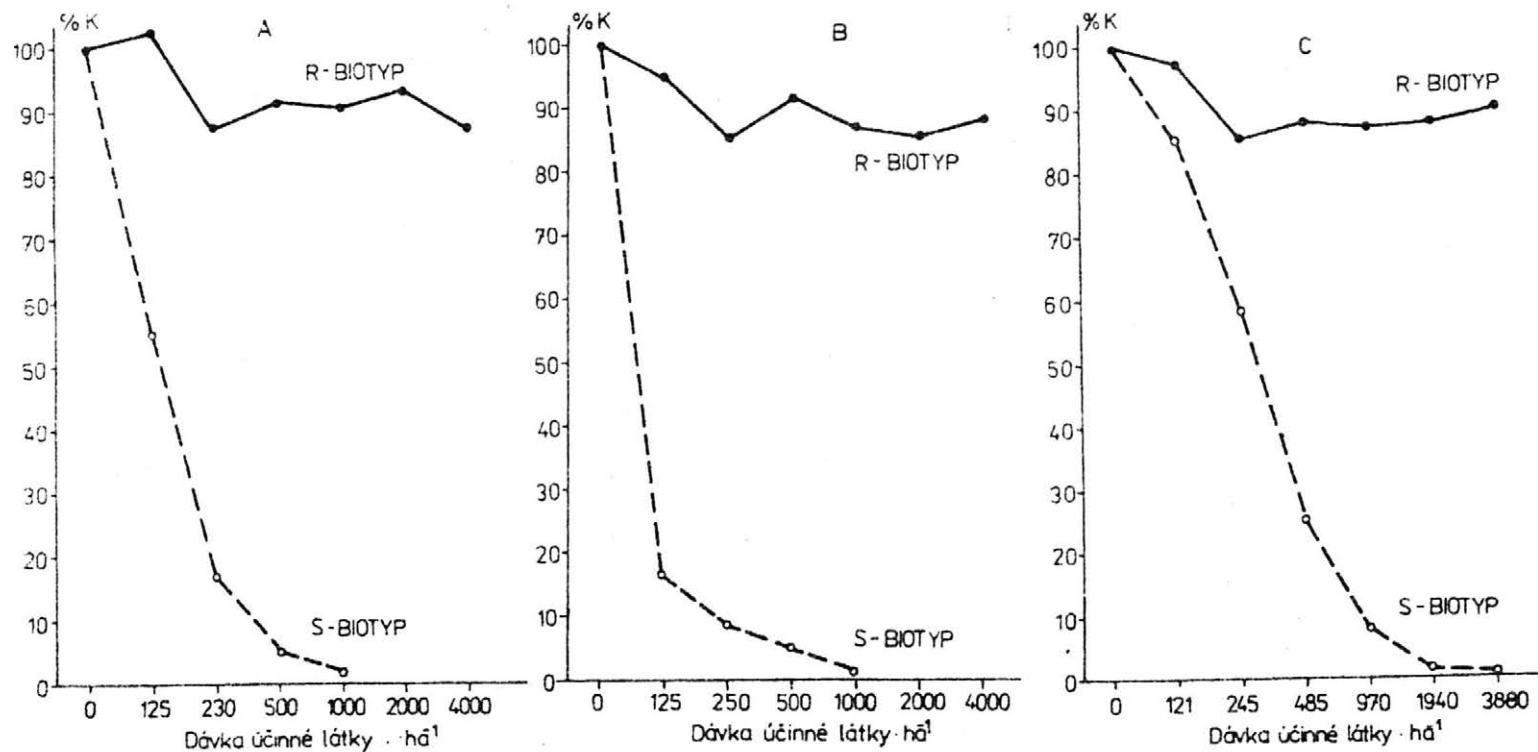
I. Aktivita Hillovy reakce (v %K) rezistentního a citlivého biotypu merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) - The activity of Hill's reaction (in the % of control) of the resistant and sensitive biotype of white goosefoot (*Chenopodium album* L.)

Herbicid ¹	Biotyp		Herbicid	Biotyp	
	S ²	R ³		S	R
Kontrola ⁴	100	100	atrazin	16	99
Chloridazon	75	80	prometryn	0	47
Terbutryn	0	31	lenacil	19	76
Simazin	0	83	DCMU	12	51

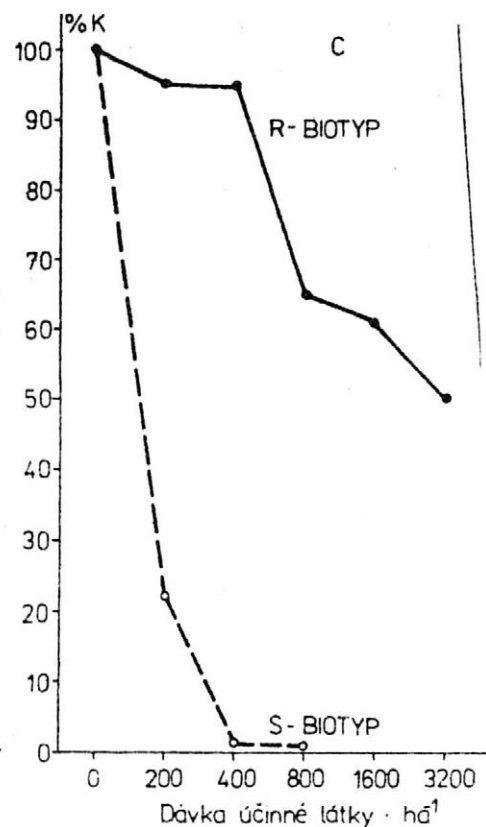
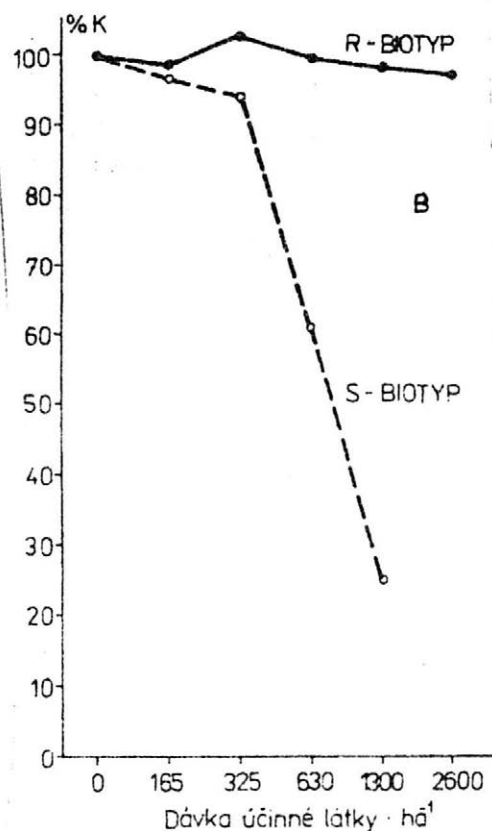
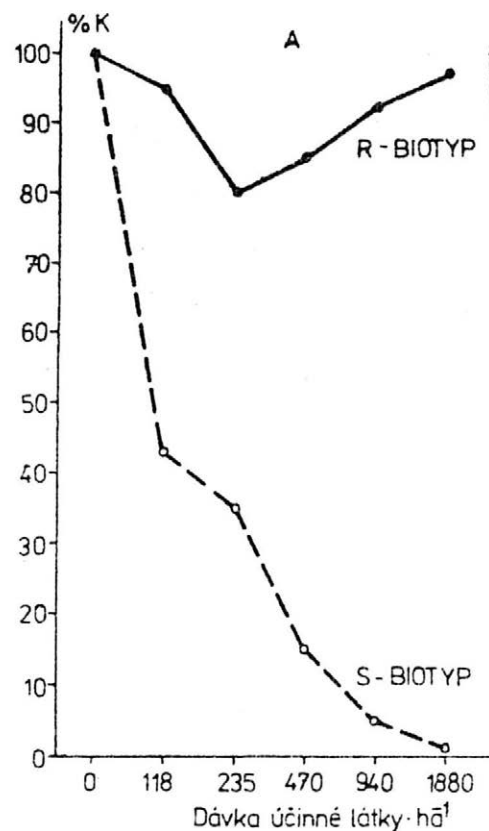
¹herbicide; ²resistant biotypes; ³sensitive biotype; ⁴control

Vliv jednotlivých herbicidů na potlačení hmotnosti rostlin v odstupňovaných dávkách je zřetelný na obr. 1 a 2. U všech testovaných herbicidů je patrná rozdílná citlivost obou biotypů, neboť všechny křivky mají zhruba podobný průběh. Herbicidy atrazin, simazin, terbutryn, prometryn a chloridazon nepotlačovaly hmotnost rostlin u R-biotypu a u S-biotypu byla hmotnost rostlin potlačena již při nízkých dávkách. Pouze herbicid lenacil potlačil hmotnost rostlin u R-biotypu při dávce 3200 g/ha o 50 %. Ovšem všechny rostliny u R-biotypu se vyvíjely normálně, pouze měly sníženou hmotnost.

Výsledky nádobových pokusů jsou shrnuty v tab. II. Herbicidy atrazin, terbutryn a prometryn nezaznamenaly žádný prokazatelný účinek na R-biotyp, ovšem S-biotyp byl těmito herbicidy 100% redukován. Stejným způsobem působily i jejich vzájemné kombinace. Velmi dobrý účinek (100 %) prokázaly herbicidy fluorochloridone, linuron, případně kombinace herbicidů s pyridatem. Samotný herbicid tridiphane zaznamenal na R-biotyp nepatrný účinek, u S-biotypu přežilo pouze 11,3 % rostlin.



1. Účinek herbicidů atrazin (A), simazin (B) a prometryn (C) na hmotnost rostlin (v % K) rezistentního a citlivého biotypu merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) - The effect of herbicide atrazine (A), simazine (B), and prometryn (C) on the weight of plants (in the % of control - % K) of the resistant and sensitive biotype of white goosefoot (*Chenopodium album* L.)



2. Účinek herbicidů terbutryn (A), chloridazon (B) a lenacil (C) na hmotnost rostlin (v %K) rezistentního a citlivého biotypu merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) - The effect of the herbicide terbutryn (A), chloridazon (B) and lenacil (C) on the weight of plants (in the % of control - %K) of the resistant and sensitive biotype of white goosefoot (*Chenopodium album* L.)

II. Účinek herbicidů na rezistentní a citlivý biotyp merlíku bílého (*Chenopodium album*) - The effect of herbicides on the resistant and sensitive biotype of white goosefoot (*Chenopodium album*)

Herbicid ¹	Dávka ² [g/ha]	Počet rostlin v % kontroly ³	
		R-biotyp	S-biotyp
Atrazin	2500	86,7	0,0
Atrazin + prometryn	1000 + 970	84,9	0,0
Atrazin + terbutryn	1000 + 1410	98,3	0,0
Terbutryn	1880	90,8	0,0
Linuron	712,5	0,0	0,0
Tridiphane	750	88,4	11,3
Tridiphane + atrazin	750 + 1000	57,8	0,0
Fluorochloridone	375	0,0	0,0
Fluorochloridone + atrazin	375 + 1000	0,0	0,0
Tridiphane + pyridate	750 + 960	0,0	0,0
Atrazin + pyridate	1000 + 960	0,0	0,0
Fluorochloridone	500	0,0	0,0
Kontrola ⁴		17,3 g	15,0 g

¹herbicide; ²application rate; ³number of plants in the % of control; ⁴control

DISKUSE

Výsledky našich experimentů prokázaly značnou rozdílnost mezi citlivostí obou testovaných biotypů *Chenopodium album*. R-biotyp prokázal vysokou rezistenci vůči těmto herbicidům v dávkách účinné látky: atrazin (4000 g/ha), simazin (4000 g/ha), prometryn (3880 g/ha), terbutryn (1880 g/ha) a chloridazon (2600 g/ha). Těmito dávkami byl S-biotyp úplně zničen. Herbicid lenacil v dávce 3200 g/ha potlačil hmotnost rostlin R-biotypu o 50 %.

Dobrý účinek na oba biotypy měly herbicidy linuron (712,5 g/ha), fluoro-chloridone (375 g/ha) a pyridate (960 g/ha).

Vysoký stupeň rezistence R-biotypu vůči herbicidům atrazin, simazin, terbutryn, prometryn, chloridazon a lenacil a jeho morfologická identita s S-biotypem značně komplikuje hubení plevelu *Chenopodium album* především v oblastech pěstování kukuřice a cukrovky. Tyto oblasti podrobně popsali Mikulka, Chodová (1987) a Mikulka (1987). K podobným výsledkům dospěli i někteří zahraniční autoři (Warwick, Black, 1980; Solymsi, Kostyal, 1985), kteří uvádějí kromě námi uvede-ných herbicidů i rezistenci vůči bromoxynilu a substituovaným močovinám.

Rostoucí počet lokalit s výskytem rezistentních biotypů *Chenopodium album*, ale i plevelů *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus Powellii*, *Chenopodium strictum*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Erigeron canadense*, *Senecio vulgaris* a *Poa annua*, případně dalších (Mikulka, Chodová, 1990), si vynutil potřebu testování těchto rizikových skupin plevelů na spektrum rezistence, aby v každé oblasti, resp. zemědělském podniku byl zpracován přehled o jejich výskytu, procentuálním a plošném výskytu a tendencích jejich dalšího šíření.

Literatura

- CHODOVÁ, D. - MIKULKA, J. - KRÁL, J.: Vyhledávání rezistentních biotypů laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.) během vegetace. Ochr. Rostl., 23, 1987, č. 3, s. 215-220.
- KOČOVÁ, M. - CHODOVÁ, D. - MIKULKA, J.: Využití metody Hillovy reakce pro rozlišování biotypů plevelů rezistentních a citlivých vůči atrazinu. Agrochémia (CS), 28, 1988, s. 87-90.
- MIKULKA, J.: Výskyt populací merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) rezistentních vůči triazinovým herbicidům. Ochr. Rostl., 23, 1987, č. 3, s. 221-226.
- MIKULKA, J.: Účinek vybraných herbicidů na různě odolné biotypy merlíku bílého (*Chenopodium album* L.). Ochr. Rostl., 24, 1988, č. 2, s. 127-134.
- MIKULKA, J. - CHODOVÁ, D.: Problematika rezistence plevelů vůči herbicidům. Agrochémia (CS), 28, 1988, č. 7, s. 207-212.
- MIKULKA, J. - CHODOVÁ, D.: Metody diagnostiky rezistentních biotypů plevelů vůči herbicidům a systém jejich regulace. Metod. Závád. Výsl. Výzk. zeměd. Praxe, 1990, č. 4, 54 s.
- MIKULKA, J. - CHODOVÁ, D. - KOČOVÁ, M.: Výskyt populací rdesna blešního (*Polygonum lapathifolium*) rezistentních vůči triazinovým herbicidům. Ochr. Rostl., 24, 1988, č. 4, s. 297-302.
- SOLYMOSI, P. - KOSTYAL, S.: Mapping of atrazine resistance for *Amaranthus retroflexus* L. in Hungary. Weed Res., 25, 1985, s. 411-414.
- WARWICK, S. I. - BLACK, L.: The relative competitiveness of atrazine susceptible and resistant populations of *Chenopodium album* and *Chenopodium strictum*. Can. J. Bot., 52, 1980, s. 689-693.

Došlo dne 14. 2. 1991

J. Mikulka, D. Chodová (Research Institute for Crop Production,
Praha - Ruzyně, Czechoslovakia)

The different sensitivity of the two biotypes of white goosefoot (*Chenopodium album* L.) against herbicides inhibiting photosynthesis

According to our recent research, resistant biotypes of weeds grow on large areas in some regions of Czechoslovakia. The increasing number of localities with the occurrence of the resistant biotypes of the *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus Powellii*, *Chenopodium album*, *Chenopodium strictum*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Erigeron canadense*, *Senecio vulgaris* and *Poa annua* weeds pointed to the need of testing these biotypes for the

spectrum of resistance against considerable amount of herbicide substances. The attention was paid to the study of the spectrum of resistance in two biotypes of *Chenopodium album* L., where the resistance or sensitivity was experimentally tested. For the testing of the spectrum of resistance by the method of Hill's reaction and by the biological test, plastic containers were used (10 x 10 cm) filled with topsoil. The containers were located in the luminous thermostat RUMED Rubarth, model 1100, and plants were grown at the length of day 12 hours and at the length of night 12 hours and at the temperature 18 - 22 °C. In the trials, plants in the phase of three to five right leaves, 5 - 7 cm high were used. The method of Hill's reaction is based on measuring the photochemical activity of isolated chloroplasts. This method was also applied on the effect of herbicides atrazine, simazine, prometryn, terbutryn, chloridazon, lenacil and DCMU in the concentration of 10^{-5} mol per litre of active agent. The values of the Hill's reaction activity were expressed by the amount of the oxygen produced, related to the unit of chlorophyll per a second. The Hill's reaction activity was compared after the addition of herbicide with the activity of the sample without herbicide. During the determination of the resistance by a biological test, graduated application rates of herbicides atrazine, simazine, prometryn, terbutryn, chloridazon and lenacil were used. The herbicides were applied by a laboratory sprinkler at the application rate of 400 litres of water per hectare. The weight of fresh plants was evaluated. The results of experiments in determining the spectrum of resistance with the help of Hill's reaction are expressed in Table I. In all herbicides, the difference in Hill's reaction in two different biotypes was recorded. For example, the herbicide atrazine did not suppress Hill's reaction in the R-biotype, while in the S-biotype the reaction reached only 16 % in comparison with the control. Similarly, in herbicide simazine only an insignificant decrease in reaction (83 %) in the R-biotype was recorded, whilst there was a zero reaction in the S-biotype. On the contrary, lenacil reduced Hill's reaction in the R-biotype to 76 %, whilst the S-biotype suppressed it to 12 % compared to the control. In all tested herbicides there is a different sensitivity during the biological test in both biotypes (Fig. 1 - 6) - all curves have approximately similar course. The herbicides atrazine, simazine, terbutryn, prometryn and chloridazon did not suppress the weight of plants in the R-biotype; the weight in the S-biotype was suppressed already at very low application rates. The herbicide lenacil suppressed the weight of plants in the R-biotype by 50 % at the application rate 3200 g/ha. In pot trials (Table II) a zero effect of herbicides atrazine, terbutryn, prometryn on the R-biotype was confirmed. A similar effect also recorded in mutual combinations. A very good effect (100 %) was determined in herbicides fluorchloridone, linuron, or in combinations of herbicides with pyridate. The results of our experiments proved

a considerable difference in sensitivity of the both tested biotypes of *Chenopodium album*. The R-biotype proved a high resistance against herbicides (at the application rates in g per ha) atrazine (4000), simazine (4000), prometryn (3880), terbutryn (1880) and chloridazon (2600). At these application rates, the S-biotype was completely destroyed. A high degree of resistance of the R-biotype against the herbicides atrazine, simazine, terbutryn, prometryn, chloridazon and lenacil and its morphologic identity with the S-biotype considerably complicates the control of the *Chenopodium album*, mainly in maize and sugar beet growing regions.

Chenopodium album L.; biotypes; herbicides; sensitivity to herbicides

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

MOŽNOST KOMBINACE POUŽITÍ MIKROBIÁLNÍHO INSEKTICIDU, PARAZITOIDA A CHEMICKÉHO STRESORU PŘI OCHRANĚ PROTI MOLICI SKLENÍKOVÉ (*TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTWOOD)

Jan DIRLBEK, Olga DIRLBEKOVÁ, Martin JEDLIČKA

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Molice skleníková (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) byla do Evropy (Kent, Anglie, 1856) zavlečena z amerického kontinentu. Stala se záhy velmi nebezpečným škůdcem ve sklenících, kde škodí na zelenině i okrasných rostlinách. Sáním na rostlinách škodí jak larvy, tak imaga. Molicemi vylučovaná medovice je živnou půdou pro rozvoj saprofytních mikroorganismů. Napadené rostliny jsou menšího vzrůstu, vykazují nežádoucí barevné změny, při silnějším napadení dochází k odumírání pletiv, vadnutí a uhynutí rostlin.

V příhodných skleníkových podmínkách probíhá vývoj škůdce velmi rychle (26 až 33 dní). Rychlý vývoj, poměrně velká plodnost samic a příznivé životní podmínky ve sklenících umožňují nebezpečné přemnožení škůdce v krátkém časovém intervalu i po provedeném ochranném zásahu (Dirlbek et al., 1989; Dirlbeková, 1989). Opakovaná chemická ošetření často vedou k oslabení insekticidního účinku a případně i ke vzniku rezistence vůči určitému typu přípravků.

V literatuře se objevují údaje o perspektivách biologické ochrany proti molici skleníkové pomocí entopatogenních hub *Verticillium lecanii* (Zimm.) Vilgas, *Aschersonia aleyrodis* Webber i *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Od dvacátých let je pro biologický boj s molicí skleníkovou využívána vosička *Encarsia formosa* Gahan, a to především v ochraně skleníkových kultur zeleniny (okurky, rajčata, paprika).

Ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby (odbor ochrany rostlin) jsme v letech 1986 až 1990 řešili otázky sladění chemického ošetření s ošetřením mykoinsekticidem Boverol a parazitací molice vosičkou *Encarsia formosa*.

Materiál a metody

V roce 1990 byla rozšířena registrace použití mykoinsekticidu československé výroby Boverol na molici skleníkovou (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Mykoinsekticid Boverol má účinnou látku vzdušné konidie entomopatogenní houby druhu *Beauveria bassiana* (Bals.). Výrobce mykoinsekticidu je ZD Budoucnost se sídlem v Blatnici (Nesrst, 1990). Postřiková suspenze mykoinsekticidu proti molici skleníkové se používá v koncentraci 0,3 % (Dirlbek, Dirlbeková, 1990). Do jaké míry

je únosné kombinovat biologickou a chemickou ochranu proti molici jsme se snažili prokázat pokusně.

Metodicky jsme postup sledování účinnosti kombinací ochranného zásahu na molici rozdělili na tři varianty:

1. insekticid, mykopreparát,
2. mykopreparát, *E. formosa*,
3. mykopreparát, *E. formosa*, insekticid (stresor).

V první variantě byly vybrány insekticidy, které ve snížené dávce (třetina doporučené dávky proti molici) nenarušovaly infekibilitu mykopreparátu Boverol a vyvolávaly v této redukované dávce snížení populace škůdce v rozmezí 20 až 55 %. Proti molici je doporučováno (Metodická příručka pro ochranu rostlin, 1989) k použití 20 přípravků: Actellic, Ambush, Applaud, Basudin, Cymbush, Decis, Diazinon, Ekamet, Furadan, Isathrin, Karate, Lannate, Milac, Morestan, Neopynamin, Nudrin, Nurelle, Ripcord, Selecron, Vydate. Původní řada insekticidů, které nenarušují infekibilitu přípravku Boverol, zjištěná ve Výzkumném ústavu pro farmacii a biochemii (Praha), byla doplněna dalšími zkouškami ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby (Praha - Ruzyně). Vhodné pro kombinaci se ukázaly v třetinové dávce ještě akaricidní přípravek Apollo a insekticidy Basudin, Neopynamin, Nudrin.

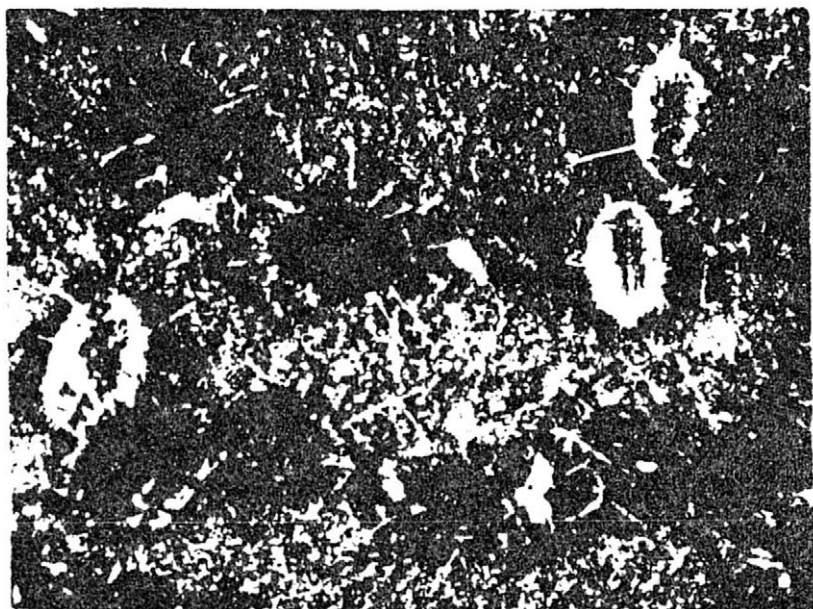
Ve druhé variantě sledování byl zjišťován úhyn parazitoida *Encarsia formosa* po ošetření Boverolem (tab. I).

Ve třetí variantě byl zjišťován úhyn parazitoida *Encarsia formosa* po kombinovaném ošetření Boverol + insekticid ve snížené dávce (stresor).

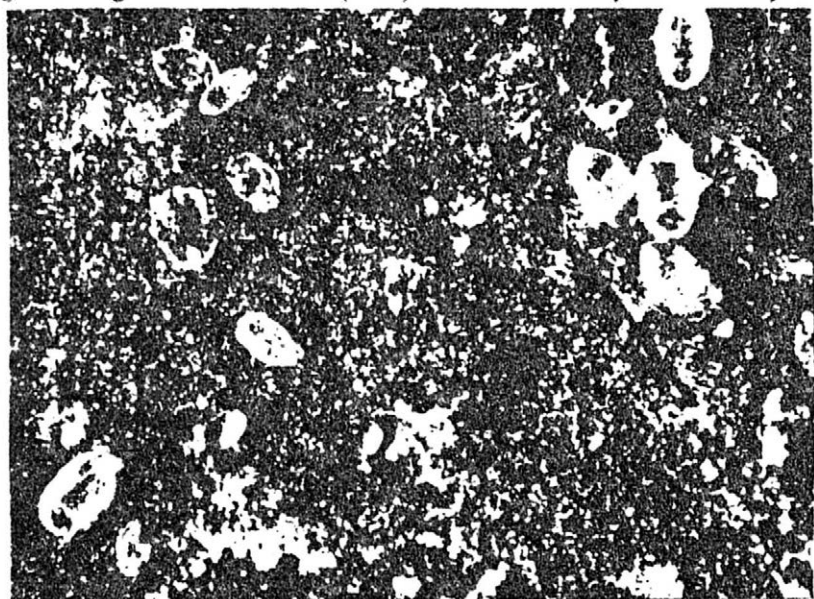
Výsledky

Reprodukovatelné výsledky s kombinací biologického a chemického ochranného zásahu proti molici skleníkové byly získány jednoduchou, časově nenáročnou metodou udržování listů hostitelských rostlin s preimaginálními vývojovými stupni molice skleníkové v Knopově roztoku při teplotě 22 až 25 °C, relativní vlhkost vzduchu 60 až 80 % a délce dne 16 hodin. Při vysazení parazitoida *Encarsia formosa* (tab. I, P 1-4) se potvrdilo, že na začátku vývoje parazitoida *Encarsia formosa* dochází po ošetření Boverolem k jeho většímu úhynu. Po odeznění citlivého období počátečního vývinu parazitoida (asi 3 až 5 dnů) se úhyn při ošetření Boverolem významně neliší od úhynu v neošetřené kontrole (tab. I, P 5-14 a K 1-9 a obr. 1, 2). Úhyn parazitoida se nepatrně zvyšuje při aplikaci mykoinsekticidu Boverol se stresorem (třetina doporučené dávky insekticidu proti molici skleníkové). Při použití insekticidu Ultracid nebo Furadan se projevil větší úhyn parazitoida *Encarsia formosa* než při použití přípravku Diazinon nebo Decis.

Mortalita parazitoida ani při použití insekticidů Furadan a Ultracid jako stresoru nepřesáhla 35 % (tab. II). Kombinace použití bioagens a chemického stresoru při ochraně proti molici skleníkové je perspektivní především v těch kulturách, v nichž samostatné použití jedné z uvedených tří složek (parazitoid, mykoinsekticid, chemický insekticid) nedává uspokojující výsledky.



1. Puparia molice skleníkové parazitovaná vosičkou *Encarsia formosa* (černá puparia), neparazitovaná puparia jsou porostlá myceliem entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* (bílá) po ošetření mykoinsekticidem Boverol - Puparia of greenhouse whitefly parasitized by the *Encarsia formosa* (black puparia), the non-parasitized puparia are covered by mycelium of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (white) after the treatment by the Boverol mycoinsecticide



2. Larvy a puparia molice skleníkové po postřiku mykoinsekticidem Boverol. Uhynulí jedinci jsou pokryti myceliem entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* - The larvae and puparia of greenhouse whitefly after the spray by Boverol mycoinsecticide. Dead insects are covered by the mycelium of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana*

1. Úhyn *Encarsia formosa* po ošetření Boverolem (0,3 %) - Mortality in *Encarsia formosa* after the treatment by Boverol (0,3 %)

Typ pokusu ¹	Počet parazitovaných puparií molice (R-ra) čata F-fuchsie ²	Úhyn po třech týdnech ³		Mycelium <i>Beauveria bassiana</i> zřetelné (počet jedinců) ⁵
		počet jedinců ⁴	%	
P 1-4	20 F	7	35	5
	20 F	5	25	5
	20 F	5	25	4
	40 R	17	42,5	13
P 5-14	20 F	2	10	2
	20 F	4	20	2
	20 F	2	10	-
	20 F	2	10	1
	20 F	4	20	-
	40 R	9	22,5	6
	40 R	8	20	6
	40 R	7	17,5	5
	40 R	8	20	-
	40 R	7	17,5	-
K 1-9	20 F	2	10	-
	20 F	1	5	-
	20 F	2	10	-
	20 F	2	10	-
	20 F	2	10	-
	40 R	3	7,5	-
	40 R	4	10	-
	40 R	4	10	-
	40 R	4	10	-

P 1-4 = ošetření za 3 dny po infestaci - treatment 3 days after infestation; P 5-14 = přirozený výskyt parazitoida, ošetření nehomogenního materiálu - natural occurrence of parasitoid, treatment of non-homogenous material; K 1-9 = přirozený výskyt parazitoida, kontrola bez ošetření - natural occurrence of parasitoid, control without treatment

¹type of trial; ²number of parasitized puparia of greenhouse whitefly (R-tomatoes, F-fuchsia); ³mortality after 3 weeks; ⁴number of insects; ⁵mycelium of *Beauveria bassiana* clearly visible (number of individuals)

II. Úhyn *Encarsia formosa* po kombinovaném ošetření (Boverol 0,3 % + třetina doporučené dávky insekticidu) - Mortality in *Encarsia formosa* after the combined treatment (Boverol 0.3 % + 1/3 of the recommended application rate of insecticide

Typ pokusu ¹	Počet parazitovaných puparií molice u fuchsii ²	Úhyn po třech týdnech ³		Mycelium <i>Beauveria bassiana</i> zřetelné (počet jedinců) ⁵
		počet jedinců ⁴	%	
P	20 D	3	15	3
	20 D	4	20	4
	20 Dia	4	20	4
	20 Dia	2	10	2
	20 U	6	30	6
	20 U	5	25	5
	20 F	7	35	5
	20 F	5	25	5
K	20	1	5	-
	20	-	0	-
	20	2	10	-
	20	1	5	-
	20	-	0	-
	20	1	5	-
	20	-	0	-
	20	2	10	-

D = Decis; Dia = Diazinon; U = Ultracid; F = Furadan

P = přirozený výskyt parazitoida, ošetření nehomogenního materiálu - natural occurrence of parazitoid, treatment of non-homogenous material; K = přirozený výskyt parazitoida, kontrola bez ošetření - natural occurrence of parazitoid, control without treatment

¹type of trial; ²number of parasitized puparia of greenhouse whitefly in Fuchsia; ³mortality after 3 weeks; ⁴number of insects; ⁵mycelium of *Beauveria bassiana* clearly visible (number of individuals)

Závěr

Tři varianty pokusů měly ukázat možnost sladění dvou bioagens (entomopatogenní houba *Beauveria bassiana* a parazitoid *Encarsia formosa*), případně dvou systémů aplikace biogens proti molici skleníkové. Výsledky lze shrnout do několika bodů:

1. Mykoinsekticid Boverol (0,3 %) nepůsobí podstatný úhyn u druhu *E. formosa* v pupariích molice skleníkové.

2. Úhyn *E. formosa* působením entomopatogenní houby *B. bassiana* je vyšší na začátku vývinu parazitoida.

3. Po kombinovaném ošetření (Boverol + stresor) úhyn *E. formosa* nepřevyšoval 35 % při přirozeném výskytu molice a *Encarsia formosa* na rostlinách.

4. Prokazatelné rozdíly v úhynu *E. formosa* nebyly zjištěny při kombinaci Boverol + Decis, Ultracid, Diazinon nebo Furaden, použitým jako stresor v jednotřetinové dávce.

Literatura

DÍRLBEK, J. - DÍRLBEKOVÁ, O.: Řízení ochranných zásahů podle signalizace výskytu mery jabloňové a molice skleníkové, ve skleníkových kulturách gerber. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1990, 27 s.

DÍRLBEK, J. - DÍRLBEKOVÁ, O. - VELDOVÁ, I. - DOBROVODSKÝ, I.: Řízení ochrany gerber proti molici skleníkové (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Ochr. Rostl., 25, 1989, č. 4, s. 289-298.

DÍRLBEKOVÁ, O.: Využití mykoinsekticidu Boverol proti molici skleníkové v kulturách gerber. In: Sbor. Symp. Nové poznatky v biologické ochraně rostlin. Nitra, 1989, s. 67-77.

NESRSTA, M.: Perspektiva výroby mykopreparátů v ZD Blatnice. Miscelanea prognostica. Praha - Ruzyně, VÚRV 1990, s. 30-34.

Metodická příručka pro ochranu rostlin 1989. MZVČ ČSR. Praha, SZN 1989, 464 s.

Došlo dne 9. 1. 1991

J. Dirblek, O. Dirbleková, M. Jedlička (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně, Czechoslovakia)

The combined use of mycoinsecticide, parazitoid and chemical stressor in the control of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)

In the Research Institute for Crop Production the questions of the coordination of chemical treatment, with the Boverol mycoinsecticide and with parasiting greenhouse whitefly by the vesp *Encarsia formosa* were solved in the years 1986 to 1990. The relevance of the time of study was underlined also by the fact that in 1990, the use of Boverol mycoinsecticide was permitted in the CSFR in the control of greenhouse whitefly. The active ingredients of Boverol are aerial conidia of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. The reproducible results of the combination of biological and chemical protective treatment used in control of greenhouse whitefly were reached through a simple method of keeping the leaves of the host plant together with the pre-imaginal developmental stages of greenhouse whitefly in the Knop solution at the temperature of 22 - 25 °C, relative air humidity 60 - 89 % and at the length of day 16 hours. When the parazitoid *Encarsia formosa* was used (Table I, P 1-4), it was confirmed that in the initial stages of the *Encarsia formosa* development, there is higher mortality in this parasite after Boverol treatment.

Once the sensitive period of the initial parasitoid developmental stage is over (cca 3-5 days), mortality during the treatment by Boverol is not significantly different from the level of mortality in the parasitoid of the untreated control (Table I, P 5-14 and K 1-9). Mortality of parasitoid increases slightly during the application of the Boverol mycoinsecticide with the stressor (i.e. 1/3 of the insecticide application rate recommended against greenhouse whitefly). At the application of the Ultracid 40 WP or Furadan 50 EC insecticide, a higher level of mortality was determined in the *Encarsia formosa* parasitoid than when Diazinon 60 or Decise 2.5 EC were used. The parasitoid mortality did not exceed 35 % also at the application of Furadan and Ultracid as stressor (Table II). The combination of the applied mycoinsecticide Boverol and chemical stressor (insecticide at the 1/3 application rate) in control of greenhouse whitefly does not decrease significantly the population of *Encarsia formosa*. The combination of biological treatment with chemical stressor is perspective mostly in those cultures (for example Transvaal daisy) where the application of one of the three stated components (parasitoid, mycoinsecticide, chemical insecticide) does not produce satisfactory results or is for some reasons less suitable (organizational, economic, hygienic and technological reasons).

INFORMACE

Světová vynálezecká aktivita v rostlinné virologii

Současná věda poskytuje nepřeberné množství informací ve všech oborech. V řadě zemí proto vznikly instituce, které s využitím výpočetní techniky informace shromažďují, třídí a vytvářejí ze zpracovaných údajů databanky podle různých hledisek. Takto přehledně zpracované informace pak nabízejí, zpravidla na komerční bázi, k dalšímu využití - vypracování rozborů a rešerší.

Jedním z pramenů informací o rozvoji vědy a techniky, pomocí něhož lze ze statistického pohledu určit i progresivní oblasti vědy, jsou patentové informace. Informovanost o možnostech patentové ochrany vynálezů (viz Zákon č. 527/90 Sb.) a o četnosti podávaných přihlášek je v biologických vědních disciplínách včetně fytopatologie nižší než je tomu v oborech technických. Proto jsme se zájmem využili nabídky pracovníků pražského Ústředí patentových informací ke zpracování této studie a seznámení s možnostmi současných informačních systémů.

V Ústředí patentových informací, které je od 1.1.1991 součástí Federálního úřadu pro vynálezy (FÚV), byly již několik let na podkladě údajů databázi o vynálezech vypracovávány statisticko-věcné informace o stavu, vývoji a zaměření vynálezecké aktivity ve vybraných oblastech s retrospektivou 10 až 15 let.

Vyhledávání požadovaných informací v databázích má společná pravidla, ale i svá specifika. V zásadě je založeno na využití selekčních prvků (klíčová slova, mezinárodní patentové třídění aj.). Významná je především přesná formulace dotazu, který z věcného hlediska rešerši omezuje, ale současně ji odborně vede.

V našem případě, kdy jsme nevěděli, zda a v jakém rozsahu existuje ve světovém měřítku patentová ochrana v rostlinné virologii, jsme zvolili široce formulovaný dotaz, jehož cílem bylo zpracování rešerše o veškeré patentové aktivitě v tomto oboru.

Pro studii jsme využili dvě automatizované báze dat, které obsahují údaje o přihláškách vynálezů (publikovaných dokumentech v různé fázi patentového řízení) i o pozitivně vyřízených přihláškách - patentech. První z nich, Automatizovaný informačně rešeršní systém "TEMP", byl zpracován ve Vědeckovýrobním sdružení "Poisk" Státního výboru pro vynálezy a objevy SSSR a je provozován v ČSFR v licenci FÚV. Obsahuje informace o patentech 55 států a tří mezinárodních organizací, vztahující se k více než 9 miliónům patentových dokumentů publikovaných v letech 1982 až 1990. Názvy vynálezů mohou být až ve 14 jazycích, preferována je ruština, angličtina, němčina a francouzština.

Druhá použitá báze dat World Patent Index (WPI) je produkována anglickou firmou Derwent Publications Ltd. v anglickém jazyce a v ČSFR je provozována v licenci Výzkumného ústavu technicko-ekonomického chemického průmyslu. Zahrnuje informace o patentových dokumentech z 28 zemí, publikace Evropského patentu a zveřejněné Mezinárodní přihlášky podané podle smlouvy o patentové spolupráci (PCT), údaje z anglické publikace Research Disclosure a její americké obdoby International Technology Disclosure.

Uvedené databáze umožňují zpracovat přehled o patentové aktivitě v oboru ve světě i v jednotlivých zemích, a to v jednotlivých letech, či vývojových trendů v časových řadách. Tyto údaje jsou zajímavé spíše ze statistického a obecného hlediska. Z hlediska odborného jsou však cennější údaje o firmách či organizacích, které patentové přihlášky podaly, a o oblastech, v nichž je registrováno nejvíce patentů.

Pro vyhledání dokumentů v obou databázích jsme zvolili interval let 1982 až 1990, neboť rok 1982 je z hlediska retrospektivy limitujícím pro DB TEMP. Protože v řadě případů byl mezi rokem

zveřejnění přihlášky vynálezu, resp. udělením patentu a rokem priority přihlášky větší časový odstup, byly takto získány údaje již od roku 1977.

Na základě analýzy zjištěného souboru dokumentů (126 záznamů z obou databází) lze konstatovat, že v oblasti rostlinné virologie podalo přihlášky více než 60 firem. Většina z nich podala v průběhu sledovaných let pouze jednu přihlášku, vyšší počet zaznamenaly jen japonská firma JAPAN TOBACCO SALT PUB (7), americká LUBRIZOL GENETICS (6) a švýcarská CIBA GEIGY AG (5). Kromě zmíněných firem jsou zastoupeny i velmi známé firmy a koncerny (MONSANTO Co, AGRICULTURAL GENETICS, HOECHST AG, MITSUBISHI CHEM. IND., DU PONT, REPLIGEN Corp., SYNTEK AB, SUMIMOTO CHEM.), university, státní instituce (Israel Ministry of Agriculture, National Reserch Council Canada), výzkumné ústavy, ale i soukromé osoby.

Zajímavé je srovnání obou databází a překrývání údajů v nich. DB WPI poskytla celkem 64 záznamů, z nichž 16 bylo uvedeno rovněž v DB TEMP a 40 % patentových přihlášek z celkového počtu pocházelo ze zemí RVHP. DB TEMP poskytla celkem 60 záznamů, z nich asi 50 % bylo rovněž v DB WPI; přihlášky ze zemí RVHP činily 50 %. Ze zemí RVHP bylo nejvíce přihlášek podáno v NDR, následují university a výzkumné ústavy ze SSSR, dále patenty firmy NOVOTRADE z Maďarska a několik patentů bulharských. Z Československa nebyla v sledovaném období zaregistrována ani jediná patentová přihláška.

Z odborného hlediska poskytovala podstatně cennější informace DB WPI, která kromě autora, instituce, názvu patentu a dalších údajů zahrnuje též **krátký souhrn obsahu přihlášky**. Ten umožnil jejich zařazení do skupin podle obsahu a četnosti - 1. Genové inženýrství fytovirů (22), 2. Protivirové látky (16), 3. Detekce fytovirů (9), 4. Tabákový průmysl (6), 5. Tkáčové kultury (6), 6. Rezistence k fytovirům (5), 7. Ochrana proti vektorům (1). Podobná analýza záznamů z DB TEMP mohla být provedena pouze rámcově vzhledem ke značně skromnějším údajům o obsahu přihlášky.

Z porovnání obou databází je zřejmý významný rozdíl v počtu patentových přihlášek, které se zabývali genovým inženýrstvím fytovirů. Zde nebyla ze zemí RVHP podána ani jediná přihláška. Přitom obě databáze se v této oblasti maximálně překrývaly, což dokumentuje, že se jedná v současnosti o nejprogresivnější oblast. Z patentových přihlášek této skupiny lze dále vyčlenit ty, které se zabývají obecně využitím částí nukleových kyselin fytovirů pro účely genových manipulací (např. Nová dvouvláknová DNA z mung bean yellow mosaic viru - využitelný vektor pro rekombinaci rostlinných genů - TEIJIN, Japonsko), či přímo navozením cílené rezistence rostlin k fytovirům technikami genového inženýrství (např. Produkce rostlin rezistentních k virové infekci použitím rekombinantní DNA molekuly v geneticky transformovaných rostlinách - MONSANTO Co. a Universita ve Washingtonu, či Rostliny rezistentní k fytovirům obsahující DNA zahrnující promotor a strukturální gen proteinového obalu viru - LUBRIZOL GENETICS).

Zatímco v DB WPI byly přihlášky související s ochranou protivirových agens na druhém místě a asi jedna třetina z těchto patentů pocházela ze zemí RVHP, patentové přihlášky tohoto charakteru podané v zemích RVHP zcela převládaly v DB TEMP. Intenzivní výzkum v této oblasti probíhal zřejmě v NDR, kde Universita Karla Marxe, Fytopatologický ústav v Aschersleben a některé další vysoké školy, ústavy a podniky podaly celkem 12 přihlášek.

Přihlášky podané v zemích RVHP převládaly rovněž v oblasti detekce fytovirů, vesměs se však nejedná o zásadně nové principy, spíše o nespecifické zjištění virových patogenů (např. Důkaz virové infekce smícháním šťávy z rostlin se suspenzí *Staphylococcus aureus* a pozorováním tvorby aglutinačního sedimentu - Lomonosovova universita v Moskvě), či na bázi fyziologických, biochemických a anatomických změn v rostlinách infikovaných viry (např. Stanovení rezistence rostlin k fytovirům na základě extrakce bioorganických složek z infikovaných rostlin směsí etanolu a chloridu litného a měření jejich optické hustoty - Ústav pro výzkum půd AV SSSR). Na výše uvedených změnách je rovněž založena většina patentů v oblasti výzkumu nespecifické rezistence rostlin k fytovirům (např. Stanovení rezistence rostlin k viru žluté mozaiky fazolu inkubací suspenze

chloroplastů s purifikovaným virem ve tmě a měřením rychlosti produkce kyslíku po následném osvětlení - Universita P. Lumumby v Moskvě). Podobně je tomu i při využití tkáňových kultur pro ozdravení plodin od fytovirů v kombinaci s termo- nebo chemoterapií (např. Produkce bezvirózních rostlin meristémovými kulturami spolu s přidáním protivirové působícího alkyl-lyso-fosfolipidu do živného média - Universita Karla Marxe v Lipsku).

Poněkud kuriózně působí v celkovém kontextu rešerše patenty čtvrté skupiny náležející výhradně společnosti Japan Tobacco Salt Pub. Chrání několik derivátů carrissonu, 4-epiaubergenonu a occidolu a postupy jejich izolace. Tyto látky vznikají v rostlinách některých druhů tabáku po infekci rostlinnými viry (tobacco mosaic virus, tobacco necrosis virus, tobacco rattle virus, alfalfa mosaic virus, cucumber mosaic virus) a jsou využívány ke zlepšení chuti a aroma tabáku.

Patentové přihlášky nezahrnovaly ochranu izolátů či kmenů fytovirů, postupy purifikace fytovirů a přípravy protilátek, s výjimkou přípravy diagnostického séra na základě rozmnožení viru v rostlinných kalusech a hyperimunizace laboratorních zvířat homogenátem z infikované rostlinné tkáně po jeho předchozím vyčištění (Středněasijský fytopatologický ústav, SSSR).

Přesto, že uvedená rešerše byla spíše informativní, plně prokázala, že využitím databázových systémů je možné ve velmi krátké době zmapovat výsledky výzkumu v dané oblasti v celosvětovém měřítku včetně hlavních směrů jejich komerčního využití a získat řadu velmi cenných údajů pro další orientaci základního i aplikovaného výzkumu. Skutečnost, že ani jediná patentová přihláška z oblasti genového inženýrství fytovirů nepocházela ze zemí bývalé RVHP, jednoznačně dokumentuje zaostávání vědeckého rozvoje zemí sdružených v této organizaci oproti vyspělým západním zemím.

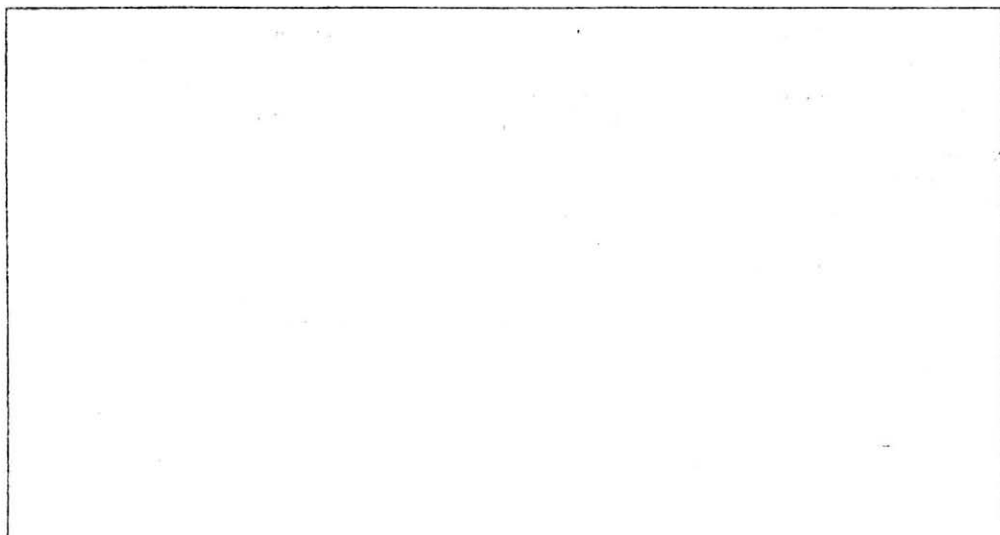
Od 1.1.1991 FÚV zvýšil počet placených rešeršních služeb pro veřejnost, včetně řady odborných kursů. Podrobnější informace je možné získat na adrese: Federální úřad pro vynálezy, Ústředí patentových informací, U hřbitova 2a, 160 00 Praha 6 - Ruzyně, telefon 34 22 51-9.

Josef ŠPAK, Ústav molekulární biologie rostlin ČSAV, 370 05 České Budějovice, Jiřina HÁDKOVÁ, Ústředí patentových informací, FÚV, 160 00 Praha 6

Fargašová A., Bojnanský V.: Stolbur disease in southwestern Slovakia within 1971 - 1990	43
Vanek G., Kotúč J., Baumgartnerová H., Maňková B.: The effect of different exhalations on toxicity of plum pox virus in common plum (<i>Prunus domestica</i> L.)	53
Mikulka J., Chodová D.: The different sensitivity of the two biotypes of white goosefoot (<i>Chenopodium album</i> L.) against herbicides inhibiting photosynthesis	61

PRELIMINARY REPORT

Dírlbek J., Dírlbeková O., Jedlička M.: The combined use of mycoinsecticide, parazitoid and chemical stressor in the control of greenhouse whitefly (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood)	71
--	----



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 PNS-ÚED Praha, Kašková 19, 160 00 Praha 6