

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

OCHRANA ROSTLIN

PLANT PROTECTION

1

NÍK 31 (LXVIII)
HA 1995
SN 0862-8645

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD



OCHRANA ROSTLIN

PLANT PROTECTION

Journal for Phytopathology, Pest, Weed Research and Plant Protection published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Abstracts from the journal are comprised in Agrindex of FAO (AGRIS database), in Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur published by Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (Phytomed database), in Biological Abstracts of Biosis (BIOSIS Previews database), and in Review of Agricultural Entomology and Review of Plant Pathology of CAB International Information Services (CAB ABSTRACTS database) and AGROINDEX.

Editorial Board – Redakční rada

Doc. ing. Václav Kůdela, DrSc. (Head of Editorial Board – Předseda)

Members of the Editorial Board – Členové redakční rady

ing. Petr Ackermann, CSc., ing. Pavel Bartoš, DrSc., prof. ing. Václav Kohout, DrSc., ing. Aleš Lebeda, DrSc., ing. Jaroslav Polák, DrSc., ing. Vlastimil Rasocha, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., doc. RNDr. Josef Šedivý, DrSc., ing. Prokop Šmirous, CSc., prof. ing. Vladimír Táborský, CSc., ing. Marie Váňová, CSc.

Foreign Members of the Editorial Board – Zahraniční členové redakční rady

Dr. I. R. Crute (Great Britain), doc. ing. Ján Danko, CSc. (Slovak Republic), Dr. R. S. S. Fraser PhD DSc FIHort (Great Britain), Prof. Dr. K. Hurlé (Germany), Doc. Ing. Jozef Huszár, DrSc. (Slovak Republic), Dr. J. Nielsen (Canada), Prof. A. Novacky, PhD (USA), Ing. Cyprián Paulech, CSc. (Slovak Republic), Ing. Tibor Roháčík, CSc. (Slovak Republic), Dr. F. Virányi (Hungary), Prof. Dr. J. C. Zadoks (The Netherlands), Prof. V. Zinkerhagel (Germany)

Editor-in-Chief – Vedoucí redaktorka

RNDr. Marcela Braunová

Aim and scope: The journal publishes original scientific papers, short communications, and reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing knowledge in the given field. Published papers are in Czech, Slovak or English.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year and should be sent to the contact address.
Subscription price for 1995 is 140 Kc, 35 USD (Europe) and 37 USD (overseas)

Periodicity: The journal is published four time a year.

Contact address: Slezská 7, CZ-120 56 Praha 2, Czech Republic
tel. 02 / 251 098; Fax: 02 / 257 090

AN ANALYSIS OF *Pyrenophora teres* (DIED.) DRECHS.
POPULATION IN THE CZECH REPUBLIC
AND ITS USE FOR BARLEY RESISTANCE BREEDING

Věra MINAŘIKOVÁ

Agricultural Research Institute, Kroměříž, Czech Republic

Abstract: The virulence of populations of net blotch of barley, caused by *Pyrenophora teres*, from ten locations in the Czech Republic was analyzed in 1992–1993. The laboratory method for testing detached primary leaves on benzimidazole solution was used which enables to evaluate responses five days after the infection using the 0–4 scoring scale and, at the same time, assures stable conditions. A set of 20 cultivars, each with at least one gene for specific resistance or with tolerance were studied. The cultivar Beate was selected as a susceptible control. The lowest percentage of infection within the populations and in the total evaluation was found on cv. CI 739, which has become an effective donor in the hybridization programme aimed at barley resistance breeding. The cvs. Tifang and K 25 234 were susceptible to fewer than 10% of the isolates; they are, however, more difficult to use for crossing. The cultivars were used for partial cloning of pathogen populations from various agroclimatic regions: Kroměříž, Hradec nad Svitavou, Chrlice, Rýmařov, Mohelnice, Stupice, Mikulčice, Lužany, Odry, and Kateřinky. The population sampled on the heavily infected cv. Rubín at Mohelnice was studied in detail; among 56 isolates, 46 pathotypes were identified. The control was susceptible to 92.9% of the isolates, while the resistance of CI 739 was not defeated by a single pathotype.

barley; *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs.; variability; laboratory test

Barley is a crop which is considerably affected by biotic and abiotic factors. Diseases caused by fungal pathogens rank among the most damaging factors. One of the three most important fungal diseases is net blotch, caused by the facultative parasite *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. Distribution of the disease is associated with favourable weather conditions, agronomic practices, and the reaction of varieties grown.

A higher level of infection is reported from regions where more barley is grown. Steffenson and Webster (1992) indicate that losses frequently range from 10 to 40%, which agrees with the results of Arabi (1992),

where yield reduction in the infected control was 20% as compared to chemically treated plots.

During recent years, the disease has not occurred significantly in the Czech Republic, except for some locations. However, weather conditions in some years caused heavier epidemics and renewed the interest in this problem.

None of the cultivars in the Czech assortment of spring barley is at present resistant to this pathogen. Minaříková and Polišenská (1994) give responses of the assortment to selected isolates from six locations of the country. The cvs. Galan and Forum were most susceptible at all locations. Relatively the lowest sensitivity was determined in Profit and Malvaz. The cv. Zenit was resistant to net blotch and also to powdery mildew and leaf rust. Another cultivar resistant to this disease was Kredit.

Breeding for resistance to this pathogen is difficult because of its high intraspecific variability. Already in the 1940s, the physiological specialization of the fungus was described. Later, other papers dealing with this problem were written. Afanasenko and Levitin (1979) formed a set of seven differentials on which 80 pathotypes were identified. Gacek (1989) identified 19 pathotypes among 45 isolates using six differentials. Tekauz (1990) points out that the variability of the pathogen will be much higher than the above mentioned papers indicate. He expects a higher number of pathotypes depending on a higher number of tested isolates, a larger area of sampling materials, presence of both symptomatic forms of the pathogen, differences in grown cultivars, and a specific combination of differentials with different genetic backgrounds of their resistance. Minaříková (1993) identifies 72 pathotypes on 15 cultivars using a partial cloning of the populations from six locations, which supports the findings by Tekauz.

Individual isolates from various locations differ from each other not only by virulence on the cultivars tested but also by their morphological expressions. Jánošová (1987) compared the growth rate of colonies of pure cultures, production and colour of the aerial mycelium and total sporulation of 18-day colonies. She found a positive correlation between dark isolates and their virulence.

The considerable intraspecific variability in the pathogen can be explained by studies of Smedegard-Peterson (1971) who described the existence of two morphological forms, *P. teres* f. *teres* and *P. teres* f. *macu-*

lata, which was confirmed by several other studies from various parts of the world (e.g. Tekauz, 1992; Arabi, 1992; Brandl, Hoffmann, 1991, and others). In contrast, Scott (1991) denies the existence of *P. teres* f. *maculata* which, in his opinion, is in fact *P. japonica*.

The literature lacks clear data on the genetic backgrounds of the cultivars, that are mostly resistant to isolates from various geographical regions. No international agreements concerning differential genotypes or principles for differentiation and identification of races have been concluded either. Only their existence has been proved.

A way of barley resistance breeding against this pathogen can be to test known donors of resistance using local populations of the pathogen, and to detect donors effective against the pathogen populations from different agroclimatic regions.

MATERIALS AND METHODS

In 1992–1993, infection materials were collected on different cultivars at various locations in Bohemia and Moravia differing in agroclimatic conditions: Kroměříž, Mohelnice, Chrlice, Odry, Kateřinky, Rýmařov, Mikulčice, Hradec nad Svitavou, Stupice, and Lužany. Leaf blades showing characteristic net symptoms of *Pyrenophora teres* were always collected from one cultivar of spring barley from one location.

The leaves were sterilized on the surface and individual populations subcultured. The more detailed methodology was presented by Minaříková (1993). Pure cultures were incubated at 21 ± 1 °C on potato-lactose agar in the laboratory. Ten-day cultures at a concentration of 5 000 spores per 1 ml were used for inoculation. Tween 80 wetting agent was added to the inoculum. Leaf segments at a length of ca 13 mm were placed in photo-dishes on filter paper soaked with benzimidazole solution and inoculum was applied using a micropipette. The dishes were left in diffused light for 24 hours and then transferred under continuous light of fluorescent tubes.

Responses were evaluated 6 days after inoculation using the 0–4 scoring scale, where 0 designates high resistance and 4 susceptibility. To assess virulence of individual isolates, the limit between moderate resistance and moderate susceptibility, i.e. grade 2.1, was chosen. Varietal responses at a location and the aggressiveness of the population of the pathogen were assessed by counting virulent clones and their percentage. Finally, a table of

differentials in sequence of frequency of virulent isolates at all locations was set up.

A set of differentials was formed from genotypes described in the literature as being resistant to *P. teres*. They are mostly six-row genotypes which are not suitable for direct breeding purposes because of morphological traits. The aim of this work was to detect effective donors for certain regions, and

I. Frequency of virulent isolates in populations from seven locations in the Czech Republic

Variety	Locations (with number of isolates)						
	Chrlice (38)	Hradec (41)	Kroměříž (44)	Mohelnice (56)	Rýmařov (15)	Odry (25)	Kateřinky (17)
CI 2750	21.0	26.8	2.3	5.4	13.3	24.0	11.8
CI 9819	10.5	29.3	47.7	21.4	40.0	20.0	5.9
ELLICE	55.2	78.1	63.6	39.3	66.7	88.0	35.3
TIFANG	13.2	14.6	0	1.8	0	8.0	0
HARBIN	28.9	24.4	4.5	1.8	13.3	8.0	5.9
K 29 192	44.7	36.6	22.7	23.2	33.4	16.0	5.9
K 25 234	10.5	19.5	4.5	3.6	0	0	0
CI 2259	34.2	58.6	45.5	19.6	13.3	44.0	11.8
CI 9825	65.8	51.2	43.1	35.7	46.7	48.0	11.8
CI 9820	73.6	78.1	65.1	66.1	100.0	80.0	35.3
CI 4794	5.3	29.3	15.9	1.8	0	8.0	47.0
MAROCCO	55.2	51.2	38.6	26.8	33.4	40.0	23.5
ARABISCHE	44.7	36.6	47.7	39.3	46.7	68.0	23.5
BEATE	94.6	95.2	97.7	92.9	86.7	100.0	47.0
NORBERT	36.8	73.2	54.5	35.7	46.7	68.0	29.4
CI 739	2.6	4.9	4.5	0	0	4.0	0
CI 5791	44.7	65.9	56.8	5.4	53.4	60.0	23.5
K 25 078	50.0	56.1	31.8	14.3	33.4	24.0	11.8
ROJO	60.5	80.5	52.2	58.9	86.7	84.0	5.9
STEUDELLI	15.8	46.4	31.8	5.4	46.7	24.0	17.6
K 9305	21.0	51.2	38.6	17.9	60.0	20.0	0
Location mean	37.6	48.0	37.7	24.6	39.1	39.8	16.8

also those with wide effectiveness based on the analysis of local pathogen populations.

RESULTS AND DISCUSSION

Based on 245 isolates from 10 locations an analysis of the pathogen from individual locations was performed, using the test-assortment. At the same time, responses of the cultivars were evaluated.

Significant differences in the aggressiveness of local populations were found (Table I). The most aggressive population was detected at Hradec nad Svitavou with a mean of 47.98% virulent isolates. Negligible differences were found between the populations from Odry (39.80%), Rýmařov (39.06%), Chrlice (37.56%) and Kroměříž (36.55%). The populations from Kateřinky (16.8 %) and Mohelnice (24.58%) had considerably lower frequencies of virulent isolates. At both locations the leaves were taken in a field with a higher level of nitrogen due to a nearby manure-yard.

The cultivar CI 739 was attacked by the lowest percentage of virulent isolates (4.4%) at almost all locations (except for Kroměříž and Odry). Besides, extremely wide resistance (to 5%) was determined at all locations. A fa-

II. Order of varieties in the barley differential set based on frequency of virulent isolates of *Pyrenophora teres*

Variety	Frequency [%]	Variety	Frequency [%]
CI 739	4.4	K 25 078	32.4
Tifang	6.4	CI 2259	34.4
K 25 234	7.2	Marocco	39.2
Harbin	12.4	CI 5791	41.2
CI 2750	14.4	Arabische	44.0
CI 4794	14.8	CI 9825	44.8
Steudelli	23.2	Norbert	48.8
CI 9819	26.4	Ellice	58.8
K 29 192	28.0	Rojo	61.6
K 9305	30.4	CI 9820	69.2
		Beate = control	89.2

III. Analysis of *P. teres* population at Mohelnice

Variety	A		B			C			D						E								
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	
1. CI 739	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. Tifang	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Harbin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. CI 4794	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. K 25 234	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. CI 2750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. CI 5791	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. Steudelli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
9. K 25 078	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. K 9305	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
11. CI 2259	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
12. CI 9819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
13. K 29 192	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. Marocco	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
15. CI 9825	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.
16. Norbert	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
17. Ellice	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
18. Arabische	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+
19. Rojo	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+
20. CI 9820	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
21. Beate	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	+

0-4 grade scoring scale : resistant 0.0 - 2.0 (.)

susceptible 2.1 - 4.0 (+)

nasenko (pers. commun.) suggests that cultivars with the virulence to 10% can be considered highly resistant (Table II). Two other cultivars reach this level, Tifang (6.4%) and K 25 234 (7.2%). However, they showed higher differences at individual locations. The highly resistant cultivars did not show larger differences through the years tested, which corresponds to Afanasenko's findings. Susceptibility to slightly more than 10% of the isolates was detected in cv. Harbin (12.4%), which expressed higher differences in responses at individual locations. The most striking difference was found at

Table III continue

[illegible]

Frequency of isolates: most virulence-patterns were represented by only one isolate, except A1 - 2 isolates, B1 - 5 isolates, D1 - 2 isolates, E7 - 2 isolates, K1 - 2 isolates

Chrlice, where it was susceptible to 28.9 % and at Hradec nad Svitavou to 24.4% of the isolates. Similarly, the frequency of virulent isolates on cvs. CI 2750 and CI 4794 was 14.4 % and 14.8 %, respectively. CI 2750 exhibited normal differences at individual locations (from 2.3% to 26.8%), while CI 4794 reacted like the susceptible control (47.04%) at Kateřinky. The virulence frequency of the following cultivar is higher nearly by 10%, which is 23.2%. In this cultivar, Steudelli, the frequency of virulent isolates at the locations Hradec and Rýmařov was within the limit of an intermediate and

susceptible reaction (more than 46%). Further, larger differences were found in CI 9819, CI 2259, Arabische, Norbert, CI 5791 and K 9305. Susceptible cultivars showed more uniform responses at individual locations; the frequency of isolates virulent on the control Beate ranged from 86.7% to 100%, CI 9820 from 66.1% to 100%, and Rojo from 52.2% to 86.7%. The location Kateřinky was the exception; on these cultivars the highest frequency of virulent isolates was found on cv. Beate - 47.04%.

A differentiating table (Table III) was set up for the population from the location Mohelnice, where 55 isolates were obtained. Based on responses of the cultivars to individual isolates, 46 pathotypes were identified. The control Beate was susceptible to 92.9% of isolates, while resistance of the effective donor CI 739 was not overcome by any pathotype. Resistance of cvs. Tifang, Harbin and CI 4794 was defeated by only one pathotype on each of them. As a whole, the population exhibited low aggressiveness although the cv. Rubín (from which the infection material was collected) was infected from 70% to 80%. Higher occurrence of the disease was probably caused by a higher nitrogen content in the soil due to a nearby manure-yard.

The aggressiveness of populations from individual locations also depends on other factors. It is possible that it is influenced by condition of the location as well as by disposition of the cultivar. The lower aggressiveness of populations from Kateřinky and Mohelnice is perhaps correlated with a higher content of nitrogen substances in the soil. Isolates which attack only a low number of the tested cultivars prevail in these populations. At Kateřinky, 41% of the isolates were avirulent on any tested cultivar, and most isolates were virulent on not more than six cultivars. Similarly, at the location Mohelnice 15 cultivars were infected together only in one case. Most clones, i.e. 54.9%, broke resistance in four cultivars as a maximum.

Considerable intraspecific variability in the pathogen causes differences in responses of genotypes coming from different parts of the world. There are donors the resistance of which is general and effective for most populations even from different agroclimatic regions. Despite that, data on "losing" effectiveness of some genotypes have been recorded. Gacek (pers. commun.) did not confirm the effectiveness of CI 5791, CI 4929, CI 2335, CI 1615 and CI 9214 in Poland. Similarly, this study did not confirm the effectiveness of CI 9820 (based on a frequency of virulent isolates at 69.2%) which was only slightly better than the susceptible control in the final evaluation.

CONCLUSION

The study presented was aimed, on the one hand, finding stable resistance responses in genotypes which offer wide effectiveness against different pathogen populations for breeding purposes. On the other hand, the work as part of the international project "Creation of the gene bank of *Pyrenophora teres* resistance and the international set of barley differentials for the analysis of pathogen populations", and studied the variability in responses of individual cultivars in order to recommend them for a set of differentials. For this purpose, a suitable genotype is one on which 20-30% of the isolates are virulent (Afanasenko, 1994 – pers. commun.).

The cultivars Steudelli (23.2%), CI 9819 (26.4%), K 29192 (28.0%), K 9305 (30.4%) and K 25078 (32.4%) meet this requirement.

The genotypes which are widely effective against populations from different regions have been included in the hybridization programme of barley resistance breeding. Mostly, these materials exhibit poor morphological and productivity traits, and very low malting quality. Current breeding methods (a method of exact selection for resistance) are used and, at the same time, field responses to obligate parasites in barley are observed.

References

- AFANASENKO, O. S. – LEVITIN, M. L.: Struktura populacii vzbuditelja setčatoj pnatnistosti jačmenja po priznaku virulentnosti. I. Identifikacija ras. Mikol. i Fitopatol., 13, 1979: 230-234.
- ARABI, M. I. – BARRAULT, G. – SARRAFI, – ALBERTINI, L.: Variation in the resistance of barley cultivars and in the pathogenicity of *Drechslera teres* f. sp. *maculata* and *D. teres* f. sp. *teres* isolates from France. Pl. Pathol., 41, 1992: 180-186.
- BRANDL, F. – HOFFMANN, G. M.: Differenzierung physiologischer Rassen von *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem., dem Erreger der Netzfleckenkrankheit an Gerste. Z. Pfl.-Krank, Pfl.-Schutz., 98, 1991: 47-66.
- GACEK, E. – BILINSKI, Z. R.: Zmienność chorobotwórczości *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. Hodow. Rostl. Akl. Nasien., 33, 1989: 17-23.
- JÁNOŠOVÁ, M.: Vnútrodruhová variabilita *Pyrenophora teres*. In: Sbor. Ref. XI. čs. Konf. Ochr. Rostl., Nitra 1987.
- MINAŘÍKOVÁ, V.: The study of *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. population on the territory of the Czech Republic. Ochr. Rostl., 29, 1993(3): 169-177.
- MINAŘÍKOVÁ, V. – POLIŠENSKÁ, I.: Hodnocení reakce sortimentu jarního ječmene k *Pyrenophora teres*. Obil. Listy, 5, 1994: 6.

SCOTT, D. B.: Identity of *Pyrenophora* isolates causing net-type and spot-type lesion on barley. *Mycopathologia*, 116, 1991: 29–35.

SMEDEGARD-PETERSEN, V.: *Pyrenophora teres* f. *maculata* f. *nov* and *Pyrenophora teres* f. *teres* on barley in Denmark. In: *Arskrift*, 1971: 122–144.

STEFFENSON, B. J. – WEBSTER, R. K.: Pathotype diversity of *Pyrenophora teres* f. *teres* on barley. *Phytopathology*, 82, 1992: 170–177.

TEKAUZ, A.: Characterization and distribution of pathogenic variation in *Pyrenophora teres* f. *teres* and *P. teres* f. *maculata* from western Canada. *Canad. J. Pl. Pathol.*, 12, 1990: 141–148.

Received October 5, 1994

Analýza populací *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. na území České republiky a její využití v rezistentním šlechtění ječmene

V průběhu let 1992 a 1993 byla prováděna analýza populací původce hnědé skvrnitosti ječmene *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. na území ČR. Byla použita laboratorní metoda testace oddělených prvních listů ječmene v roztoku benzimidazolu, která umožňuje hodnocení reakce pět dnů po infekci pětibodovou (0–4) stupnicí a zároveň zaručuje stabilitu rozhodujících vnějších faktorů. Byl testován soubor 20 odrůd se specifickou rezistencí podmíněnou minimálně jedním genem, či odrůd tolerantních. Náhylnou kontrolou byla zvolena německá odrůda Beate. Nejmenší procento napadení v rámci jednotlivých populací i v celkovém hodnocení vykazala odrůda CI 739, která se stala efektivním donorem v hybridizačním programu rezistentního šlechtění ječmene. Menší než 10% byla četnost virulentních klonů také u odrůdy Tifang, která je však obtížněji využitelná pro křížení. V souboru byly částečně rozklonovány populace patogena z různých půdně klimatických oblastí: Kroměříž, Hradec nad Svitavou, Chrlice, Rýmařov, Mohelnice, Stupice, Mikulčice, Lužany, Odry a Kateřinky. Velká pozornost byla věnována populaci patogena sbíraného na silně napadené odrůdě Rubín v lokalitě Mohelnice. Z celkového počtu 56 klonů bylo určeno 46 patotypů. Četnost virulentních klonů u náhylné kontroly byla 92,9 %, zatímco rezistenci CI 739 nepřekonal ani jediný z patotypů. Cílem studia populací patogena je vybrat přednostně donory, u nichž bude zajištěna široká účinnost k rozdílným populacím.

ječmen; *Pyrenophora teres* (Died. Drechs.); variabilita; laboratorní test

Contact address:

Ing. Věra Minaříková, Výzkumný ústav zemědělský, s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž, Česká republika, tel.: 0634/426 111, fax: 0634/227 25

**TERMINATION OF DORMANCY IN CARYOPSES
OF BARNYARD GRASS, *Echinochloa crus-galli***

Zdenka MARTINKOVÁ, Alois HONĚK

Research Institute of Plant Production, Prague, Czech Republic

Abstract: We investigated the termination of dormancy in caryopses of barnyard grass, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. The caryopses were collected at two localities of central Bohemia, on several dates. In October 1989 and 1990, they were buried in field soil and removed at regular intervals until next April. The rate of increase in the percentage of germinating caryopses varied between the years (probably due to differences in weather) and with origin of the caryopses material. The depth at which the caryopses were buried (5, 15 and 30 cm) did not affect the course of dormancy termination. Under constant conditions the rate of dormancy termination depended on temperature. The rate of dormancy termination was high at 7 °C (50% germination after 26 days of chilling) and low at 0 °C (50% germination after 141 days of chilling). At -5 °C the dormancy was not affected at all.

stratification; temperature; weather

Although dormancy of barnyard grass, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., was studied by several authors (Brod, 1968; Takabayashi, Nakayama, 1981; Barrett, Wilson, 1983; Jordan et al., 1983; Sung et al., 1987; Taylorson, DiNola, 1989; DiNola et al., 1990; DiNola, Taylorson, 1990; Shipley, Parent, 1991; Honěk, Martinková, 1992), relatively little attention was paid to ecological aspects of dormancy termination. Earlier studies revealed that part of the caryopses terminate dormancy after several months of afterripening at dry conditions and elevated temperature. The proportion of non-dormant caryopses increases further after prolonged dry storage. Stratification (storage of caryopses at moist conditions and low temperature) terminates dormancy in a high proportion of caryopses. However, the published information indicated a large variation in proportions of activated caryopses and rates of dormancy termination. This may be due to local variation in properties of the dormancy of this very plastic species (Maun, Barrett, 1986).

In this paper we investigated the course of dormancy termination by stratification (exposure to moist conditions and low temperature) in caryopses from two localities of central Bohemia.

MATERIAL AND METHODS

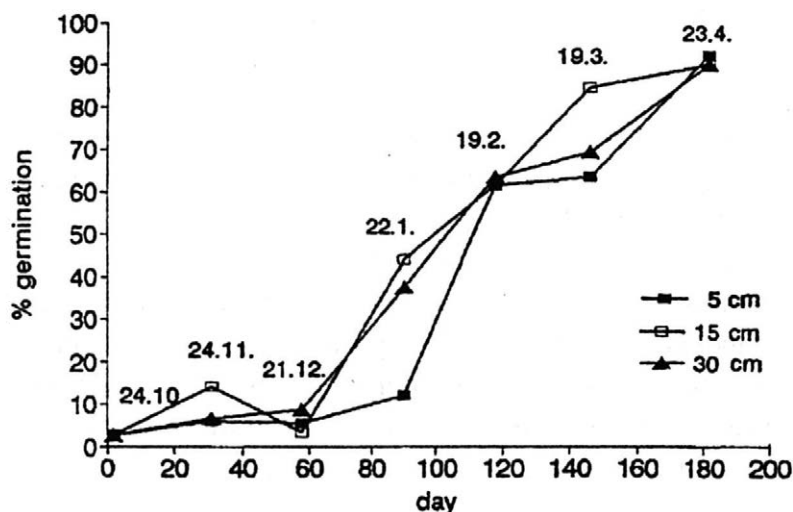
The caryopses of barnyard grass were collected from stands of this weed which were established from a soil seed bank in the fields at two localities of central Bohemia, Odolena Voda (a barnyard grass stand established within a maize stand, in 1989 and 1990) and Kozomín (a barnyard grass stand established within an irrigated sugar beet stand, in 1990). Both localities are about 15 km north of Prague. The caryopses were collected by sweeping with an entomology net. In 1989 the caryopses were collected on August 10, in 1990 they were collected at four dates throughout the period of caryopsis maturation, August 21 and 31, September 14 and October 1. From sampling until beginning of experiment the caryopses were stored in dry conditions and 25 °C (afterripening).

In both years, the caryopses were buried in the field on October 24, 1989 (depth 5, 15 and 30 cm) and October 12, 1990 (depth 15 cm). The caryopses were removed in intervals of 1 month (in 1989-1990 winter) or at 14 days (in 1990-1991). In an experiment under controlled conditions the caryopses collected on August 10, 1989 were placed, on May 1, 1990 (after 8.5 months of afterripening), into moist sand at temperatures of -5, 0, 7 and 15 °C. The caryopses were removed in 15 day intervals. After removal from stratification conditions the percentage of germination was determined in 5 x 50 caryopses. Each 50 caryopses were put on moist filter paper in a Petri dish and placed at 25 °C and darkness. The percentage of germinating caryopses was counted after 7 days.

RESULTS

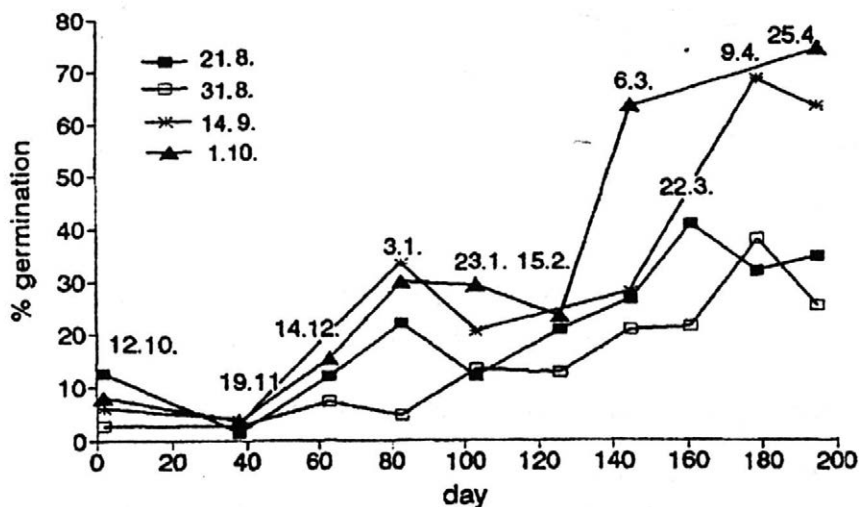
Termination of dormancy in the field

Under field conditions, the proportion of dormant caryopses decreased with the course of time. The rate of dormancy termination varied between the years. In 1989-1990 (Fig. 1) the proportion of germinating caryopses increased nearly linearly, from December 21 until April 23. Fifty percent



1. Dormancy termination under field conditions (1989–1990) in caryopses from Odolena Voda buried 5, 15 and 30 cm under the soil surface. The time scale indicates number of days from the beginning of the experiment; the dates indicate when percentage of germination was determined

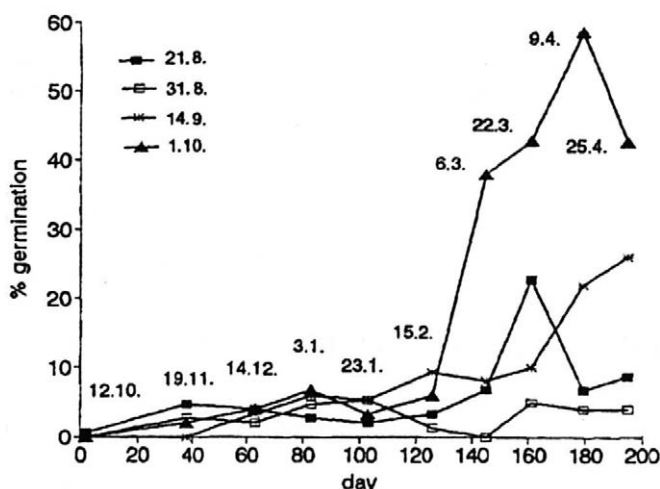
germination was attained in early February, after 101–111 days of exposure in the field. The final proportion of germinating caryopses was 90%. There was a small difference in the rate of dormancy termination between the caryopses buried at various depths. The January retardation of the rate of dor-



2. Dormancy termination under field conditions (1990–1991) in caryopses from Odolena Voda collected on August 21 and 31, September 14, and October 1. Time scale dates like in Fig. 1

mancy termination at 5 cm depth was probably caused by freezing of the upper soil layer.

In 1990–1991 the course of dormancy termination was different. In the material from Odolena Voda (Fig. 2) the rate of dormancy termination was lower than in 1989–1990. Maximum proportion of germinating caryopses in the spring was only 38–74%, and varied with harvest date of the caryopses. The late collected (September 14 and October 1) caryopses had a higher percentage of germination (69 and 74%, resp.) than the those collected earlier (August 21 and 31, 41 and 38 %). The proportion of germinating caryopses in the material from Kozomín (Fig. 3) increased as late as mid February. The final proportion of germinating caryopses in late April was lower than in the material from Odolena Voda, and also depended on the harvest date. Maxi-



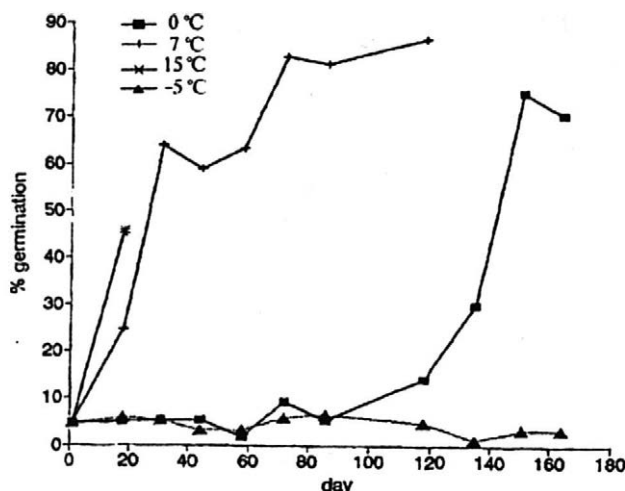
3. Dormancy termination under field conditions (1990–1991) in caryopses from Kozomín collected on August 21 and 31, September 14, and October 1. Time scale and figures indicating dates like in Fig. 1

imum percentage of germination of early collected caryopses was 5 and 23%, while of late collected ones it was 26 and 58%.

Termination of dormancy under constant temperatures

The course of dormancy termination under controlled conditions varied with temperature (Fig. 4). The proportion of germinating caryopses increased most quickly in caryopses incubated at 7 °C, with 50% germination

after 26 days. At 0 °C the rate of increase in the percentage of germinating caryopses was lower and 50% germination was attained after 141 days. At –5 °C the germination percentage failed to increase; after 5 months it was the same as at the beginning of the experiment. At 15 °C the percentage of caryopses capable to germinate after the transfer to 25 °C increased promptly, to 46% within 19 days of exposure. However, this temperature is above the



4. Dormancy termination under moist conditions and constant temperatures of –5, 0, 7 and 15 °C. Time scale indicates days of chilling

lower temperature threshold for barnyard grass germination. Consequently, after 26 days the caryopses began to germinate and the experiment was terminated.

DISCUSSION

The results revealed the existence of local and annual variations in the rate of dormancy termination under field conditions. Differences of intrinsic properties of the barnyard grass, caryopses and annual differences in winter weather probably both contributed to this variation. Microgeographic variation in the incidence and intensity of dormancy (Honěk, Martinková, in prep.) apparently contributed to differences in the rate of dormancy termination between the materials from Kozomín and Odolena Voda. This difference may be due to genetic variation between the local populations. The origin of local differences is apparently promoted by a high degree of self-

pollination in barnyard grass populations. Our results indicate that the differences in proportions of dormant caryopses earlier observed by some authors (Brod, 1968; Barrett, Wilson, 1983; Shipley, Parent, 1991) probably reflect differences between the local populations.

The date of ripening and harvesting of the caryopses also affected the course of dormancy termination. Caryopses harvested later tended to end dormancy earlier than those harvested earlier. On the other hand, the differences in the results of the two years of experiment could be attributed to differences in soil moisture. The total precipitation from January to March in 1991 (21 mm) was only half of that for the same period of 1990 (41 mm). Consequently, soil moisture in 1991 was lower, the buried caryopses remained dry, and stratification was less effective.

Acknowledgements

We thank Miss Jitka Králová and Mrs. Ludmila Kreslová for their excellent technical assistance

References

- BARRETT, S. C. H. – WILSON, B. F.: Colonizing ability in the *Echinochloa crus-galli* complex (barnyard grass). II. Seed biology. Can. J. Bot., 61, 1983: 556–562.
- BROD, G.: Untersuchungen zur Biologie und Ökologie der Hühner-Hirse *Echinochloa crus-galli* L. Beauv. Weed Res., 8, 1968: 115–127.
- DiNOLA, L. – TAYLORSON, R. B.: Ultrastructural changes in radicles of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* [L.] Beauv.) seeds during transition from dormancy to germination. Israel J. Bot., 39, 1990: 303–312.
- DiNOLA, L. – MISCHKE, C. F. – TAYLORSON, R. B.: Changes in the composition and synthesis of proteins in cellular membranes of *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. seeds during the transition from dormancy to germination. Plant Physiol., 92, 1990: 427–433.
- HONĚK, A. – MARTINKOVÁ, Z.: The induction of secondary seed dormancy by oxygen deficiency in a barnyard grass *Echinochloa crus-galli*. Experientia, 48, 1992: 904–906.
- JORDAN, J. L. – JORDAN, L. S. – JORDAN, C. M.: Effect of ultrafreezing to –196 °C on *Echinochloa crus-galli* [L.] Beauv. seed coat, secretory epithelium ultrastructure, and dormancy. Fyton, 43, 1983: 9–19.
- MAUN, M. A. – BARRETT, S. C. H.: The biology of Canadian weeds. 77. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. Can. J. Plant Sci., 66, 1986: 739–759.

- SHIPLEY, B. – PARENT, M.: Germination responses of 64 wetland species in relation to seed size, minimum time to reproduction and seedling relative growth rate. *Funct. Ecol.*, 5, 1991: 111–118.
- SUNG, S. S. – LEATHER, G. R. – HALE, M. G.: Induction of germination in dormant barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) seeds. *Weed Sci.*, 35, 1987: 753–757.
- TAKABAYASHI, M. – NAKAYAMA, K.: The seasonal change in seed dormancy of main upland weeds. *Weed Res. Japan*, 26, 1981: 249–253.
- TAYLORSON, R. B. – DiNOLA, L.: Increased phytochrome responsiveness and a high-temperature transition in barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) seed dormancy. *Weed Sci.*, 37, 1989: 335–338.

Received 14. 11. 1994

Faktory ovlivňující ukončení dormance obilek ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*)

Byl zkoumán průběh a ukončení dormance u obilek ježatky kuří nohy, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. ze dvou lokalit ve středních Čechách. Sběr obilek byl proveden v několika termínech. V polních podmínkách byly obilky zakopány do půdy v říjnu 1989 (ve třech hloubkách) a 1990, do konce dubna následujícího roku byly v pravidelných intervalech odebírány a ponechány klíčit při teplotě 26 °C. Procento klíčivých obilek vzrůstalo během zimního období, ale průběh těchto změn se lišil v závislosti na původu, ročníku a datu sklizně obilek. Hloubka uložení semen v půdě (5, 15 a 30 cm) neměla na průběh ukončení dormance vliv. Při pokusech v konstantní teplotě a vlhku byla rychlost ukončení dormance nejvyšší při 7 °C (50% klíčivost po 26 dnech). Při 0 °C byla rychlost aktivace nižší (50% klíčivost po 141 dnech) a při –5 °C nebyla dormance ovlivněna vůbec.

stratifikace; teplota; počasí

Contact address:

Ing. Zdenka Martinková, CSc., 161 06 Praha 6-Ruzyně, Česká republika,
tel.: 02/360 851, fax: 02/365 229

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION

Slezská 7, 12056 Praha 2, Czech Republic

Fax: (0042 4) 257 090

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Czech Academy of Agricultural Sciences and Slovak Academy of Agricultural Sciences. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with summaries in English or in English with summaries in Czech or Slovak.

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

Journal	Number of issues per year	Yearly subscription in USD	
		Europe	overseas
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	118,-	123,-
Živočišná výroba (Animal Production)	12	118,-	123,-
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	118,-	123,-
Lesnictví – Forestry	12	118,-	123,-
Veterinární medicína (Veterinary Medicine - Czech)	12	92,-	96,-
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	48,-	56,-
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	35,-	37,-
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	35,-	37,-
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	35,-	37,-
Zahradnictví (Horticultural Science)	4	35,-	37,-

PATOGENITA HUB RODU *Phytophthora* PRO RAJČE

Pathogenicity of *Phytophthora* sp. in Tomato

Jiřina KRÁTKÁ, Michaela KALINOVÁ

Research Institute of Crop Production, Prague, Czech Republic

Abstract: We investigated the harmfulness of *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* on selected cultivars of tomato. After the inoculation of the roots and ripening fruits the reaction of the cultivars to the pathogen was studied. We investigated the harmfulness of the other species of the *Phytophthora* on two selected cultivars. We performed the inoculation by wetting of the roots in inoculum and by means of the inoculum injection under epidermis of the fruits. We found out the susceptibility of all cultivars to PNN. *Phytophthora cactorum*, *P. cinnamomi*, *P. cryptogea* were not pathogens of young plants of the investigated tomato cultivars.

Lycopersicum esculentum; young plants; ripening fruits; cultivars of tomato; pathogenicity; *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*; *P. cactorum*; *P. cinnamomi*; *P. cryptogea*

Abstrakt: Na vybraných odrůdách rajčete jsme sledovali patogenitu *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*. Reakci odrůd vůči patogenu jsme zjišťovali po inokulaci kořenů rostlin a dozrávajících plodů. Na dvou vybraných odrůdách rajčete jsme sledovali patogenitu dalších druhů rodu *Phytophthora* (*P. cactorum*, *P. cinnamomi*, *P. cryptogea*). Inokulaci jsme prováděli jednak máčením kořenů mladých rostlin v inokulu, jednak vpichem inokula pod pokožku dozrávajících plodů. Zjistili jsme, že žádná z vybraných odrůd není odolná k *P. nicotianae* var. *nicotianae*. Další sledované druhy rodu *Phytophthora* nebyly pro vybrané odrůdy rajčete patogenní.

Lycopersicum esculentum; mladé rostliny; dozráající plody; odrůdy rajčete; patogenita; *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*; *P. cactorum*; *P. cinnamomi*; *P. cryptogea*

Hospodářsky významné jsou choroby kulturních plodin způsobené houbami rodu *Phytophthora*. Diagnostika jednotlivých druhů klasickými metodami je v mnoha případech obtížná. Spory o identifikaci a systematické zařazení

do jednotlivých species, subspecies nebo varietas trvají do současnosti (Waterhouse, 1956, 1970; Ribeiro, 1978; Ho, Jong, 1989; Hall, 1993).

Tyto skutečnosti jsou způsobeny:

- těžkostmi při izolaci z rostlinného materiálu. Houba je v hostiteli přítomna s dalšími houbovými a bakteriálními patogeny, které vyvolávají za určitých podmínek podobné symptomy onemocnění (zejména zástupci rodů *Pythium*, *Fusarium* a *Clavibacter* – Blancard, 1992) a jsou i společně izolovány. Interakce mezi jednotlivými druhy velmi často způsobí, že růst izolovaného druhu rodu *Phytophthora* na umělých médiích bývá jinými druhy potlačen, takže za původce symptomů je považován jiný patogen (Ribeiro, 1978)
- obtížnou kultivací na médiích vzhledem k nutričním požadavkům jednotlivých druhů tohoto rodu. Často se stává, že jednotlivé izoláty rostoucí na různých kultivačních médiích mají atypické a variabilní morfologické znaky, což vede k omylům při identifikaci patogena (Bielenin et al., 1988; Hall, 1993; Ho, Jong, 1989).

V České republice je vedle *Phytophthora infestans* v posledních letech věnována pozornost i dalším druhům rodu *Phytophthora*. *P. cinnamomi* byla izolována z mladých rhododendronů ve školkách VÚOR Průhonice, kde způsobila odumírání celých rostlin. *P. cinnamomi* a *P. cactorum* byla izolována z gerber ve sklenících v severních Čechách, kde způsobila značné škody (Dušková – ústní sdělení).

P. fragariae byla zařazena do seznamu karanténních patogenů pro ČR. Některé evropské státy vyžadují od výrobců osiva papriky potvrzení o nepřítomnosti *P. capsici* v porostu (Žižka – ústní sdělení).

V posledních třech letech jsme zaznamenali značný výskyt *P. nicotianae* var. *nicotianae* na zrajících plodech rajčete ve sklenících i na zahradách.

P. nicotianae var. *nicotianae* podle údajů v literatuře vyvolává odumírání paty stonku mladých rostlin a hnilobu zrajících plodů, která je nazývána „buck-eye“, tzn. jelení oko (obr. 1).

Listy nejsou u dospělých rostlin napadány. Skadow (1978) zjistil, že tento patogen vyvolává i totální uvadání dospělých rostlin. Patogen se šíří zeminou.

Předkládané výsledky jsou prvními poznatky, které jsme při studiu tohoto patogena získali. Cílem bylo:



1. *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* na plodech rajčete – *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* on tomato fruits

- sledovat na vybraných odrůdách rajčete běžně pěstovaných v ČR symptomy onemocnění po inokulaci mladých rostlin a dozrávajících plodů;
- sledovat patogenitu některých dalších polyfágních druhů rodu *Phytophthora*, které byly v minulosti některými autory uváděny jako patogeny rajčete.

MATERIÁL A METODY

V letech 1992 a 1993 jsme ze zrajících plodů rajčete odrůdy Start F1 a Domino F1 izolovali *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae* (dále PNN). K determinaci PNN jsme použili jednak literární údaje (Ribeiro, 1978; Hall, 1993), jednak srovnávací materiál (izolát PNN ze SRN).

V první části pokusu jsme zvolili šest odrůd rajčete - Domino F1, Imun, Sláva Porýní, Start SF1, Stupické poloranné, Tornádo F1 a jako patogena PNN.

Rostliny jsme pěstovali v nesterilizovaném pěstebním substrátu (rakouský výrobce Hersteller; pH 5,5 až 6,5; stanovené NPK) ve skleníku při teplotě 21 až 25 °C až do stadia třetího pravého listu. Inokulaci mladých rostlin jsme prováděli máčením kořenů v suspenzi mycelia patogenní houby (hustota inokula 10⁶ CFU/ml; CFU – colony forming units) kořeny kontrolních rostlin jsme máčeli ve sterilní destilované vodě (dále SDV). Kontrolní i inokulované rostliny jsme potom pěstovali v pěstebním substrátu ve skleníkových podmínkách od dubna do konce června při teplotě 21 až 25 °C a konstantní záливce.

Pro druhou část pokusu jsme použili dvě odrůdy rajčete: Sláva Porýní a Tornádo. Na nich jsme sledovali patogenitu i dalších druhů rodu *Phytophthora* – *P. cactorum* (PCA), *P. cryptogea* (PCR) a *P. cinnamomi* (PCI). Inokulaci rostlin ve fázi třetího pravého listu jsme prováděli máčením kořenů v inokulu (10^6 CFU/ml). Rostliny byly potom dále pěstovány ve skleníku od června do konce srpna při teplotě 21 až 25 °C a konstantní zálivce.

Nezralé bobule jsme inokulovali vždy třemi vpichy pod pokožku. K jednomu vpichu bylo použito 0,5 ml inokula (10^6 CFU PNN na 1 ml; tři plody u každé varianty). Kontrolní plody jsme potom stejným způsobem ošetřili SDV. Inokulované i kontrolní plody jsme umístili ve vlhkých komůrkách při pokojové teplotě a světelném režimu 12 h světlo, 12 h tma. Inokulace plodů jsme prováděli u odrůd: Sláva Porýní, Tornádo, Stupické polorané, Domino, Start.

Při sledování průběhu onemocnění jsme hodnotili u mladých rostlin rajčete počet vadnoucích a odumírajících rostlin ve čtyřech opakováních 3., 7., 10. a 13. den po inokulaci. V každém opakování jsme sledovali 15 rostlin. Při hodnocení jsme použili následující stupnici:

- 0 – rostlina bez příznaků napadení
- 1 – rostlina z 1/2 uvadlá
- 2 – rostlina ze 3/4 uvadlá
- 3 – celá rostlina uvadlá
- 4 – celá rostlina odumřelá

Do tabulek jsme zaznamenávali průměrný stupeň napadení (dále PSN).

$$PSN = \frac{n_0 \cdot 0 + n_1 \cdot 1 + \dots + n_4 \cdot 4}{N}$$

kde: n_x – počet rostlin zařazených do stupně napadení

N – celkový počet rostlin

U inokulovaných plodů rajčete jsme sledovali dobu vzniku, tvar a vzhled skvm.

Jednotlivé izoláty byly získány od kolegů z některých ústavů zahraničních i tuzemských nebo byly námi izolovány, identifikovány a porovnány se sbírkovými izoláty a literárními údaji:

PNN – izolát z rajčete

J. Gabler, Institut für Phytopathologie, Aschersleben, BDR

PCA – izolát z jabloně

A. Bielenin, Institute of Pomology and Floriculture,
Skierniewice, Poland

PCI – izolát z rhododendronu

E. Dušková, VÚRV, Praha-Ruzyně

PCR – izolát z gerber

E. Dušková, VÚRV, Praha-Ruzyně

I. Průměrný stupeň napadení 13. den po inokulaci kořenů rajčete patogeny rodu *Phytophthora*
 – Average intensity of infection on day 13 after inoculation of tomato roots with pathogens of the *Phytophthora* genus

Odrůda		Patogen				
		PNN		PCA	PCI	PCR
		PSN	s_x	PSN	PSN	PSN
Sláva Porýní	K	0,0		0,0	0,0	0,0
	I	3,9	0,15	0,0	0,0	0,0
Stupické	K	0,0		–	–	–
	I	4,0	0,19	–	–	–
Imun	K	0,0		–	–	–
	I	3,9	0,2	–	–	–
Tornado F1	K	0,0		0,0	0,0	0,0
	I	3,7	0,14	0,0	0,0	0,0
Start F1	K	0,0		–	–	–
	I	3,9	0,15	–	–	–
Domino F1	K	0,0		–	–	–
	I	3,8	0,15	–	–	–

K = kontrola – control

I = pokus (inokulované rostliny) – experimental (inoculated plants)

– = odrůda nebyla zařazena do pokusu – the cultivar has not been included in experiment

PSN = průměrný stupeň napadení – average intensity of infection

 s_x = směrodatná odchylkaPNN = *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*PCA = *P. cactorum*PCI = *P. cinnamomi*PCR = *P. cryptogea*

II. Průběh choroby u mladých rostlin rajčete inokulovaných *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* – Infection development on young tomato plants inoculated with *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*

Odrůda	PSN			
	A	B	C	D,
Sláva Porýní	0,3	3,2	3,7	3,9
Stupické	0,3	2,3	3,0	4,0
Imun	0,7	2,7	3,3	3,9
Tornádo F1	0,3	2,4	3,1	3,7
Start F1	0,2	3,0	3,5	3,9
Domino F1	0,3	2,5	3,5	3,8

A, B, C, D = hodnocení 3., 7., 10. a 13. den po inokulaci – evaluation on days 3, 7, 10 and 13 after inoculation

PSN = průměrný stupeň napadení – average intensity of infection

VÝSLEDKY A DISKUSE

Po inokulaci kořenů mladých rostlin rajčete *PNN* jsme zjistili, že všechny sledované odrůdy jsou k tomuto patogenu náchylné. Průměrný stupeň napadení byl ve všech případech vysoký a rozdíly mezi jednotlivými odrůdami nebyly významně odlišné (tab. I). V průběhu čtrnácti dnů se onemocnění projevilo postupným vadnutím listů, zaškrcováním a nakonec odumíráním spodní části stonku. Kořeny byly mírně zahnědlé, ale jejich mohutnost nebyla v porovnání s kontrolou narušena (obr. 2). Průběh choroby u mladých rostlin rajčete inokulovaných *PNN* je vyjádřen v tab. II.



2. Mladé rostliny napadené *PNN* - Young plants infected with *PNN*

Zjistili jsme, že další polyfágní druhy rodu *Phytophthora* (*PCA*, *PCI*, *PCR*), které označili někteří autoři za patogeny rajčete (Waterhouse, 1956; Ribeiro, 1978), nebyly pro mladé rostliny ve skleníkových podmínkách patogenní (tab. I).

Při inokulaci nezralých plodů rajčete jsme zjistili silnou patogenitu použitého izolátu *PNN* ve všech případech. V prvních dnech sledování, tzn. 2 až 3 dny po inokulaci, jsme zaznamenali mírné rozdíly mezi odrůdami ve velikosti hnilobných skvrn, odolnou odrůdu jsme však ve vybraném souboru nenalezli.

Škodlivost *PNN* na rajčetech a hledáním zdrojů rezistence se zabývali v Evropě především němečtí, polští a holanští fytopatologové (Skadow, 1985; Glaser, 1977; Weststeijn, 1973).

V České republice nebyla dosud sledována rezistence pěstovaných odrůd rajčete k rodu *Phytophthora* (*P. nicotianae*, *P. infestans*), ani nebylo prováděno šlechtění na rezistenci k těmto patogenům (Pekárková – ústní sdělení).

Výskyt *PNN* v posledních letech však signalizuje, že je nutné brát v úvahu škodlivost tohoto patogena a výzkumná pracoviště musí být na tuto situaci připravena.

L i t e r a t u r a

- BIELENIN, A.–JEFFERS, S. N.–WILCOX, W. F.–JONES, A. L.: Separation by protein electrophoresis of six species of *Phytophthora* associated with deciduous fruit crops. *Phytopathology*, 78, 1988: 1402–1408.
- BLANCARD, D.: A colour atlas of tomato diseases. Montfavet, Wolfe Publishing Ltd. 1992: 212 s.
- GLASER, T.: Gryzb *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae* novým patogenem pomidora szklarniowego w Polsce. *Ochr. rosl.*, 21, 1977: 14–16.
- HALL, G.: An integrated approach to the analysis of variation in *Phytophthora nicotianae* and redescription of the species. *Mycol. Res.*, 97, 1993: 559–574.
- HO, H. H.–JONG, S. C.: *Phytophthora nicotianae* (*P. parasitica*). *Mycotaxon*, 35, 1989: 243–276.
- RIBEIRO, O. K.: A source book of genus *Phytophthora*. Vaduz, J. Cramer 1978: 417 s.
- SKADOW, K.: *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae* an Gewächshaustomaten. *Arch. Phytopathol. Pfl.-Schutz*, 14, 1978: 291–299.
- SKADOW, K.: Eine Methode der Resistenzprüfung von Tomaten gegen *Phytophthora nicotianae* v. Breda de Haan var. *nicotianae*. *Arch. Phytopathol. Pfl.-Schutz*, 21, 1985: 143–150.

WATERHOUSE, G. M.: The genus *Phytophthora*. Kew, Surrey, The Commonwealth Mycological Institute 1956: 120 s.

WATERHOUSE, G. M.: The genus *Phytophthora* de Bary. Mycol.Pap., 122, 1970: 1–59.

WESTSTEIJN, G.: *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* on tomatoes. Neth. J. Plant Pathol., 79, 1973: 1–86.

Došlo 11. 10. 1994

Kontaktní adresa:

RNDr. Jiřina Krátká, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,
161 06 Praha 6-Ruzyně, tel.: 02/360 851, fax: 02/352 952

LABORATORNÍ DIAGNÓZA VIROIDU VŘETENOVITOSTI HLÍZ BRAMBORU – POTATO SPINDLE TUBER VIROID (PSTVd)

Laboratory Diagnosis of Potato Spindle Tuber Viroid (PSTVd)

Jiří PTÁČEK, Petr DĚDIČ

Research Institute of Potato, Havlíčkův Brod, Czech Republic

Abstract: The major aim was to develop and evaluate a rapid and sensitive method for the detection of the potato spindle tuber viroid (PSTVd). Symptoms on the inoculated plants of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill, cv. Rutgers, Sheyenne) are often variable. The application of the tomato test is very expensive and laborious requiring a large amount of space in a heated greenhouse and results can only be obtained in 2 to 5 weeks after inoculation. The severity of symptoms, providing high temperature and light intensity are given, depends on the strain of the viroid. The mild strain does not often induce symptoms. These disadvantages make the test inappropriate for large-scale and reliable testing. The previous methods for detecting PSTVd (EF or bioassays) were not sensitive enough or were inadequate for large scale testing. Molecular hybridization techniques for routine testing of viroids have gained worldwide acceptance in recent years. This method has used probes (prepared by radioactive or nonradioactive labeling) for the detection of the PSTVd. Radioactive (^{32}P) labeled RNA probe detected 0.5 pg of PSTVd RNA, radioactive (^{32}P) labeled DNA probe detected 1 pg of PSTVd RNA, nonradioactive labeled probe by digoxigenin-11-dUTP detected 5 pg of PSTVd RNA and nonradioactive labeled probe by biotin-7-dATP detected 10 pg of PSTVd RNA. The techniques of the hybridization techniques were compared and optimized and the method using nonradioactive labeling of probes by digoxigenin-11-dUTP was chosen as the best for large scale testing.

PSTVd detection; mechanical inoculation; molecular hybridization technique

Abstrakt: Byly prověřeny a porovnány jednotlivé dostupné postupy detekce PSTVd z hlediska citlivosti, spolehlivosti a z hledisek časové a nákladové náročnosti, ale i z hlediska hygienických aspektů. Nejvhodnější metoda byla optimalizována pro testování většího množství vzorků. Detekce PSTVd byla prováděna pomocí mechanické inokulace indikátorových rostlin a molekulárně hybridizačními technikami.

detekce PSTVd; mechanická inokulace; molekulární hybridizační techniky

Vřetenovitost hlíz bramboru poprvé popsal Martin (1922). Zjistil nové onemocnění bramboru u odrůdy Irish Cobbler. Název vřetenovitost hlíz (spindle tuber) přejal od místních farmářů z Jersey.

Viroidy jsou co do velikosti nejmenší patogeni způsobující infekční onemocnění a na rozdíl od virů nemají obalový protein a mají mnohem menší genom než viry (Diener, 1979). Termín viroid byl použit k popsání infekčních nukleových kyselin, které mají podobné vlastnosti jako nukleová kyselina způsobující viroidní vřetenovitost hlíz bramboru (Diener, 1987). Všechny dosud známé viroidy jsou jednovláknové cirkulární RNA o velikosti mezi 246 a 375 nukleotidy (Diener, 1979). Vniknutí této RNA do vnímavých hostitelských rostlin vede k replikaci RNA a u některých rostlin způsobuje onemocnění.

K objevu, že existují rostlinné patogeny menší než viry, došlo při zjišťování a charakterizování původce vřetenovitosti hlíz bramboru, nemoci, u které byla předpokládána virová etiologie (Diener, Raymer, 1967). Viroidy mají tyčinkovitou strukturu (Diener, 1987). V rostlinných buňkách se rozmnožují za využití replikačního RNA systému hostitele.

Byly porovnány jednotlivé postupy detekce viroidní vřetenovitosti hlíz bramboru (PSTVd) z hlediska citlivosti, spolehlivosti i pracovní náročnosti.

MATERIÁL A METODY

V pokusech byly použity rostliny bramboru – *Solanum tuberosum* L., odrůdy Karla, Ostara, Radka, Svatava, a rajčete *Lycopersicon esculentum* Mill, odrůdy Rutgers a Sheyenne.

Součástí práce bylo sledování symptomů na infikovaných rostlinách bramboru a na indikátorových rostlinách (rajčata) a detekce PSTVd za využití molekulárně hybridizačních technik.

Veškeré experimenty s PSTVd byly prováděny v tzv. karanténním skleníku, kde je teplota udržována v rozmezí 25 až 30 °C. Semena rajčete odrůdy Rutgers byla vysévána 20 dnů před vlastní inokulací a rostliny byly přesazovány do květináčů 14 x 14 cm. Inokulace byla prováděna v době, kdy rostliny měly dva pravé listy. S pomocí abraziva (karborundum 400 mesh) byly na každé rostlině inokulovány jak kotyledony, tak dva pravé listy.

Izolát PSTVd, se kterým bylo pracováno, byl původně izolován ve Skotsku ze *Solanum commersonii* Dun. (Harris, James, 1987) a byl označen jako silný kmen. Jedná se o typový izolát používaný ke kontrolním pokusům

v řadě evropských zemí. Pro pokusy prováděné ve VÚB Havlíčkův Brod byl získán prostřednictvím ÚKZÚZ Brno z Holandska.

Inokulace vždy 10 rostlin byla prováděna smotkem listu, extrahovanou surovou šťávou a částečným purifikátem RNA. Vyjma inokulace smotkem listu byl jako inokulační pufr používán 60 mM fosfátový pufr pH 7,4. Během vegetace rostlin se teplota pohybovala v rozmezí 25 až 30 °C s maximy dosahujícími 35 °C.

Po inokulaci byly rostliny seřezány, část byla uložena při –20 °C a část byla desikována nad CaCl₂. Uvedené materiály sloužily jako rezerva pozitivních izolátů PSTVd. Kontrolní izolát byl rovněž udržován ve skleníkových podmínkách.

Rostliny bramboru odrůdy Ostara, Karla, Radka a Lukava, které byly bezvirové (stanoveno metodou ELISA), byly uměle inokulovány purifikovaným izolátem PSTVd. Inokulace byla prováděna 10, 20 a 30 dnů po vzejití a přítomnost PSTVd byla stanovována 3 a 5 týdnů po inokulaci.

Byla prováděna izolace nukleových kyselin, transformace, značení sond a hybridizace (Maniatis et al., 1982). Použili jsme dva postupy vhodné k extrakci většího množství vzorků při zachování účinnosti extrakce (Maniatis et al., 1982). RNA sonda byla značena radioaktivně (³²P) soupravou Riboprobe Gemini system firmy Promega, DNA sonda byla značena radioaktivně (³²P) za využití soupravy firmy Amersham pro nick translaci i neradioaktivně (biotin-7-dATP – souprava firmy BRL, digoxigenin-11-dUTP – souprava firmy Boehringer). Se všemi značenými sondami byla prováděna hybridizace.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Počátek příznaků onemocnění byl pozorován za 20 dnů po inokulaci (epinastie, nahloučení listů a zakrslost). Inokulace smotkem listu onemocnění nezpůsobovala. Inokulace jak purifikovaným izolátem, tak inokulace surovou šťávou způsobila symptomatický projev onemocnění všech 10 rostlin.

V dalších experimentech jsme srovnávali účinnost inokulace částečným purifikátem z čerstvého, zmrazeného a desikovaného materiálu, přičemž jsme získali shodné výsledky. V sérii pokusů bylo infikováno šest rostlin odrůdy Rutgers. Epinastie byly pozorovány za 18 dnů po inokulaci, po 25 dnech se tvořily i nekrózy na vrcholových listech. Za 3, 5 a 7 týdnů po inokulaci byly

odebírány vzorky pro stanovení přítomnosti PSTVd molekulárně hybridizačními technikami.

V dalším pokuse založeném ve skleníku byl ověřován vliv podmínek pěstování inokulovaných rostlin odrůdy Rutgers na symptomatickou reakci rostlin. Částečně purifikovaným kontrolním izolátem PSTVd bylo ve stádiu dvou pravých listů inokulováno 40 rostlin rajčete, které byly rozděleny do čtyř stejných skupin:

- I. teplota 15–20 °C, přirozené osvětlení;
- II. teplota 15–20 °C, fotoperioda prodloužená na 18 hodin;
- III. teplota 25–30 °C, přirozené osvětlení;
- IV. teplota 25–30 °C, fotoperioda prodloužená na 18 hodin.

Rostliny byly vizuálně hodnoceny za 21, 28 a 35 dnů po inokulaci. Za 21 dnů po inokulaci byly pozorovány příznaky (epinastie) pouze u rostlin IV. varianty. Příznaky onemocnění byly za 28 dnů pozorovány i u rostlin III. varianty. U rostlin VI. varianty byla za 35 dnů pozorována zakrslost i počátek nekróz na listech a u rostlin II. varianty velmi slabé příznaky. Rostlin I. varianty nevykázaly po dobu celého pokusu symptomy onemocnění. Za 42 dnů po inokulaci byla část rostlin odebrána pro stanovení PSTVd.

Při pokusech se podařilo infikovat všechny rostliny všech čtyř odrůd bramboru a byl zjištěn vliv doby inokulace (tab. I). Infekce byla nejúčinnější 10 dnů po vzejití u odrůdy Ostara. Výsledky vizuálního hodnocení inokulovaných rostlin byly shodné s výsledky diagnózy molekulárně hybridizačními technikami za využití sondy značené digoxigeninem.

Po ukončení vegetace byla porovnána hmotnost hlíz na jednu rostlinu u infikovaných a zdravých rostlin (tab. II). Snížení výnosu bylo největší u odrůdy bramboru Ostara inokulované 10 dnů po vzejití (31,4 %), nejmenší snížení výnosu bylo u odrůdy Radka inokulované 30 dnů po vzejití (14,9 %). V dalším roce byla provedena výsadba sklizených hlíz a přítomnost PSTVd byla zjištěna ve všech rostlinách.

Výsledky ukazují, že hybridizace s neradioaktivně značenou cDNA sondou pomocí digoxigenin-11-dUTP je srovnatelná se sondou značenou ³²P. Vzhledem k menší časové náročnosti cDNA hybridizace překonává časově mnohem náročnější test na indikátorových rostlinách.

Techniky molekulární hybridizace jsou založeny na detekci specifické sekvence nukleové kyseliny. Z toho vyplývá, že na rozdíl od elektroforetických technik mohou být detekovány nejen cirkulární, ale i lineární a částeč-

I. Vliv termínu inokulace (I., II. a III.) na obsah PSTVd v infikovaných rostlinách 4 odrůd bramboru. Detekce PSTVd prováděna hybridizací se sondou značenou digoxigenin-11-dUTP – The effect of date of inoculation (I., II., III.) on PSTVd content in infected plants of four potato varieties (PSTVd detection performed by hybridization with a digoxigenin-11-dUTP labeled probe)

Odrůda ¹	A			B		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Ostara	+++	++	++	+++	+++	+++
Karla	++	+	+	++	++	++
Radka	++	+	+	+++	+++	+++
Lukava	++	+	+	+++	+++	+++

+++ velmi silná reakce – very strong reaction

++ silná reakce – strong reaction

+ slabá reakce – weak reaction

I. = inokulace 10 dnů po vzejití – inoculation 10 days after emergence

II. = inokulace 20 dnů po vzejití – inoculation 20 days after emergence

III. = inokulace 30 dnů po vzejití – inoculation 30 days after emergence

A = diagnóza 3 týdny po inokulaci – diagnosis 3 weeks after inoculation

B = diagnóza 5 týdnů po inokulaci – diagnosis 5 weeks after inoculation

¹ variety

ně degradované formy PSTVd. Na základě nepatrných rozdílů v primární struktuře bylo zjištěno, že sonda velikosti celého genomu jednoho izolátu PSTVd (Wezenbeek et al., 1982) detekuje všechny doposud známé kmeny PSTVd s dostatečnou citlivostí.

Používání cDNA hybridizace ve větší míře využitím tradičního značení ³²P je omezeno nutností nákladného vybavení laboratoře pro práci s radioaktivními materiály. Sondy značené ³²P na základě poločasu rozpadu tohoto izotopu snižují každých 14 dnů svoji aktivitu na polovinu. Neradioaktivní způsoby značení nukleových kyselin jsou tedy předpokladem pro rozsáhlejší použití hybridizačních technik, které mohou nalézt uplatnění v širokém okruhu praktického využití.

Techniky hybridizace nukleových kyselin směřují k nahrazení metod radioaktivního značení sond neradioaktivními způsoby značení.

Ve vlastních pokusech s infikovanými rostlinami rajčete i bramboru jsme zjistili, že jak systém biotin – streptavidin konjugovaný s alkalickou fosfatázou, tak systém digoxigenin – protilátky proti digoxigeninu konjugované

II. Vliv primární infekce PSTVd na výnos hlíz [g] u čtyř odrůd bramboru – The effect of primary infection by PSTVd on tuber yield [g] in four potato varieties

Odrůda ¹	I.	II	III.
Ostara	96	108	112
Karla	105	120	118
Radka	114	122	126
Lukava	120	130	134

I. = inokulace 10 dnů po vzejití – inoculation 10 days after emergence

II. = inokulace 20 dnů po vzejití – inoculation 20 days after emergence

III. = inokulace 30 dnů po vzejití – inoculation 30 days after emergence

K = kontrola (zdravá rostlina) – control (healthy plant)

¹variety

s alkalickou fosfatázou jsou v porovnání s radioaktivním způsobem značení téměř srovnatelně citlivé.

Při stanovování přítomnosti PSTVd pomocí ³²P značené RNA sondy bylo detekováno 0,5 pg PSTVd RNA, za použití ³²P značené cDNA sondy byl detekován 1 pg PSTVd RNA, při použití digoxigeninem značené sondy 5 pg PSTVd RNA a biotinylované sondy bylo možné detekovat 10 pg PSTVd RNA. Tyto výsledky jsou srovnatelné s hodnotami citovanými v literatuře.

Literatura

- DIENER, T. O.: Viroids and Viroid Diseases. New York, John Wiley & Sons 1979.
 DIENER, T. O.: The Viroids. New York, Plenum Press 1987.
 DIENER, T. O. – RAYMER, W. B.: Potato spindle tuber virus: plant virus with properties of a free nucleic acid. *Science*, 158, 1967: 378–381.
 HARRIS, P. S. – JAMES, C. M.: Exclusion of viroids from potato resources and the modified use of cDNA probe. *Bulletin EPPO*, 17, 1987: 51–56.
 HIRUKI, C. – LAKSHMAN, D. K. – FIGUEIREDO, G.: A comparative study of the sensitivity of dot hybridization assays using cRNA and cDNA for the detection of potato spindle tuber viroid. *Proc. Japan Acad.*, 65(B), 1989: 76–88.
 MANIATIS, T. – FRITSCH, E. F. – SAMBROOK, J.: Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor, Cold Spring Harbor Laboratory Press 1982.
 MARTIN, W. H.: "Spindle tuber", a new potato trouble. Hints to potato growers. *N. J. State Potato Assoc.*, 3, 1922: 4 s.

WEZENBEEK, P., van – VOS, P. – BOOM, J., van – KAMMEN A., van: Molecular cloning and characterization of a complete DNA copy of potato spindle tuber viroid RNA. Nucl. Acids Res., 10, 1982: 7947–7957.

Došlo 14. 10. 1994

Kontaktní adresa:

RNDr. Jiří Ptáček, Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366,
580 03 Havlíčkův Brod, Česká republika, tel.: 0451/323, fax: 0451/215 78

RECENZE

Rezistenz von Kulturpflanzen gegen pflanzenpathogene Viren

Rezistence kulturních rostlin vůči rostlinným virům

Hartmuth Kegler, Wolfgang Friedt

ISBN 3-334-60433-0, 1993 Gustav Fischer Verlag, Jena, 408 s. Cena 172 DEM

Předložená publikace zahrnuje nejen širší přehled o teoretických genetických podkladech rezistence vůči virům, ale i o specifických znacích rezistence u 63 druhů kulturních a planých rostlin vůči 162 různým fytovirům. Tabelárně jsou zpracovány všechny doposud známé geny rezistence vůči virům, zejména pak ty, které lze šlechtitelsky využít. Kniha je řazena do devíti hlavních kapitol.

První část pojednává o obecných aspektech fenoménu rezistence. Je členěna na popis základních vlastností virů a mechanismu jejich přenosu včetně symptomatiky. Druhá kapitola pojednává o charakteristice rezistence vůči virům. Zahrnuje model rezistence, její typy, geny rezistence a toleranci. Následuje kapitola o stanovení a vyšetřování stupně rezistence, hodnocení rezistence a výběr výchozího šlechtitelského materiálu. V další kapitole jsou uvedeny matematické a statistické metody hodnocení rezistence. Poslední dvě kapitoly jsou věnovány rozpracování podkladů pro rezistentní šlechtění a využití genové techniky pro získání rezistentních rostlin.

Druhá část knihy pojednává o šlechtění na rezistenci u hospodářsky důležitých polních, zahradních a ovocných plodin. Z obilovin je věnována pozornost šlechtění na rezistenci vůči virům pšenice, ječmene, ovsa, kukuřice, rýže a prosa, u trav vůči virům jílku vyvýšeného a srhy říznačky, u okopanin vůči virům bramboru a cukrové řepy, u bobovitých vůči virům bobu, sóji, fazolu, hrachu, lupiny, jetele a vojtěšky.

Směry rezistentního šlechtění jsou uvedeny také u virů zelenin, technických plodin (tabák, chmel), u ovocných dřevin a drobného ovoce. Z listnatých stromů je věnována pozornost topolu zjišťováním rezistence vůči viru mozaiky topolu.

V závěru knihy jsou uvedeny anglické a německé názvy virů včetně jejich mezinárodních zkratk a předmětový věcný rejstřík. Seznam odborné literatury je uveden za každou kapitolou samostatně.

Publikace nalezne uplatnění jistě mezi šlechtitelskou a fytopatologickou veřejností, stane se vítanou pomůckou nejen při řádném studiu na vysokých školách zemědělského zaměření, ale i v postgraduální výuce.

Ing. Jiří Chod, DrSc.

ANALÝZA VÝSKYTU RZI PLEVOVÉ NA ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH ODRŮDÁCH PŠENICE

Analysis of Yellow Rust Occurrence in the Czech and Slovak Wheat Varieties

Lubomír VĚCHET

Research Institute of Crop Production, Prague, Czech Republic

Abstract: The occurrence of yellow rust on leaves of winter wheat cultivars was higher in the cooler year (1992), when there were infected more plants, than in the warmer year (1993). The cultivars Mona, Agra, Solida, Samanta were resistant or very slightly affected by the race avirulent to resistance gene *Yr9* but the race virulent to *Yr9* affected these cultivars very strongly. The cultivars Sparta, Selekt, Briga were affected in a similar way but in a smaller intensity also. The cultivars Mona, Samanta, Iris, Senta which were affected by the race virulent to resistance gene *Yr9* showed more susceptible infection type in the cooler year while in the warmer year they showed more resistant infection type. On the cultivars Klea, Sida, Stella it was on the contrary. Infection on flag leaves on all cultivars was less severe or the same as infection on F-1 or F-2 leaves in the warmer year. Some cultivars (Danubia, Solida infected by virulent race, Livia, Iris infected by avirulent race) had the flag leaves more susceptible than other lower leaves in the cooler year. The cultivars Košútka, Regina, ST-265, Adapta, Senta and Vlada (the race virulent to resistance gene *Yr9* was evaluated in 1993 only) were resistant or medium resistant to the virulent and avirulent races in both years. The virulent race caused fast spread of the disease in most cultivars yellow rust; winter wheat cultivars; gene of resistance *Yr9*; influence of temperature

Abstrakt: Výskyt rzi plevové na listech odrůd pšenice ozimé byl vyšší v chladnějším roce (1992), kdy bylo napadeno více rostlin než v roce teplejším (1993). Odrůdy Mona, Agra, SO-4002 a Samanta byly vůči rase avirulentní ke genu rezistence *Yr9* bez napadení nebo napadeny slabě, ale rasou virulentní byly napadeny silně. Podobně, ale v menší intenzitě byly napadeny i odrůdy Sparta, Sofia, Selekt a BR-614. Jde o odrůdy se specifickou rezistencí. Odrůdy Mona, Samanta, Simona, Iris a Senta napadené rasou virulentní ke genu rezistence *Yr9* tvořily v chladnějším roce 1992 náchylnější infekční typ, kdežto v roce teplejším (1993)

infekční typ odolnější. U odrůd BU-30, ST-50 a SO-8561 tomu bylo naopak. Všechny odrůdy měly v teplejším roce 1993 napadeny praporcové listy méně nebo stejně jako nižší listy na stejné rostlině. Některé odrůdy (Danubia, SO-4002 napadené rasou virulentní a Livia a Iris napadené rasou avirulentní) měly v chladnějším roce 1992 praporcové listy náchylnější než ostatní nižší listy. Odrůdy Košútka, Regina, ST-265, SK-8090, Senta i Vlada byly v obou letech rezistentní nebo mírně rezistentní k oběma rasám. Rasa virulentní způsobila u většiny odrůd rychlý průběh choroby.

rez plevová; odrůdy pšenice ozimé; gen rezistence *Yr 9*; vliv teploty

V České republice není výskyt rzi plevové významný, protože se používají odrůdy rezistentní k této chorobě. V Evropě však rez plevová zůstává závažnou chorobou (Bartoš et al., 1991). Náchylnost a rezistence jsou často vysoce korelovány s růstovou fází hostitele. Tyto vzájemné vztahy jsou dále komplikovány denními změnami v prostředí. Šíření choroby podporuje příznivé počasí, především srážky a teplota, zejména v počátečním období epidemie (Věchet, 1993). K hodnocení rozdílů v rezistenci k chorobám mezi odrůdami se často používá plocha pod křivkou rozvoje choroby (Mac Rae, Platt, 1987).

Cílem pokusů bylo zjistit průběh epidemie rzi plevové rasy virulentní a avirulentní ke genu rezistence *Yr9* na sortimentu odrůd pšenice ozimé, na reakce odrůd a na změny v napadení listů a klasů odrůd.

MATERIÁL A METODY

V maloparcelkových pokusech ve VÚRV Praha-Ruzyně (charakteristika stanoviště: půda jílovito-hlinitá, hnědozem, průměrná roční teplota 7,7 °C, úhrnné roční srážky 450 mm, nadmořská výška 326 m) byla provedena inokulace rostlin vybraného souboru českých a slovenských odrůd a novošlechtění pšenice ozimé (odrůdy se známými a neznámými geny rezistence – tab. I) vzorky rzi plevové (*Puccinia striiformis* [Pers.]) virulentní ke genu rezistence *Yr9* (rasa Clement) a avirulentní ke genu *Yr9* (směs ras). Obě místa pokusů byla od sebe vzdálena asi 500 m. Mezi parcelkami se zkoušenými odrůdami byl vyset řádek náchylné odrůdy Michigan Amber, který byl časné na jaře inokulován sporami rzi plevové s talkem, s následným orosením a uzavřením pod skleněné válce. Z této odrůdy se infekce šířila na zkoušené

odrůdy. Inokulace odrůd v roce 1992 byla dělána dříve (virulentní rasa 1. 4., avirulentní 31. 3.) než v roce 1993 (virulentní rasa 5. 4., avirulentní 5. 4.).

Napadení chorobou se zjišťovalo (v roce 1992 od konce května, v roce 1993 od počátku června) většinou třikrát (výjimečně dvakrát nebo čtyřikrát) až do fáze zrání klasů na všech živých listech rostliny. Hodnotili jsme 15 rostlin devítibodovou stupnicí (Cockley et al., 1983). U každé odrůdy se šestibodovou stupnicí (0 – žádná viditelná infekce; R – rezistentní – žluté, chlorotické nebo nekrotické plochy, které mohou obsahovat malé uredie; MR – mírně rezistentní – malé pustule obklopené chlorotickými nebo nekrotickými plochami; M – střední – pustule úplného rozsahu velikosti s nějakými chlorózami a nekrózami; MS – mírně náchylná – pustule průměrné určité velikosti s nějakými chlorózami; S – náchylná – velké pustule s malými chlorózami). stanovil infekční typ (Kott, 1989) Kvantitativní rozdíly v rezistenci byly určeny plochou pod křivkou rozvoje choroby (Shaner, Finney, 1987)

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1} [(x_{i+1} + x_{in}) / 2] \cdot (t_{i+1} - t_i)$$

kde: x_i – podíl napadeného pletiva při i -tém pozorování

t – doba (ve dnech) při i -tém pozorování

n – celkový počet pozorování

Napadení rzí plevovou byla vyjádřena kumulativním procentem napadení celé rostliny (přičítá se maximální napadení listů bez ohledu na datum hodnocení). Přírůstky choroby v kumulativních procentech do 30 % mezi jednotlivými sledováními byly hodnoceny jako pomalý nárůst choroby, přírůstky choroby vyšší než 30 % jako prudký nárůst choroby. Růstové fáze odrůd pšenice ozimé byly hodnoceny v decimálním kódu (Zadoks et al., 1974).

VÝSLEDKY

Rasa Clement, virulentní ke genu rezistence *Yr 9*

1992 – Nejvyšší hodnotu plochy pod křivkou rozvoje choroby (tab. I) měly odrůdy Barbara, Danubia, Samanta, Mona, Ilona, Iris, SO-4002 a Agra.

I. Reakce odrůd pšenice ozimé/geny rezistence k *Puccinia striiformis* (Praha-Ruzyně) –

Odrůda/gen rezistence ¹	Rasa avirulentní ²			
	1992		1993	
	IT/VF	AUDPC	IT/VF	AUDPC
Adapta/Yr9	M/61, MR/71, R/85	4 371,9	R/65, M/75, R/85	36,4
Agra/Yr9	R/61, R/75, S/85	11 496		
Barbara	MR/61, S/71, S/85	23 055	MS/65, S/75, S/85	4 262,4
Branka/Yr9	R/61, R/71, MS/85	901,6		
Briga	R/61, R/75, MS/85	5292	MR/75, MR/85	12
Bruta	R/61, R/75, MS/85	4 440	R/65, MR/75, MR/85	14,1
Danubia/Yr9	M/61, S/71, S/85	20 790	S/71, S/75, S/85	4 827,6
Hana/Yr9	R/59, MS/71	4 755	MR/65, MR/75, MS/85	78
HE-3031	R/59, MS/71	2 320	MR/71, MR/75, R/85	6
Ilona	R/63, S/71	12 569	M/71, MS/75, MS/85	586,8
Iris/Yr9	R/61, S/71	12 216	M/71, M/75, MS/85	512,3
Klea	R/59, R/71, R/85	6	MS/71, S/75, M/85	161,7
Košútka	R/65, R/71	29,4	R/71, R/75, R/85	0
Livia/Yr9	R/61, MS/71	11064	M/71, M/75, S/85	32,9
Mona/Yr9	MR/65, S/71, S/85	13 149	R/65, MR/75, M/85	167,7
Regina/Yr2, 1HeIV	R/61, MR/71, R/85	81,2	R/71, R/75, R/85	9,4
Samanta	M/65, S/71, S/85	19 819	MR/65, M/75, MS/85	593,6
Selekt/Yr9	M/61, M/71, MR/85	1 702	M/75, M/85	94,3
Senta/Yr9	MR/61, MR/69, MR/85	475,6	0/65, R/75, R/85	10,4
Sida/Yr9	0/61, R/71, MR/85	156,6	MS/65, MS/75, S/85	1 308
Simona	MR/61, M/69, MR/85	76,6	R/71, R/75, R/85	0
Siria	0/59, R/71, R/85	0	R/65, R/75, R/85	96
Sofia/Yr9	M/61, M/69, R/85	1 489,5	R/65, M/75, MS/85	190,8
Sida	R/65, S/71, S/85	11 432	M/65, M/75, S/85	3 172
Sparta/Yr9	MS/65, MS/71, MS/85	6 641	R/65, R/75, MS/85	48
Stela	MS/65, MR/71, MR/85	5 310,6	M/65, M/75, S/85	1 600
Vlada			R/65, R/75, R/85	0
Zdar/Yr3a+4, CaV			R/65, MR/75, M/85	35,2

v = rasa virulentní ke genu rezistence Yr9 – race virulent to resistance gene Yr9

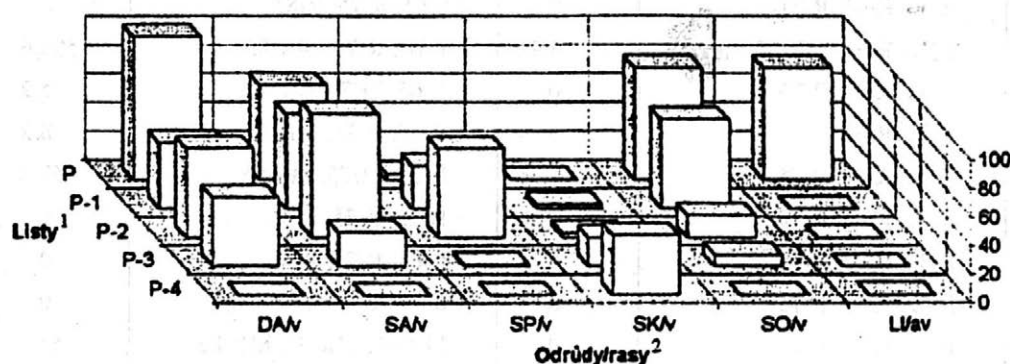
¹ variety/gen of resistance; ² avirulent race; ³ virulent race

Reaction of winter wheat varieties/genes of resistance to *Puccinia striiformis* (Prague-Ruzyně)

Rasa virulentní ³			
1992		1993	
IT/VF	AUDPC	IT/VF	AUDPC
R/32, R/65, R/75	0	R/65, R/75, R/85	0
R/32, R/65, R/75	508,3	R/71, MR/75, M/85	57,2
R/32, MS/65, S/75	15 734	S/61, S/75, S/85	8 251,8
R/32, 0/65, R/7	5 26,8	R/61, MR/75, MS/85	546,1
R/32, R/65, R/75	20,1	R/71, MR/75, M/85	0
R/32, MR/65, MR/75	1 695,1	M/61, MR/75, S/85	1 608,2
R/32, R/65, M/75	649,9	S/65, S/75, S/85	3 080,4
R/32, R/65, R/75, S/85	12 728	MR/65, M/75, MR/85	63
R/32, R/65, R/75, S/85	1 314	R/65, R/75, MR/85	5,2
R/32, M/65, S/75	13 576	MR/65, M/75, S/85	5 008,2
R/51, R/65, R/75, S/85	3 744,9	M/65, MR/75, M/85	353,6
R/32, R/65, R/75	0	R/65, R/75, MR/85	20,5
R/37, R/65, R/85	0	R/65, R/75, R/85	0
R/32, R/65, MR/75, S/85	5730,5	MS/65, MS/75, M/85	443,7
R/32, R/65, R/75	0	MR/65, R/75, R/85	5
R/32, R/65, R/71	0	0/65, R/75, R/85	0
R/32, R/65, MR/75	13,2	R/65, R/75, MR/85	593,6
R/32, R/65, R/75	0	R/65, M/75, MR/85	5,2
R/32, R/65, R/75	0	R/65, R/75, MR/85	8,2
R/32, R/65, R/75	0	R/65, M/75, MS/85	57,2
R/32, R/65, R/75	0	R/65, R/75, R/85	0
R/32, R/65, R/75	0	R/65, R/75, R/85	0
R/32, R/65, R/75	0	0/65, R/75, R/75	0
R/32, R/65, R/75	0	MR/65, MR/75, MR/85	52
R/32, R/65, R/75	0	0/65, R/75, R/75	0
R/32, R/65, R/75	0	R/65, M/75, MS/85	795,6
R/40, R/65, R/85	0	R/65, R/75, R/85	0
R/56, R/65, R/75	19,5	R/65, R/75, MS/85	36

IT/VF = infekční typ (0 – imunní, R – rezistentní, MR – mírně rezistentní, M – středně rezistentní, MS – středně náchylný, S – velmi náchylný)/vývojová fáze rostliny – infection type (0 – immune, R – resistant, MR – moderately resistant, M – medium resistant, MS – medium susceptible, S – very susceptible)/developmental stage of plant

Všechny vykazovaly ve vývojové fázi 61 (první hodnocení) rezistentní nebo mírně rezistentní infekční typ, který se změnil na typ náchylný ve fázi 75, u odrůdy Agra až ve fázi 85 v krátkém časovém období (10 dnů). Bez napadení bylo pouze novošlechtění ST-265 s rezistentním infekčním typem již od fáze 59. Ten měly při všech hodnoceních i odrůdy BU-30 a Košútka, které byly pouze slabě napadeny. Odrůda Regina byla také rezistentní, ale ve fázi 71 mírně rezistentní. Ostatní odrůdy byly mírně rezistentní až mírně náchylné. I když odrůda Livia byla silně napadena, vykazovala pouze mírně náchylný infekční typ. Různé napadení praporcového listu u některých odrůd ukazuje obr. 1. Nejvíce napadený praporcový list (99,9 %) byl u odrůdy Danubia, podobně i nšl. SO-4002 (78,0 %). Odrůda Barbara měla napadeny první dva listy stejně (66,0 %), nejvíce napadeným byl třetí list (86,0 %). Některé odrůdy (Ilona, Iris, Livia a ST-1393) měly nejvíce napadený druhý nebo třetí list shora. Odrůda Sparta měla nejvíce napaden třetí list. Od ostatních odrůd se lišily novošlechtění SO-8561 a SK-8090, u kterých se napadení od čtvrtého nebo pátého listu (36,0 nebo 42,0 %) snižovalo až k prvnímu listu, který byl napaden nejméně (9,5 nebo 0,2 %). Odrůdy Danubia a Iris měly ve vývojové fázi 85 napadeno 100 % klasů, ostatní náchylné odrůdy od 40 do



P = praporcový list – flag leaf; DA = Danubia, SA = Samanta, SP = Sparta, SK = SK-8090, SO = SO-4002, LI = Livia; v = rasa Clement virulentní ke genu rezistence *Yr9* – race Clement virulent to resistance gene *Yr9*; av = směs ras avirulentních ke genu *Yr9* – mixture of races avirulent to gene *Yr9*

¹leaves; ²varieties/races

1. Maximální napadení listů pšenice ozimé rzí plevovou (Praha-Ruzyně, 1992) – Maximal infection of winter wheat leaves by yellow rust (Prague-Ruzyně, 1992)

87 % klasů. Poměrně vysoké procento napadených klasů (30 %) měla také odrůda Senta, i když její infekční typ byl mírně rezistentní.

1993 – Nejvíce byly napadeny odrůdy Danubia, Barbara, SO-4002 a SO-8561, které také vykazovaly náchylný infekční typ (tab. I). Odrůda Danubia měla náchylný infekční typ ve všech sledovaných vývojových fázích (71, 75, 85). Ten vykazovala i odrůda Livia ve fázi 85, i když byla slabě napadena. Bez pustulí rzi plevové byly odrůdy Košútka, Simona a Vlada, s rezistentním infekčním typem ve všech hodnoceních (fáze 71, 75, 85). Stejná reakce byla u odrůd Regina a Senta, ale se slabým napadením. Velmi slabě byly také napadeny HE-3031 a Zdar s rezistentním typem ve fázi 85. U nšl. BU-30 došlo k posunu infekčního typu z rezistentního až na náchylný proti předchozímu roku (1992), podobně jako u nšl. ST-50 a SO-8561. Maximální napadení praporcových listů bylo u všech odrůd nižší než napadení druhého nebo třetího listu shora, které byly také nejvíce napadenými listy na rostlině. Většina odrůd neměla napadeny klasy, pouze slabě napadeny byly u odrůd Danubia, Ilona, Iris a SO-8569.

Rasy avirulentní ke genu rezistence *Yr9*

1992 – Nejvyšší hodnotu plochy pod křivkou rozvoje choroby (tab. I) měly odrůdy Barbara, Ilona a Hana, nižší hodnoty Livia, Iris a HE-3031. Všechny vykazovaly náchylný infekční typ (fáze 75 nebo 85) od původně rezistentního. Odrůdy Hana, Iris, Livia a HE-3031, které byly na rozdíl od ostatních hodnoceny ještě ve fázi 85, prudce změnilly infekční typ od rezistentního na náchylný v krátkém časovém období (1 týden). Odrůdy Hana a HE-3031 měly také nejvíce napaden praporcový nebo předposlední list. U ostatních, hodnocených ve fázi 75, byl napaden praporcový list méně než list předposlední. Bez napadení byly odrůdy Selekt, Senta, Sofia, Sparta, Regina, BU-30, Košútka, Simona, SK-8090, SO-4002, ST-50, ST-265, Mona a SO-8561. Ty také vykazovaly rezistentní infekční typ. Ostatní odrůdy byly napadeny většinou slabě a vykazovaly rezistentní až mírně rezistentní typ. Náchylné odrůdy měly také nejvíce napadených klasů (13 až 80 %). Z ostatních odrůd měly napaden malý počet klasů pouze BR-614 a SO-8561.

1993 – Největší hodnotu plochy pod křivkou rozvoje choroby a náchylný infekční typ měly odrůdy Barbara, Ilona, Danubia a BR-1522. Odrůdy Barbara a Danubia vykazovaly náchylný infekční typ již od fáze 61 nebo 65. U ostatních se infekční typ prudce změnil z rezistentní nebo mírně rezistent-

II. Průběh napadení odrůd pšenice ozimé rzi plešovou vyjádřený kumulativním procentem napadení (Praha-Ruzyně) – The pattern of infection of winter wheat varieties by yellow rust (Prague-Ruzyně)

Odrůda ¹	1992		1993	
	v	av	v	av
Agra	5,1; 127,0; 168,5	0; 11,0; 11,1		0,1; 0,1; 1,1
Barbara (SO-928)	63,5; 226,0; 240,0	2,0; 76,9; 212,5		3,8; 63,8; 137,8
BR-1522	3,3; 70,0; 70,6	0; 1,6; 23,7	0; 05,2; 58,5; 97,5,2; 0,3	1,2; 2,3; 3,6
BR-614	7,0; 79,3; 79,3	0; 0; 0,3	0,2; 0,3 0; 0; 0, ,	
Branka	0,4; 16,8; 16,8	0; 0; 0,4		0; 0,1; 4,3
BU-30	0; 0,1; 0,1	0; 0; 0	1,3; 2,3; 3,5	0; 0,2; 0,4
Danubia	156,5; 255,5; 255,5	0; 0,2; 9,5	0,5; 66,6; 93,0	5,7; 7,8; 56,9
Hana	16,1; 79,0	0; 0; 172,0	0,5; 0,8; 1,3	0,1; 1,3; 1,4
HE-3031	1,4; 45,0	0; 0; 18,0	0,1; 0,2; 0,2	0; 0; 0,1
Ilona	26,0; 233,9	0,6; 71,5; 201,8	5,0; 7,3; 11,0	0,1; 2,7; 95,6
Iris	22,3; 230,0	0,8; 1,4; 51,4	2,9; 3,7; 4,5	0,6; 0,7; 6,3
Košútka	0; 0,6	0; 0; 0	0; 0; 0	0; 0; 0
Livia	23,8; 211,5	0,1; 0,5; 78,5	0,9; 3,7; 14,8	1,0; 3,1; 5,4
Mona(UH-MI-61a)	113,0; 175,5; 175,5	0; 0; 0	0,1; 1,3; 3,0	0,1; 0,1; 0,1
Regina	0,1; 1,3; 1,3	0; 0; 0	0; 0; 0,2	0; 0; 0
Samanta (ST-1393)	104,2; 251,5; 251,5	0; 0; 0,2	0,9; 4,8; 8,8	0; 0; 1,1

Odrůda ¹	1992		1993	
	v	av	v	av
Selekta	1,5; 35,4; 35,4	0; 0; 0	0,9; 1,9	0; 0,6; 0,8
Senta	1,3; 7,1; 7,1	0; 0; 0	0,1; 0,1	0; 0,1; 0,2
Simona	0,2; 0,6; 1,1	0; 0; 0	0; 0; 0	0; 0; 0
SK-8090	49,0; 68,2; 68,2	0; 0; 0	0; 0,7; 0,7	0; 0; 0
SO-4002	29,1; 113,5; 163,5	0; 0; 0	0,8; 2,3; 58,2	0,1; 0,2; 0,9
SO-8561	67,7; 75,0; 75,0	0; 0; 0	1,2; 3,4; 35,9	0; 0,8; 14,5
Sofia	1,9; 31,2; 31,2	0; 0; 0	0; 0,8; 2,8	0; 0; 0
Sparta	14,9; 99,6; 101,2	0; 0; 0	0; 1,5	0; 0; 0
ST-265	0; 0; 0	0; 0; 0	0,5; 1,2; 1,3	0; 0; 0
ST-50	0; 0,3; 2,7	0; 0; 0	1,1; 8,8; 23,3	0; 0,4; 1,0
Vlada	0; 0; 0	0; 0; 0	0; 0; 0	0; 0; 0
Zdar	0; 0; 0,3	0; 0; 0,3	0,1; 0,7; 0,7	0; 0; 0,7

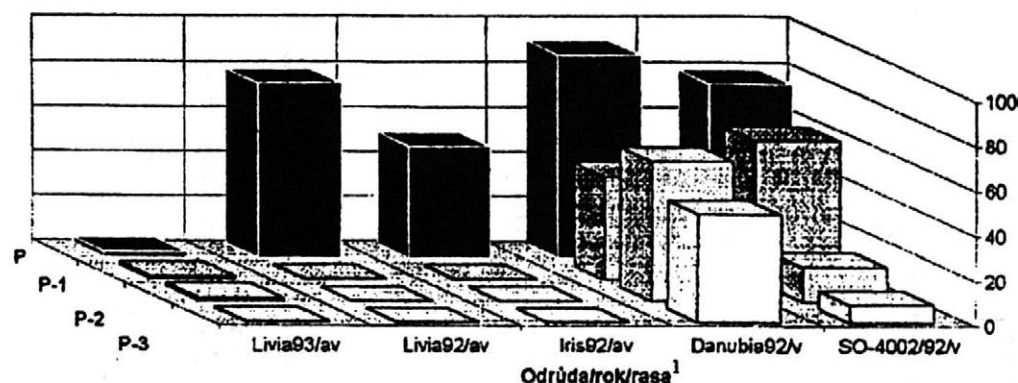
v = rasa virulentní – virulent rase

av = avirulentní rasa ke genu rezistence Yr9 – avirulent rase to gene of resistance Yr9

¹ variety

ní na náchylný ve fázi 85. Bez napadení a rezistentní byly odrůdy BR-614, Košútka, Simona, SK-8090, ST-265, Vlada, Sofia, Sparta a Regina. Rezistentní, ale slabě napadena byla odrůda Mona. Ostatní odrůdy měly infekční typ mírně rezistentní, až středně náchylný, se slabým napadením. Praporcové listy byly napadeny méně než listy předposlední. Pouze odrůdy Barbara, SO-8561, ST-265, SO-4002, Ilona, ST-50 a Vlada měly napadeno několik klasů.

Analýza výsledků z obou let (tab. II) ukázala, že v roce 1992 mělo pomalý průběh choroby způsobené izolátem virulentním ke genu rezistence *Yr9* pouze 29,63 % odrůd a rychlý průběh choroby 70,37 % odrůd. U rasy avirulentní mělo naopak pomalý průběh choroby mnohem více odrůd (88,46 %), kdežto rychlý průběh pouze málo odrůd (11,54 %). Zde byl ovšem nižší počet případů v důsledku většího množství (15) nenapadených odrůd. V roce 1993 mělo pomalý průběh choroby u izolátu virulentního více odrůd (83,46 %), kdežto rychlý průběh málo odrůd (11,54 %). Rasa avirulentní měla pozvolný průběh u většiny odrůd (85,71 %) a rychlý průběh byl u malého počtu odrůd (14,29 %). Při společném hodnocení obou let a obou ras přírůstky choroby neustále narůstaly u 37,50 % odrůd, z toho u rasy virulentní na 58,33 % odrůdách. Bez napadení bylo 28,12 % odrůd, z toho se virulentní rasa podílela pouze na 14,81 % případech. Při posledním hodnocení nebyl zaznamenán již žádný přírůstek u 23,96 % odrůd, z toho virulentní rasa tvořila 91,30 % pří-



v = rasa virulentní – virulent race; av = rasa avirulentní ke genu rezistence *Yr9* – avirulent race to gene of resistance *Yr9*

¹variety/year/race

2. Odrůdy pšenice ozimé s praporcovými listy (P) více napadenými rží plevovou než ostatní listy – Winter wheat cultivars with flag leaves (P) more affected by yellow rust than other leaves

padů. U 10,42 % odrůd stouplo napadení až při posledním hodnocení, virulentní rasa se podílela pouze 20,0 %. Zde šlo většinou o velmi malý přírůstek choroby. Výjimku tvořily odrůdy Hana a HE-3031, v roce 1992 infikované rasou avirulentní, u nichž napadení prudce vzrostlo na praporcovém a předposledním listu.

Ve většině případů byly praporcové listy v obou letech napadeny rasou virulentní i avirulentní méně než listy pod praporcovým listem. U některých odrůd v roce 1992 a v jednom případě v roce 1993 byly nejvíce napadeny právě praporcové listy (virulentní rasa: 1992 – Danubia a SO-4002; avirulentní rasa: 1992 – Livia a Iris, 1993 – Livia) – obr. 2.

V roce 1993 byla průměrná denní teplota od 1. 4. do 30. 6. téměř o 2 °C vyšší než v roce 1992. Teplota v dubnu byla dokonce v průměru vyšší o 3 °C.

DISKUSE

Výskyt rzi plevové na testovaném sortimentu odrůd pšenice ozimé byl v obou letech pokusů odlišný. Podstatně vyšší výskyt choroby byl v roce 1992. Mezi faktory, které mohly tento rozdíl ovlivnit, patří zřejmě průměrná denní teplota, která byla v roce 1993 vyšší na jaře i na počátku léta (v měsíci dubnu v průměru o 3 °C). V roce vyššího výskytu choroby byla inokulace rostlin dělana časněji (o 4 až 5 dnů dříve).

Odrůdy Barbara, Danubia a SO-4002 reagovaly v obou letech ke rzi plevové rase Clement (virulentní ke genu rezistence *Yr9*) silným napadením a náchylným infekčním typem. Silně napadeny, s náchylným nebo mírně náchylným infekčním typem, ale pouze v roce 1992, byly odrůdy Livia, Agra, Iris, Ilona, Samanta a Mona. V roce 1993 byly tyto odrůdy však napadeny podstatně méně. Jak uvádějí Bartoš et al. (1991), byly odrůdy Danubia a Iris, mající geny rezistence *Yr9*, silně napadeny rzi plevovou v obou růstových fázích, juvenilní i adultivní, a nejevily tedy přítomnost jiných genů rezistence. Rezistentní infekční typ bez napadení měla pouze odrůda Košútka, u níž lze předpokládat přítomnost jiných genů rezistence. Ta byla rezistentní a bez napadení i vůči rase avirulentní. Teprve další testy prokáží, zda nejde případně o rezistenci nespecifickou, která bývá charakterizována jako rezistence dospělých rostlin (Park, Röss, 1989). Specifické geny rezistence *Yr2*, *1*, *HelV* u odrůdy Regina a *Yr3a+4*, *CaV* u odrůdy Zdar poskytly dobrou ochranu před virulentní rasou. Odrůdy Selekt, Agra a Branka jsou, jak uvádějí Bartoš et al. (1991), náchylné k virulentní rase v juvenilní fázi, ale

odolné ve fázi adultivní, což je charakteristické pro adultivní (většinou nespecifickou) odolnost. V našich sledováních však u odrůdy Selekt došlo v roce s vyšší průměrnou teplotou (1993) k posunu infekčního typu k větší náchylnosti, i když napadení celé rostliny bylo nižší. Počet napadených klasů odpovídal závažnosti napadení rostliny. Odrůda Senta s infekčním typem mírně rezistentním měla v roce 1992 napadeno až 30 % klasů virulentní rasou rzi plevové.

Odrůdy Mona, Agra, SO-4002 a Samanta byly v obou letech vůči rase avirulentní rezistentní nebo mírně rezistentní bez napadení nebo byly slabě napadeny, ale rasou virulentní, zejména v roce 1992, byly napadeny silně. Podobně odrůdy Sparta, Sofia, Selekt a BR-614 byly více napadeny virulentní rasou Clement, ale jen velmi slabě nebo vůbec rasou avirulentní ke genu rezistence *Yr9*, a vykazovaly infekční typ rezistentní nebo mírně rezistentní. Jde nejspíše o rezistenci k avirulentní směsi ras, tj. o rezistenci specifickou. Je možné předpokládat, že odrůdy Mona, Agra, Sparta, Sofia a Selekt se zjištěným genem rezistence *Yr9* mají ještě jiné, dosud neurčené geny rezistence. Jak uvádějí Andres a Wilcoxon (1986), některé odrůdy ječmene rezivěly rychleji, když byly inokulovány virulentní rasou *P. hordei*, než když byly inokulovány rasou avirulentní. Lze tedy předpokládat přítomnost genů pro specifickou rezistenci, jež redukovala rychlost rzivění. Browder a Eversmeyer (1986) konstatují, že specifická rezistence ukazuje hostitele, který je rezistentní pouze k avirulentnímu patogenu.

Některé odrůdy (Mona, Samanta, Simona, Iris a Senta) napadené rasou virulentní tvořily v chladnějším roce 1992 náchylnější infekční typ se závažnějším napadením, kdežto v následném teplejším roce infekční typ odolnější. Tuto citlivost k teplotě popsali již Gassner a Straib (1932) u odrůdy Malakof inokulované kulturou *Puccinia recondita*, která při teplotě 6 °C tvořila náchylný infekční typ, zatímco rostliny pěstované při 19 °C tvořily typ rezistentní. U novošlechtění BU-30, ST-50 a SO-8561 tomu bylo právě naopak. V teplejším roce 1993 tvořily náchylnější infekční typ než v prvním roce pokusů. Tento typ náchylnosti označují Browder a Eversmeyer (1986) jako náchylnost endotermickou, která je větší se zvýšením teploty. Zdá se, že změna průměrné denní teploty již o několik málo °C, působící dlouhou dobu, může ovlivnit náchylnost rostliny. Manners (1950) uvádí, že částečná rezistence ke rzi plevové u pšenice je často teplotně senzitivní.

Všechny odrůdy v teplejším roce 1993 měly napadeny praporcové listy méně nebo stejně jako ostatní listy. Zvlášť výrazný rozdíl byl u odrůd Barbara, SO-4002, SO-8561, Danubia, Iris, ST-1393, Mona a ST-50, u kterých byl praporcový list napaden rzi plevovou podstatně méně než list předposlední (P-1). U těchto odrůd jde pravděpodobně o rezistenci v dospělosti, která je charakterizována zvyšující se rezistencí k infekci s postupujícím stářím rostliny. V mnoha okolnostech tento typ rezistence je povahy slow-rusting (Hyde, Elakina, 1989). Qayoum a Line (1985) uvádějí, že rostliny rezistentní měly v dospělosti při vysoké teplotě praporcové listy více rezistentní než nižší listy na té samé rostlině. Naopak odrůdy Danubia a SO-4002 napadené rasou virulentní a Livia a Iris napadené rasou avirulentní měly v chladnějším roce praporcové listy výrazně náchylnější než jiné nižší listy.

Odrůdy Košútka, Regina (obsahující geny rezistence *Yr3a* a *YrCaV*), ST-265, SK-8090 (*Yr9*), Senta (*Yr9*) a pravděpodobně i odrůda Vlada byly rezistentní nebo mírně rezistentní k rase virulentní i avirulentní. Protože rezistence je výsledkem interakce genů pro rezistenci a genů pro avirulenci, je pravděpodobné, že použité virulentní a avirulentní rasy se chovaly ke genům rezistence těchto odrůd jako avirulentní. Lze uvažovat o tom, že jmenované odrůdy mají zřejmě jeden nebo více neznámých genů rezistence k použitým rasám rzi plevové.

Rasa virulentní ke genu rezistence *Yr9* způsobila u většiny sledovaných odrůd rychlý nárůst choroby. Naopak u směsi ras avirulentních převažoval pomalejší průběh choroby u většiny odrůd. V průběhu epidemie se choroba téměř u 38 % odrůd v různé intenzitě neustále zvyšovala, zejména u rasy virulentní. Rasa virulentní napadala podstatně více odrůd než rasy avirulentní.

Poděkování

Autor děkuje Kateřině Nové za technickou spolupráci.

Literatura

- ANDERS, M. W. – WILCOXON, R. D.: Effects of pathogen races on the area under the disease progress curve in barley infected with *Puccinia hordei*. Pfl. Krankh., 93, 1986, 6: 632–637.
- BARTOŠ, P. – STUHLÍKOVÁ, E. – HANUŠOVÁ, R. – SKLENIČKOVÁ, J.: Odolnost odrůd a novošlechtění pšenice ke rzi plevové. Genet. a Šlecht., 27, 1991: 157–168.

- BROWDER, L. E. – EVERSMEYER, M. G.: Parasite: host specificity and resistance/susceptibility, two concepts, two perspectives. *Phytopathology*, 76, 1986, 4: 379–382.
- COACKLEY, S. W. – LINE, R. F. – BOYD, W. S.: Regional models for predicting stripe rust on winter wheat in the Pacific Northwest. *Phytopathology*, 73, 1983: 1382–1385.
- GASSNER, G. – STRAIB, W.: Zur Frage der Konstanz des Infektionstypus von *Puccinia triticina* Eriks. *Phytopath. Z.*, 1932(4): 57–64.
- HYDE, P. M. – ELAHINIA, S. A.: The expression of adult-plant resistance in wheat to *Puccinia striiformis*. *J. Phytopath.*, 124, 1989: 31–38.
- MANNERS, J. G.: Studies on the physiologic specialization of yellow rust [*Puccinia glumarum* (Schm.) Eriks. and Henn] in Great Britain. *Ann. Appl. Biol.*, 37, 1950: 187–214.
- MCRAE, K. B. – PLATT, H. W.: An index for cultivar resistance based on disease progress curves. *Phytopathology*, 77, 1987: 1181–1186.
- QAYOUM, A. – LINE, R. F.: High temperature, adult plant resistance to stripe rust of wheat. *Phytopathology*, 75, 1985: 1121–1125.
- SHANER, G. – FINNEY, R. E.: The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology*, 67, 1977: 1051–1056.
- ZADOKS, J. C. – CANG, T. T. – KONZAK, C. F.: A decimal code for growth stages of cereals. *Weed Res.*, 14, 1974: 415–421.

Došlo 15. 8. 1994

Kontaktní adresa:

Ing. Lubomír Věchet, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,
161 06 Praha 6-Ruzyně, Česká republika, tel.: 02/360 851, fax: 02/365 228

**ZHODNOTENIE TOLERANCIE GENOTYPOV LUCERNY
PROTI *Fusarium* spp., PÔVODCOM KOREŇOVEJ HNILOBY**

**Tolerance evaluation of alfalfa genotypes to *Fusarium* spp.,
causal agents of root rot**

Bernard VANČO, Jozef HUSZÁR

Research Institute of Plant Production, Piešťany, Slovak Republic

Abstract: In greenhouse experiments the tolerance of domestic breeding materials and foreign cultivars of alfalfa to *Fusarium* spp., causal agents of root rot has been evaluated. Pathogen isolates of *Fusarium oxysporum* a *F. solani*, obtained from alfalfa stands in western Slovakia, were used for infection of plants. TR-248, Šp-Top-chor, VÚRV-PS-11, TR-159 and TR-160 were ranked among the most tolerance breeding materials. In the most resistant group the lowest depression of the efficiency was in breeding material TR-154. Alfalfa II, Graslands - Oranga, Vernema, Jules were the most tolerant from the foreign cultivars. The check cultivar Palava was found to be medium tolerant or tolerant. The five new materials and the cultivars Zuzana, Magda, Maya, Hinter River were arranged to the most sensitive genotypes of the highest yield depression per crown thickness unit.

alfalfa; genotypes; tolerance; *Fusarium* root rot

Abstrakt: V skleníkových testoch sa zhodnotila tolerancia 23 domácich a 17 zahraničných genotypov lucerny proti *Fusarium* spp. (*F. oxysporum* a *F. solani*), pôvodcom koreňovej hniloby. Medzi najtolerantnejšie domáce novošľachtence sa zaradili TR-248, Šp-Top-chor VÚRV-PS-11, TR-174, TR-159 a TR-160. Z triedy najodolnejších genotypov bola úrodová depresia najnižšia pri novošľachtení TR-154. Zo zahraničných odrôd boli najtolerantnejšia Alfa II, Graslands-Oranga, Vernema, Jules. Kontrolná odroda Palava sa ukázala ako stredne tolerantná až tolerantná.

lucerna; genotypy; tolerancia; fuzáriová koreňová hniloba

Otázka vyhl'adávanía a tvorby rezistentných odrôd lucerny proti fuzáriozam nie je nová. Vážnejšie sa táto problematika začala rozpracovávať v európskych krajinách v sedemdesiatich rokoch, napr. v bývalom ZSSR (T e r e n -

teva, 1973), Rumunsku (Ittu, Varga, 1975), Maďarsku (Mesterházy, Manninger, 1972). V posledných rokoch sa pozornosť venovala aj tolerancii lucerny proti pôvodcom fuzárievej koreňovej hniloby. Známe sú tolerantné genotypy v Kanade, USA, Maďarsku (Piskovackij, Kriksa, 1988), Kirgizsku (Desiatnikova, Džapova, 1989) a úspešne smerujú k tomu to cieľu i v Českej republike (Nedělník, Čagaš, 1994).

Z uvedeného krátkeho prehľadu literárnych poznatkov vyplýva, že vyhladávanie tolerantného východiskového materiálu lucerny proti fuzáriám má aj pre rezistentné šľachtenie na Slovensku prvoradý význam. Preto i predmetom tejto práce je zhodnotiť rozdiely v úrodovej depresii vybraných genotypov lucerny vplyvom napadnutia fuzáriovou koreňovou hnilobou a na základe toho posúdiť úroveň ich tolerancie.

MATERIÁL A METÓDY

V náväznosti na výsledky genotypovej odolnosti lucerny proti fuzárievej koreňovej hnilobe [*Fusarium oxysporum* Schl., pôvodom z lokality Piešťany a Sládkovičovo, a *F. solani* (Mart.) App. a WR., pôvodom z lokality Borovce a Balvany] (Vančo, 1992b) sa zhodnotili rozdiely v tolerancii sledovaných genotypov (tab. I a II) zahrňujúce domáce šľachtenia (BU – šľachtiteľská stanica Bučany, TR – ŠS Trebišov, Šp – ŠS Špačince, VÚRV – Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany), zahraničné odrody a neinfikované kontrolné odrody Palava a Zuzana, ktorých prirodzené napadnutie bolo zanedbateľné (Vančo, 1992b). Metodický postup pestovania rastlín v skleníku, metóda infekcie, spôsob hodnotenia napadnutia rastlín koreňovou hnilobou sú rovnaké ako je uvedené v publikovaných prácach (Vančo, 1992b, 1994).

Pestované rastliny (36 na genotyp) v črepníkoch sa po infekcii trikrát strihali v dvochtýždňových intervaloch. Pri treťom strihaní sa vážila zelená hmota rastlín, merala hrúbka koreňového krčka v mm a subjektívne hodnotil stupeň napadnutia rastlín na pozdĺžnom reze koreňov stupnicou 0–5. Pre zhodnotenie úrovne tolerancie genotypov sa analyzovala vnútrogenotypová lineárna korelácia a regresia medzi stupňom napadnutia koreňovou hnilobou a podielom hmotnosti nadzemnej časti na jednotku hrúbky koreňového krčka. Vstupné údaje pre korelačnú a regresnú analýzu sú uvedené v už citovaných prácach (Vančo, 1992b, 1994). Za tolerantnejšie sa považujú tie genotypy, ktoré prejavujú nižšiu úrodovú depresiu, resp. ktoré majú nižšiu

zápornú hodnotu regresného koeficienta alebo vyššiu kladnú hodnotu regresného koeficienta. Metóda pre rýchle orientačné posúdenie tolerancie lucerny proti *Fusarium* spp, pôvodcom koreňovej hniloby v skleníkových podmienkach bola použitá aj pri d'ateline lúčnej (Vančo, 1992a).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Burdon (1987) vyjadruje toleranciu ako podiel výkonnosti chorého genotypu k výkonnosti bez výskytu choroby. To vyžaduje technicky náročné pokusy, preto sa zvolila nepriama metóda pri zachovaní podobného princípu.

Rovnako ako pri hodnotení tolerancie genotypov d'ateliny lúčnej proti pôvodcom fuzárievej koreňovej hniloby (Vančo, 1992a) sa vychádzalo aj pri lucerne zo vzťahu medzi koreňom a nadzemnou časťou rastliny. V predchádzajúcej práci (Vančo, 1993) sa skúmali korelácie medzi hmotnosťou koreňa, hrúbkou koreňového krčka a hmotnosťou nadzemnej časti rastlín a stupňom napadnutia prežitých rastlín. Podľa uvedených výsledkov korelačné koeficienty boli prevažne kladné a hrúbka koreňového krčka bola v slabšej miere ovplyvňovaná koreňovou hnilobou ako hmotnosť koreňa. Vypočítal sa podiel hmotnosti nadzemnej časti rastliny ku hrúbke koreňového krčka, ktorá výraznejšie vystihuje reakciu genotypov na napadnutie koreňovou hnilobou ako vo vzťahu k hmotnosti koreňa. Eliminujú sa tiež rozdiely v hrúbke koreňového krčka, ktorá je v kladnom vzťahu k hmotnosti nadzemnej zelenej časti rastlín (Vančo, 1993).

Pri hodnotení tolerancie lucerny proti fuzárievej koreňovej hnilobe, ako bolo zistené aj pri d'ateline lúčnej, treba brať do úvahy kritický stupeň napadnutia (Baumer, Pape, 1969), pretože genotypy so stupňom napadnutia pod touto hranicou trpia menej úrodovou depresiou ako genotypy nad touto hranicou. Aj Robinson (1969) a Burdon (1987) odporúčajú hodnotiť toleranciu s ohľadom na stupeň napadnutia.

Preto pre hodnotenie tolerancie proti fuzárievej koreňovej hnilobe sa genotypy lucerny rozdelili podľa úrovne štatistickej významnosti voči priemernému stupňu napadnutia na tri skupiny (Vančo, 1992b), v rámci ktorých sa urobilo poradie tolerancie. Ukázalo sa, že rozdiely v úrodovej depresii genotypov podľa hodnoty regresného koeficientu sa prejavili aj pri najodolnejšej triede.

V pokuse s novošľachtencami lucerny (tab. I) v rámci triedy najodolnejších genotypov tolerancia klesala smerom od TR-154 k novošľachtencom

I. Tolerancia novošľachtencov lucerny proti fuzáριοvej koreňovej hnilobe – Tolerance of new materials of alfalfa to Fusarium root rot

Novošľachtenie ¹	SNPR a podiel WNC na jednotku HK ⁵		Poradie tolerancie ⁶
	<i>r</i>	<i>by</i>	
Najmenej odolné²			
Šp 3000/500-2	-0,40 ⁺	-0,027	6
Šp-Top-chor	-0,28	-0,013	2
BU-861	-0,08	-0,028	7
TR-248	0,0,7	0,005	1
Šp-Pal-t.m.	-0,48 ⁺⁺	-0,036	9
Šp-Top-02	-0,40 ⁺	-0,019	4
VÚRV-PS-11	-0,28	-0,015	3
Šp 3000/500-1	-0,42 ⁺	-0,030	8
Zuzana (K ₂)	-0,47 ⁺	-0,024	5
Stredne odolné³			
Šp-Dob	-0,40 ⁺	-0,019	4
Šp-Šin	-0,2	-0,023	5
TR-174	-0,09	-0,004	1
TR-160	-0,31	-0,018	3
TR-159	-0,23	-0,014	2
Palava (K ₁)	-0,08	-0,004	1
BU-862	-0,24	-0,031	6
VÚRV-PS-28	-0,25	-0,032	7
Najodolnejšie⁴			
TR-154	-0,01	-0,001	1
BU-864	-0,42 ⁺⁺	-0,037	4
BU-863	-0,09	-0,007	2
BU-973	-0,31	-0,043	5
TR-155	-0,16	-0,021	3

SNPR = stupeň napadnutia prežijúcich rastlín – severity of infection of surviving plants

WNC = priemerná hmotnosť nadzemnej časti rastliny v g – average weight of aerial parts of the plant in g

HK = priemerná hrúbka koreňa v mm – average root thickness in mm

¹variety; ²least resistant; ³medium resistant; ⁴most resistant; ⁵SISP and root-shoot ration; ⁶rank of tolerance

II. Tolerancia zahraničných odrôd lucerny proti fuzárovej koreňovej hnilobe – Tolerance of foreign cultivars of alfalfa to Fusarium root rot

Odroda ¹	SNPR a podiel WNČ na jednotku HK ⁵		Poradie tolerancie ⁶
	<i>r</i>	<i>by</i>	
Najmenej odolné²			
Adriana (I)	–0,19	–0,03	2
Alfa II (S)	–0,13	–0,01	1
Graslands-Oranga (NZ)	–0,22	–0,01	1
Obnova (BG)	–0,44	–0,03	2
Aschi - 1 (SU)	–0,37	–0,03	2
Palava (CR)	–0,29	–0,07	3
Magda (CR)	–0,63 ⁺⁺	–0,10	4
Stredne odolné³			
Europe (F)	–0,04	–0,07	3
Mirna (JU)	–0,53 ⁺	–0,10	4
Vernema (US)	–0,30	–0,04	1
Maya (F)	–0,66 ⁺⁺	–0,07	3
Jules (S)	–0,43	–0,04	1
Hunter River (AUS)	–0,68 ⁺⁺	–0,07	3
Cheronia (G)	–0,34	–0,05	2
Najodolnejšie⁴			
Szapko (H)	–0,17	–0,03	1
Hunterfield (AUS)	–0,24	–0,04	2
Mesilla (US)	–0,47 ⁺	–0,06	3
Betty (F)	–0,34	–0,08	4
Zarnica (SU)	–0,29	–0,06	3

SNPR = stupeň napadnutia prežijúcich rastlín – severity of infection of surviving plants

WNČ = priemerná hmotnosť nadzemnej časti rastliny v g – average weight of aerial parts of the plant in g

HK = priemerná hrúbka koreňa v mm – average root thickness in mm

¹cultivar; ²least resistant; ³medium resistant; ⁴most resistant; ⁵SISP and root-shoot ration;⁶rank of tolerance

BU-863, TR-155, BU-864, BU-973. V rámci najmenej odolných genotypov tolerancia novošľachtencov klesala od TR-248 k novošľachtencom Šp-Topchor, VÚRV-PS-11, Šp-Top-02, Zuzana, Šp-3000/500-2, BU-861, Šp-3000/500-1, Šp-Pal-t.m. V triede so strednou odolnosťou tolerancia novošľachtencov klesala v poradí Palava, TR-174, TR-159, TR-160, Šp-Dob., Šp-Sin, BU-862, VÚRV-PS-28. V pokuse so zahraničnými odrodami (tab. II) v rámci triedy najodolnejších odrôd tolerancia klesala podľa hodnoty regresného koeficienta v poradí Szapko, Hunterfield, Mesilla, Zarnica, Betty. Pri najmenej odolných odrodách klesala tolerancia v poradí Alfa II, Graslands-Oranga, Obnova, Adriana, Ashi-1, Palava, Magda. Zo sedem stredne odolných odrôd k najtolerantnejším sa zaradili Vernema, Jules, Cheronia. Hodnoty regresných koeficientov pri novošľachtencoch (tab. I) kolísali v širších hraniciach ako pri zahraničných odrodách (tab. II). Preto i poradie tolerancie pri zahraničných odrodách má relatívne nižšiu váhu.

Z hľadiska jednotlivých tried odolnosti nie je vyjasnená otázka tolerancie genotypov v rámci najodolnejšej triedy, ktorej priemerný stupeň napadnutia činil pri novošľachtencoch len 1,17 a pri odrodách až 2,41 (Vančo, 1992b). Pri novošľachtencoch (tab. I) sa v tejto triede odolnosti zistila zreteľná diferencia v tolerancii a pri odrodách (tab. II) s viac ako o dvojnásobok vyšším priemerným stupňom napadnutia bolo variačné rozpätie regresného koeficientu veľmi nízke. Metódu hodnotenia tolerancie genotypov s nízkym stupňom napadnutia pri skleníkovom teste bude potrebné podrobiť ďalšiemu skúmaniu.

Za kritérium orientačného ohraničenia tried tolerancie v každej kategórii odolnosti možno považovať úroveň štatistickej významnosti korelačného koeficientu (tab. I a II). Zreteľne sa vyčlenili najcitlivejšie genotypy s najvyššou výkonovou depresiou na milimeter hrúbky koreňového krčka. Patria medzi ne novošľachtence Šp-Pal-t.m., Šp 3000/500-1, Šp 3000/500-2, Šp-Top-02, Šp-Dob, prípadne BU-864 a odrody Zuzana, Magda, Hunter River, Maya, Mirna a tiež Mesilla.

Literatúra

- BAEUMER, K. – PAPE, G.: Über die Beziehung zwischen Wurzelfäulesymptomen und Einzelpflanzenenertrag bei Rotklee. Z. Acker-, Pfl. Bau, 130, 1969: 74–85.
BURDON, J. J.: Diseases and Plant Population Biology. Cambridge, 1987: 208 s.

- DESIATNIKOVA, G. N. – DŽAPAROVA, G. A.: K voprosu ob ustojčivosti selekcionnyh sortov ljucerny k fuzariozu. Vopr. Kormoprva v Kirgizii, 1989(7): 108–110.
- ITTU, M. – VARGA, P.: Cercetari privind inocularea artificiala a lucernei cu ciuperca *Fusarium* sp. in vederea selectionarii genotipurilor rezistente. An. Inst. Cercetari pentru Cereale si Plante Techn., 40C, 1975: 361–367.
- MESTERHÁZY, A. – MANNINGER, S.: A lucerna fuzáriumos hervadás. Növényvédelem, 8, 1972: 260–265.
- NEDĚLNÍK, J. – CAGAŠ, B.: Současný stav a perspektivy šlechtění pícnin na rezistenci v České republice. Genet. a Šlecht., 30, 1994: 229–234.
- PISKOVAČKIJ, J. M. – KRIKSA, E. G.: Metody ocenki ustojčivosti sortov ljucerny k fuzariozu. Selekc. i Semenov., (Moskva), 1988(1): 66–61.
- ROBINSON, R. A.: Disease resistance terminology. Rev. Appl. Mycol., 48, 1969: 593.
- TERENTEVA, N.N.: Ustojčivosť ljucerny k kornevoj gnili i uvjadaniju. Bjull. vsesoj. ordena Lenina, 33, 1973: 64–72.
- VANČO, B.: Tolerancia vybraných odrôd ďateliny lúčnej proti fuzáριοvej koreňovej hnilobe. Poľnohospodárstvo, 39, 1992a: 219–229.
- VANČO, B.: Genotypová odolnosť lucerny proti fuzáριοvej koreňovej hnilobe. In: Genetické zdroje rastlín. [Ročenka VŠP Nitra] 1992b: 49–53.
- VANČO, B.: Selekcia trvácich foriem ďateliny lúčnej a lucerny. I. Genotypová odolnosť a tolerancia ďatelinovín proti koreňovým hnilobám. [Výskumná správa]. Piešťany, Výskumný ústav rastlinnej výroby 1993: 43 s.
- VANČO, B.: Zhodnotenie škodlivosti fuzáριοvej koreňovej hniloby lucerny. Ochr. Rostl., 30, 1994: 59–65.

Došlo 5. 10. 1994

Kontakni adresa:

Ing. Bernard Vančo, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby,
Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika,
tel.: 42 838/22311, fax: 42 838/237 69

Studijní informace 1995

řada Rostlinná výroba

Tyto publikace shrnují nejnovější poznatky a hlavní trendy
z oboru rostlinná výroba.

- | | |
|---|-------|
| Komberec S.: Ekonomika pěstování hlavních plodin
podle ekologických zásad | 30 Kč |
| Šifner F.: Synantropní zavíječi – významní škůdci
v zemědělství a potravinářství | 30 Kč |
| Prugar J., Hadačová V.: Vliv agrotechniky na obsah dusičnanů
v zelenině | 30 Kč |
| Břečka J., Vokál B.: Nové poznatky o pěstování
sadbových brambor | 30 Kč |
| Okrouhlá M.: Formulace pesticidů – přehled a trendy | 30 Kč |

Uvedené publikace si můžete objednat na adrese:

**Ústav zemědělských a potravinářských informací
Slezská 7
120 56 Praha 2**

VÝVOJ A PREDACE *Amblyseius barkeri*
(ACARINA: PHYTOSEIIDAE) NA ROZTOČI
Phytoseiulus persimilis (ACARINA: PHYTOSEIIDAE)

Development and Predation by *Amblyseius barkeri*
(Acarina: Phytoseiidae) on the Mite
Phytoseiulus persimilis (Acarina: Phytoseiidae)

Jan KABÍČEK

Czech University of Agriculture, Prague-Suchbát, Czech Republic

Abstract: The predatory mites *Amblyseius barkeri* fed on larvae and eggs of *Phytoseiulus persimilis* as a prey in the laboratory. The predators were able to complete their ontogenetic development on this food. The larval stages of *A. barkeri* did not feed on prey, remaining developmental stages and adult mites fed on larvae and eggs of *P. persimilis* (Table II). The average food consumption during the development from larva up to the stage of deutonymph was 14.8 of eggs (Table I). The average time of development from egg up to the stage of deutonymph was 7.1 days (Table III). Feeding by larvae of *A. barkeri* is not obligatory and it is affected by the prey species. Non-feeding by larvae together with the developmental time and the whole decreasing capacity of food consumption within the life cycle indicates the less suitability of *P. persimilis* as the alternative prey for the predatory mite *A. barkeri*. Use of both predators (*A. barkeri* and *P. persimilis*) at the same time in the absence of suitable food resources can make up for the one-sided attacking of extremely oligophagous mite *P. persimilis* by polyphagous predator *A. barkeri*. These circumstances could affect negatively the evaluation of efficiency of the used predators and in this way also the success of biological methods within the whole programme of integrated pest management in glass-houses.

predation; development; biological control; *Amblyseius barkeri*; *Phytoseiulus persimilis*

Abstrakt: V laboratorních podmínkách proběhl ontogenetický vývoj predátora *Amblyseius barkeri* na potravě – roztoči *Phytoseiulus persimilis*. Larvy predátora *A. barkeri* nepřijímaly potravu, zbývající vývojová stadia včetně dospělců přijímala larvy a vajíčka roztoče *P. persimilis*. Průměrná spotřeba potravy jedincem predátora *A. barkeri* během vývoje od stadia larvy do stadia deutonymfy včetně

činila 14,8 kusů vajíček. Doba potřebná pro vývoj od vajíčka do stadia deuto-nymfy včetně byla 7,1 dne. Nedostatek vhodné potravy při současném použití obou predátorů může vést k predaci polyfágního predátora *A. barkeri* na úzce oligofágním roztoči *P. persimilis*.

predace; vývoj; biologická ochrana; *Amblyseius barkeri*; *Phytoseiulus persimilis*

Součástí programu integrované ochrany rostlin ve sklenících je používání vybraných druhů predátorů a parazitoidů k regulaci populací některých škůdců. Spektrum predátorů je poměrně široké a zahrnuje kromě dravých druhů roztočů též některé dravé druhy hmyzu. Většinu dosud používaných predátorů lze považovat spíše za polyfágní druhy, schopné přijímat jako potravu nejčastěji různé druhy drobných členovců včetně jejich vývojových stadií. Tato schopnost jim umožňuje využívat různé potravní zdroje v závislosti na jejich dostupnosti. Pro druhy, které nemají širší potravní spektrum, je nedostatek vhodné potravy faktorem významně ovlivňujícím jejich populační dynamiku. Nedostatek potravy může predátora stimulovat k vyšší aktivitě při vyhledávání potravy. Při celkovém nedostatku potravy se může určitý predátor snadno stát kořistí jiného predátora.

Jednotlivé druhy predátorů se často liší nejen šíří potravního spektra, ale i určitou preferencí při výběru potravy a schopností vyhledávat dané druhy kořisti při jejich různých populačních hustotách. V některých programech ochrany rostlin se předpokládá současné použití predátorů i s případným rizikem, že nebude zaručena jejich vzájemná kompatibilita (Clements, Harmsen, 1990; Gillespie, Quiring, 1992).

Běžným predátorem používaným k regulaci svilušky chmelové – *Tetranychus urticae* Koch ve sklenících je úzce oligofágní roztoč *Phytoseiulus persimilis* (A.-H.). Spolu s ním jsou ve sklenících využívány k regulaci škůdců i další druhy polyfágních predátorů, např. roztoči *Amblyseius barkeri* (Hughes) a *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Broodsgaard, Hansen, 1992) a také některé druhy dravých ploštic (Chambers et al., 1993), které vykazují velmi dobré predační schopnosti.

Cílem práce bylo v laboratorních podmínkách ověřit schopnost dravého roztoče *A. barkeri* přijímat jako potravu predátora *P. persimilis* a prodělat na tomto druhu potravy svůj ontogenetický vývoj.

MATERIÁL A METODY

Populace roztočů *P. persimilis*, *A. barkeri*, *T. urticae* a *A. siro* L. byly pro pokusné účely získány z udržovacích chovů. Veškerá sledování probíhala v komůrkách z plexiskla o rozměrech 20 x 20 mm a tloušťce 5 mm s kruhovým otvorem o průměru 13 mm uprostřed. Otvor byl z jedné strany překryt filtračním papírem a z druhé strany krycím sklíčkem. Pokusy byly provedeny při teplotě 25 ± 1 °C a relativní vzdušné vlhkosti 75,5 % v biologickém termostatu BT 120.

Z udržovacích chovů roztoče *A. barkeri* bylo pro jednotlivé pokusy odebíráno po 20 samicích, které byly pomocí štětečku přeneseny do Petriho misek, v nichž kladly vajíčka. Vajíčka byla pravidelně odebírána a přenášena pomocí štětečku do pokusných komůrek, kam byla zároveň dodávána potrava – různá stadia roztoče *P. persimilis*. Komůrky byly dvakrát denně prohlíženy. Potrava byla doplňována podle potřeby. Množství zkonzumované potravy a doba trvání vývojových stadií byly zaznamenány. Ekdyse predátora byla registrována na základě nálezu exuvie. Sledování spotřeby vajíček predátorem bylo ukončeno při dosažení výsledků na souboru 20 jedinců *A. barkeri*, zbývající pokusy byly ukončeny při dosažení výsledků na souboru osmi jedinců. Pokusy, ve kterých došlo k úniku roztočů z komůrek, nebyly do výsledků zahrnuty.

VÝSLEDKY

Dravý roztoč *A. barkeri* přijímal vývojová stadia roztoče *P. persimilis* jako potravu. Na této potravě byl též schopen dokončit svůj ontogenetický vývoj. Larvy roztoče *A. barkeri* nepřijímaly potravu, kterou tvořila vajíčka roztoče *P. persimilis* (tab. I). Ostatní vývojová stadia (protonymfy a deutonymfy) a též dospělci predátora *A. barkeri* tuto potravu přijímali. Průměrná spotřeba potravy (vajíčka *P. persimilis*) během vývoje od stadia protonymfy do stadia deutonymfy včetně roztočem *A. barkeri* činila 14,8 vajíček. Průměrná spotřeba potravy u protonymfy činila 4,1 vajíčka (1 až 9 kusů), u deutonymfy 10,7 vajíček (8 až 15 kusů). U nespářeného dospělého roztoče *A. barkeri*, jehož vývojová stadia přijímala za potravu vajíčka roztoče *P. persimilis*, byla průměrná spotřeba vajíček v průběhu pěti dnů po ekdysi 27,2 (18 až 35 kusů). Průměrná spotřeba potravy predátorem během vývoje jedné generace do stadia dospělého pět dnů starého činila 42,0 vajíček (38 až 51 kusů) roztoče *P. persimilis*.

I. Spotřeba kořisti u *Amblyseius barkeri* chovaném na vajíčkách *Phytoseiulus persimilis* – Prey consumption in *Amblyseius barkeri* reared on eggs of *Phytoseiulus persimilis*

Stadium <i>A. barkeri</i> ¹	Počet ²	Vajíčka <i>P. persimilis</i> ³ $\bar{x} \pm s_x$
Larva ⁴	20	0
Protonymfa ⁵	20	4,1 $\pm$ 2,2
Deutonymfa ⁶	20	10,7 $\pm$ 2,2
Dospělec ⁷	20	27,2 $\pm$ 4,5

* spotřeba kořisti nespářeným jedincem během 5 dnů po ekdysi – prey consumption of non-copulating specimen within 5 days after the ecdysion

¹stage of *A. barkeri*; ²number; ³eggs of *P. persimilis*; ⁴larva; ⁵protonymph; ⁶deutonymph; ⁷adult

Množství potravy spotřebované za jeden den jednotlivými vývojovými stadii predátora *A. barkeri* je uvedeno v tab. II. Larvy *A. barkeri* nepřijímaly žádná pohyblivá stadia roztoče *P. persimilis* jako potravu a úspěšně prodělaly ekdysi v protonymfy. Průměrná denní spotřeba potravy protonymfou činila 2,7 kusů vývojových stadií, z toho 1,1 vajíček, 1,3 larvy a 0,3 protonymfy. Deutonymfa přijala denně v průměru 3,5 kusů vývojových stadií, z toho 1,0 vajíčka, 1,5 larvy a 1,0 protonymfy. Nespářený dospělec po ekdysi zkonsumoval denně 4,8 kusů vývojových stadií, z toho 1,5 vajíček, 1,8 larvy a 1,5 protonymfy. Deutonymfa roztoče *P. persimilis* nebyla jako potrava přijata žádným vývojovým stadiem predátora *A. barkeri*.

Průměrné doby trvání jednotlivých vývojových stadií roztoče *A. barkeri* jsou uvedeny v tab. III.

II. Denní spotřeba potravy u *Amblyseius barkeri* chovaném na vývojových stadiích *Phytoseiulus persimilis* – Daily prey consumption in *Amblyseius barkeri* reared on the immature stages of *Phytoseiulus persimilis*

Stadium ¹ <i>A. barkeri</i>	Počet ²	<i>P. persimilis</i>				Celkem ³
		vajíčka ⁴	larvy ⁵	protonymfy ⁶	deutonymfy ⁷	
Larvy ⁵	8	0	0	0	0	0
Protonymfy ⁶	8	1,1	1,3	0,3	0	2,7
Deutonymfy ⁷	8	1,0	1,5	1,0	0	3,5
Dospělec ⁸	8	1,5	1,8	1,5	0	4,8

* nespářený jedinec po ekdysi – non-copulating specimen after the ecdysion

¹stage of *A. barkeri*; ²number; ³total; ⁴eggs; ⁵larvae; ⁶protonymphs; ⁷deutonymphs; ⁸adult

III. Doby trvání vývojových stadií *A. barkeri* chovaných na vajíčkách *P. persimilis* – Durations of the immature stages of *A. barkeri* reared on eggs of *P. persimilis*

Stadium ¹ <i>A. barkeri</i>	Počet ²	Dny ³ ($\bar{x} \pm s_x$)	Stadium ¹ <i>A. barkeri</i>	Počet ²	Dny ³ ($\bar{x} \pm s_x$)
Vajíčko ⁴	8	2,2 ± 0,09	Protonymfa ⁶	8	1,5 ± 0,5
Larva ⁵	8	0,9 ± 0,1	Deutonymfa ⁷	8	2,5 ± 0,5

¹stage of *A. barkeri*; ²number; ³days; ⁴egg; ⁵larva; ⁶protonymph; ⁷deutonymph

DISKUSE

Použití dvou a více predátorů v rámci integrované ochrany rostlin ve sklenících představuje určité riziko, neboť při nedostatku vhodné potravy může docházet ke vzájemnému napadání predátorů. V případě současného použití predátorů *A. barkeri* a *P. persimilis* může dojít k jednostrannému napadení oligofágního roztoče *P. persimilis* polyfágním predátorem *A. barkeri*.

Druh potravy u dravých roztočů může ovlivnit délku trvání ontogenetického vývoje (Duso, Camporese, 1991; Shih et al., 1993). Doba potřebná pro vývoj predátora *A. barkeri* od vajíčka do stadia deutonymfy včetně na potravě roztoči *P. persimilis* činila 7,1 dní. Pro stejná vývojová stadia trvala doba vývoje na potravě trásněnce zahradní, *Thrips tabaci* (Lind.) 6,2 dní (Bonde, 1989). Na potravě roztoči moučném, *A. siro*, trval vývoj 6,1 dní a na svilušce chmelové, *T. urticae*, 5,8 dní (Kabiček, Horká, 1994).

Průměrné množství přijaté potravy jedincem predátora *A. barkeri* v průběhu jeho vývoje od stadia larvy do stadia deutonymfy včetně bylo 14,8 kusů vajíček roztoče *P. persimilis*. Na potravě roztočích *T. urticae* (*A. siro*) činila průměrná spotřeba potravy během ontogenetického vývoje jedince 27,9 (27,4) kusů vývojových stadií (vajíčka a larvy) (Kabiček, Horká, 1994). Nepřijímání potravy larválním stadiem spolu s délkou vývoje a celkově menším objemem přijaté potravy během ontogenetického vývoje indikuje menší vhodnost roztoče *P. persimilis* jako alternativní potravy pro predátora *A. barkeri*. Příjem potravy u larev predátora *A. barkeri* není obligatorní a je ovlivněn druhem dostupné potravy.

Predátor *A. barkeri* nevýrazně preferoval pohyblivé stadium larvy. Deutonymfy roztoče *P. persimilis* nebyly jako potrava přijímány žádným vývojovým stadiem ani dospělými roztoči *A. barkeri* pravděpodobně v důsledku své velikosti, pohyblivosti a chování.

Při současném použití obou druhů dravých roztočů (*A. barkeri* a *P. persimilis*) v rámci programu integrované ochrany rostlin ve sklenících a při nedostatku potravy se mohou larvy a vajíčka roztoče *P. persimilis* stát alternativní potravou predátora *A. barkeri*. Tato predace může negativně ovlivnit efektivitu regulace populací svilušek dravým roztočem *P. persimilis*.

L i t e r a t u r a

- BONDE, J.: Biological studies including population growth parameters of the predatory mite *Amblyseius barkeri* (Acarina: Phytoseiidae) at 25 °C in the laboratory. *Entomophaga*, 34, 1989: 275–287.
- BRODSGAARD, H. F. – HANSEN, L. S.: Effect of *Amblyseius cucumeris* and *Amblyseius barkeri* as biological control agents of *Thrips tabaci* on glasshouse cucumbers. *Biocontrol Sci. Technol.*, 2, 1992: 215–223.
- CHAMBERS, R. J. – LONG, S. – HELYER, N. L.: Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hem.: Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol Sci. Technol.*, 3, 1993: 295–307.
- CLÉMENTS, D. R. – HARMSSEN, R.: Predatory behavior and prey-stage preferences of stigmatid and phytoseiid mites and their potential compatibility in biological control. *Can. Ent.*, 122, 1990: 321–328.
- DUSO, C. – CAMPORESE, P.: Developmental times and oviposition rates of predatory mites *Typhlodromus pyri* and *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae) reared on different foods. *Exp. Appl. Acarol.*, 13, 1991: 117–128.
- GILLESPIE, D. R. – QUIRING, D. J. M.: Competition between *Orius tristicolor* (White) (Hemiptera: Anthocoridae) and *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) feeding on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Can. Ent.*, 124, 1992: 1123–1128.
- KABÍČEK J. – HORKÁ D.: Vývoj dravého roztoče *Amblyseius barkeri* (Acarina: Phytoseiidae) na dvou druzích potravy. In: Sbor. VŠZ v Praze, Fak. agr., řada A, 56, 1994: 135–140.
- SHIH, C.-I. T. – HSU, P. H. – HWANG, Y. F. – CHANG, H. Y.: Responses of *Amblyseius ovalis* (Evans) (Acarina: Phytoseiidae) to natural food resources and two artificial diets. *Exp. Appl. Acarol.*, 17, 1993: 503–519.

Kontaktní adresa:

Ing. Jan Kabíček, CSc., Česká zemědělská univerzita, 165 21 Praha-Suchbát, Česká republika, tel. 02/338 1111, fax: 02/344 418

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Napomyza gymnostoma – ŠKODCA CIBUĽOVÍN V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Hedviga VLČKOVÁ

Central Checking and Testing Institute of Agriculture, Bratislava, Slovak Republic

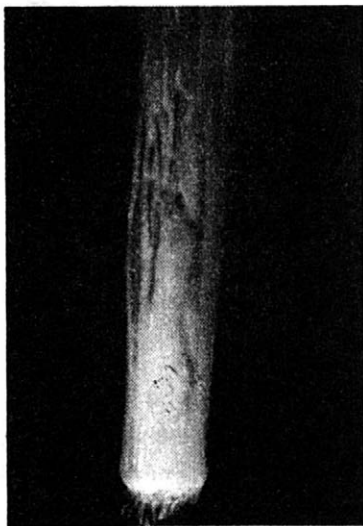
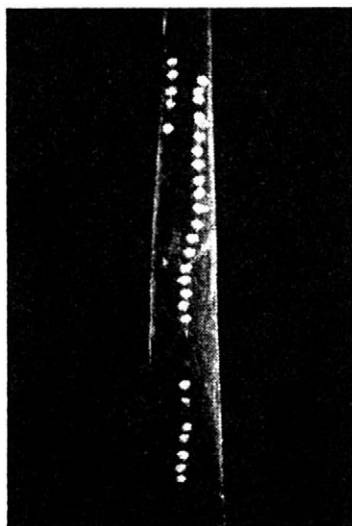
Výskyt imág druhu *N. gymnostoma* sa uvádza vo voľne žijúcej entomofaune vo viacerých štátoch Európy. Prvé a jediné údaje o hospodárskej škodlivosti sú z Maďarska (Darvas et al., 1988; Havasréti, 1992), kde sa zistil prvý škodlivý výskyt na póre v októbri 1986 v záhradách v oblasti Debrecínu. Na jeseň roku 1987 sa zaznamenalo 80 až 100% poškodenie póru v niektorých záhradách v oblasti Debrecínu a Budapešti. Škodca sa v Maďarsku veľmi rýchlo rozšíril a v roku 1991 sa uvádza 90 až 100% napadnutie cibuľovín v záhradkách v župách Győr-Moson-Šopron. Predpokladá sa, že škodca je rozšírený na celom území Maďarska.

Prehľad o výskyte a škodlivosti škodcu na Slovensku uvádza Vlčková (1991a, b, 1993a, b, c, d, 1994a, b), porovnanie s kvetárkou cibuľovou Matlák (1992a, b).

Bionómia

Životný cyklus mušky nie je úplne preskúmaný. Podľa doterajšieho pozorovania v Maďarsku a u nás sa predpokladajú dve generácie s hospodárskou škodlivosťou, viazané na jesenný a jarný cyklus pestovania cibuľovín. Škodca prezimuje vo forme pupárií a diapauza trvá do jari. Podľa teplôt dochádza k postupnému rojeniu imág jarnej generácie v priebehu apríla. Jarné oteplenie je signálom k výletu imág. V roku 1992 jarné rojenie začalo 26. 4. až 28. 4., kedy denné maximálne teploty dosahovali 21,3 až 27,3 °C a denné priemery 15,5 až 18,7 °C. V roku 1993 prebiehalo rojenie 26. 4. až 6. 5. Maximálne denné teploty sa pohybovali od 20,2 do 25,6 °C a denné priemery od 16,5 do 17,8 °C. V roku 1994 sa prvé imága jarnej generácie pozorovali už začiatkom druhej dekády apríla.

Jarná generácia škodí predovšetkým na ozimnej cibuli a cesnaku a jarnej cibuli zo sadzačky. Tieto porasty sú v čase jarného rojenia vo vhodnej rastovej fáze a pre škodcu atraktívne. Prítomnosť imág v poraste prezrádza objavenie sa typicky korálikovitých vpichov na špičkách a v hornej časti mladších listov (tzv. úživný požer). Táto vlastnosť je charakteristická aj pre iné druhy čeľade Agromyzidae. Samičky



1. Korálkovité vpichy
mínery
N. gymnostoma
po „úživnom požere“
na liste cibule

2. Rastlina póru
mínovaná mínarkou
N. gymnostoma

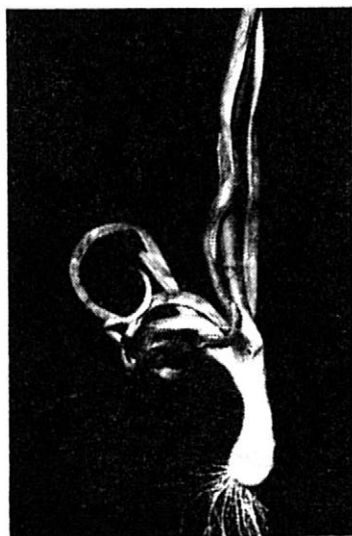
Foto: J. Matlák

nepravým kladielkom narezávajú pokožku listovej čepele, cicajú rastlinné pletivá a bunkovú šťavu. Je potrebná pre vývin vajíčok vo vaječníkoch. Bunky pokožkového pletiva poškodené „úživným požerom“ nekrotizujú a vznikajú jamkovité otvorčeky (požerové vpichy), okom viditeľné ako biele bodky (obr. 1). Samčeky nie sú schopné prepichnúť pokožku listov. Pozorovali sme, že sa živia na vpichoch po samičkách. Obe pohlavia sa živia aj nektárom z kvetov.

Sledovanie prvého výskytu imág na jar je najlepšie na porastoch ozimného cesnaku alebo cibule. Prítomnosť imág v poraste zistíme objavením už spomínaných vpichov v hornej časti listov. Rastliny sa nachádzajú prevažne v štádiu 2 až 5 listov. V rýchliarňach, kde sa cibuľa pestovala aj v predchádzajúcom roku a je možná prítomnosť životaschopných pupárií v pôde, vyletujú imága skôr, primerane aktuálnym teplotám.

Po párení samičky silným sklerotizovaným kladielkom zasúvajú vajíčka pod pokožku na rozhraní etiolovanej a zelenej časti koreňového krčka (Darvas et al., 1988) alebo do špičiek mladých listov. Mladé larvy mínujú v parenchymatickom pletive listov a postupujú smerom ku koreňom (obr. 2 a 4). Míny sa postupne rozširujú úmerne rastu lariev. V jednej cibuli sa nachádzajú 2 až 3 larvy, niekedy 16 až 17 lariev. Pri silnom napadnutí (jesenná generácia 1993) možno v jednej rastline póru nájsť 20 až 30 kukiel a lariev. Kuklí sa na konci míny (obr. 4). Pupáriá môžu vypadávať do pôdy. Kuklenie jarnej generácie prebieha koncom mája až začiatkom júna.

Vyletovanie mušiek jesennej generácie uvádzajú v Maďarsku už od júla. U nás sa v júli imága nezachytili. Začiatok rojenia sa v rokoch 1991 a 1993 pozoroval v prie-



3. Deformácia listov
cibule po napadnutí
mínérkou *N. gymnostoma*

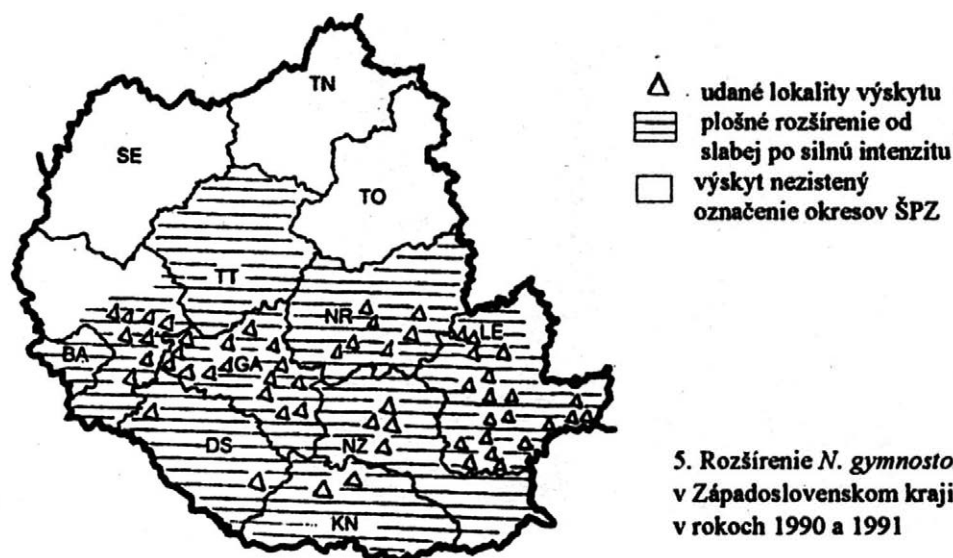
4. Pupária mínérky
N. gymnostoma v rastline
póru

behu augusta, v roku 1992 až po zrážkach začiatkom septembra. V roku 1992 prevládali v auguste tropické horúčavy bez zrážok s dennými maximami nad 30 °C a priemernými dennými teplotami 23 až 29,7 °C. Jediné zrážky (8,6 mm) padli 1. augusta. V roku 1993 sa jesenná generácia rojila vo veľmi silnej intenzite. Ojedinelé imága lietali už od 8. augusta. Zrážky a prudké ochladenie koncom augusta až začiatkom septembra rojenie prerušili. Druhá dekáda septembra bola pre rojenie priaznivejšia. V tretej dekáde septembra prevládalo slnečné počasie s dennými maximami 20,4 až 27,3 °C. Rojenie bolo intenzívne a v tomto roku sa zaznamenalo prvýkrát aj poškodenie mladého porastu ozimnej cibule (výsev 20. 8.). Prvé kuklenie prebiehalo koncom septembra až začiatkom októbra.

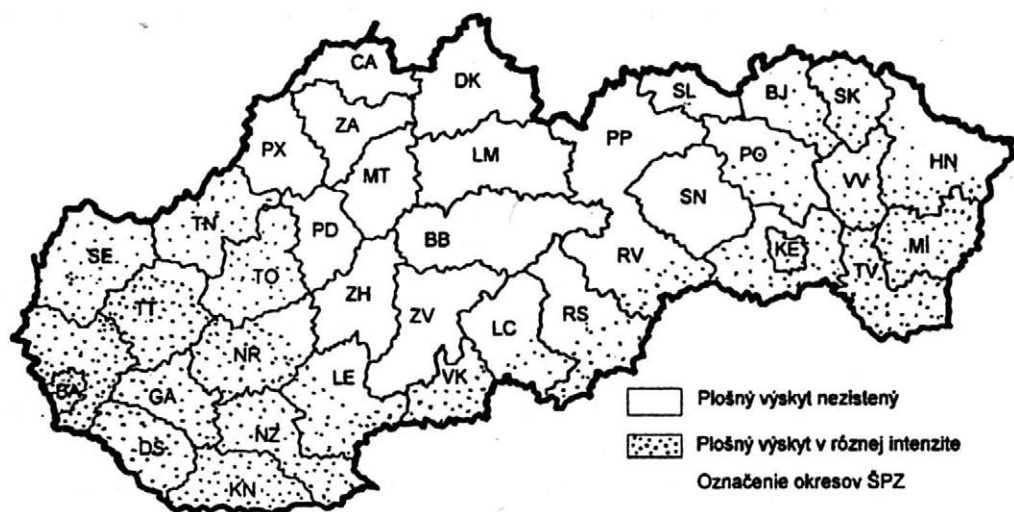
Rozšírenie

Na Slovensku sa zaznamenal prvý výskyt pupárií na prezimovanom póre v lokalite Topoľovka (okr. Humenné) vo februári 1990, ďalšie výskyty v tom istom mesiaci v póre vo Viničnom (okr. Bratislava vidiek) a v Želiezovciach (okr. Levice). Vo vegetačnom období roku 1991 jarňá generácia početne napadla jarňú cibuľu zo sadzačky, ozimnú cibuľu zo sadzačky aj z výsevu, v menšom rozsahu ozimný cesnak. Cibuľa z jarňých výsevov nebola poškodená vôbec, alebo len minimálne. V tom čase už dozrieva kladenie oneskorených samičiek.

V rokoch 1990 a 1991 sa zisťovalo rozšírenie škodcu v okresoch Západoslovenského kraja. Napadnuté boli najmä porasty drobnopestovateľov v rôznej intenzite. Prehľad výskytu v okresoch uvádza obr. 5. Okresy sú označené štátnou poznávacou



značkou. Škodca je naďalej na vzostupe. Rozširuje sa areál a zvyšuje sa tiež intenzita výskytu škodcu. V rokoch 1992 a 1993 sa mienka rozšírila na západe územia do oblasti Záhoria (vrátane oblasti Senice) a na východe územia až do severných okresov Bardejov a Svidník (obr. 6). V roku 1994 sa jarná generácia rozšírila na západe územia do okresov Topoľčany a Trenčín. Areál rozšírenia sa zväčšil aj na východe územia. Predpokladá sa, že lokálny výskyt je možný už aj v okresoch susediacich s areálom rozšírenia uvedeným na mapke (obr. 6).



6. Rozšírenie *N. gymnostoma* v Slovenskej republike v rokoch 1993 a 1994

Hospodársky význam

Jarná generácia mínerky zapríčiňuje výraznejšie škody predovšetkým v záhradkách na ozimnej cibuli, jarnej cibuli zo sadzačky a ozimnom cesnaku. Vo veľkovýrobe prevláda pestovanie cibule z jarných výsevov. Ojedinele sa vyskytlo mierne poškodenie obalových šupín okrasných cibuľovín (narcis, tulipán). Listy rastlín poškodených mínovaním sa deformujú až praskajú, najmä pri suchom počasí. Vonkajšie suknice cibule sa trhajú, podobne aj obalové šupiny, a cibuľa zostáva po ďalšej manipulácii neobalená. Výraznejšia hniloba cibule, podobne ako stretávame pri kvetárke cibuľovej - *Delia antiqua* (Meigen, 1826), sa nepozorovala. V cesnaku larvy po mínovaní listov schádzajú medzi strúčiky cesnaku, kde sa aj kuklia. V dôsledku poškodenia sa cibule cesnaku otvárajú, čím sa zhoršuje kvalita. Najväčšie škody spôsobuje jesenná generácia na póre. Larvy postupujú z listov do podzemnej cibule, ktorú minujú pozdĺžne aj priečne. Poškodený pór zahníva pri prezimovaní na záhone aj pri skladovaní. Na konzum je zvyčajne nepoužiteľný. Napadnutie póru býva silné. Pri nahŕňaní póru škodca uniká pozornosti a väčšinou poškodenie zbadáme až pri zbere koncom októbra, kedy sa už kuklí.

Ochrana

Na základe doterajších skúseností môžeme na ošetrenie jarnej generácie škodcu odporúčať jedno až dve ošetrenia porastov v 10 až 14dňových intervaloch. Ošetrenie sa vykonáva podľa signalizácie, prvé ošetrenie zvyčajne koncom apríla až začiatkom mája. Použiť možno prípravky povolené proti kvetárke cibuľovej, napr. BASUDIN alebo DIAZINON 60 EC v koncentrácii 0,1 % a SUMITHION 50 EC v koncentrácii 0,2 %. Do postrekovej kvapaliny je potrebné pridať zmáčadlo. Jesenná generácia, najmä keď je jej rojenie roziahnuté v závislosti od priebehu počasia koncom leta a začiatkom jesene, vyžaduje dve až tri ošetrenia. Množiteľské porasty póru sa odporúčajú ošetrovať od poslednej dekády augusta do poslednej dekády septembra s výnimkou chladného, daždivého počasia (10 až 14dňové intervaly ošetrenia).

Chemickým ošetrením zasahujeme imága v čase najintenzívnejšieho rojenia a mladé larvy. Na ošetrenie možno použiť prípravky povolené proti kvetárke cibuľovej a fúzavke cesnakovej v zmysle platného Zoznamu povolených prípravkov. V súčasnosti prebiehajú skúšky biologickej účinnosti nových prípravkov.

Údaje o biologickej ochrane a predátoroch chýbajú. Pri sledovaní liahnutia imág z pupárií v laboratórnych podmienkach sa našlo niekoľko parazitovaných pupárií zástupcami radu Hymenoptera bez bližšieho druhového určenia.

Literatúra

- DARVAS, B. – SZARUKÁN, I. – PAPP, L.: A póréhagymafej-aknázólég, *Napomyza gymnostoma* Loew (Diptera, Agromyzidae) károsítása Magyarországon. Növényvédelem, 24, 1988: 450-455.
- HAVASRÉTI, B.: A póréhagymafej-aknázólég (*Napomyza gymnostoma* Loew) megjelenése és károsítása Győr-Moson Sopron megyében. Növényvédelem, 28, 1992: 175.
- MATLÁK, J.: Rozlišujme mînerku pórovú od kvetárky cibulovej. INFO 92, ÚKSÚP Bratislava, 1992a: 1-2.
- MATLÁK, J.: Ako rozlíšiť mînerku pórovú od kvetárky cibulovej. Záhradníctvo, 17, 1992b: 340.
- VLČKOVÁ, H.: Nový druh mînerky na póre a cibuli. Záhradníctvo, 16, 1991a: 245.
- VLČKOVÁ, H.: Nový škodca cibule a póru. Záhradkár, 27, 1991b: 203.
- VLČKOVÁ, H.: Znova o mînerke pórovej. Záhradkár, 29, 1993a: 15.
- VLČKOVÁ, H.: Výskyt a rozšírenie mînerky *Napomyza gymnostoma* (Loew, 1858). In: Zbor. AGRICHEM 93. Bratislava, Dom techniky 1993b: 28.
- VLČKOVÁ, H.: Mînerka pórová - škodca cibulovín. Poľnohosp. skúšobníctvo, 1, 1993c: 41-42.
- VLČKOVÁ, H. et al.: Noví a málo známi škodliví činitelia pestovaných rastlín. [Účelová publikácia.] Bratislava, MP SR-ÚKSÚP 1993d: 31.
- VLČKOVÁ, H.: Mînerka pórová je na vzostupe. Záhradkár, 30, 1994a: 14-15.
- VLČKOVÁ, H.: Mînerka pórová vážne ohrozuje porasty cibulovín. Záhradníctvo, 19, 1994b: 137.

Došlo 13. 5. 1994

Napomyza gymnostoma – Bolbous Plants Pest in the Slovak Republic

Napomyza gymnostoma (Loew, 1858) an agromyzid (leafminer) pest new to Slovakia was found in February, 1990. It have two economical harmful generations a year. They are bind on vigorous and autumnal cycle cultivation onion's vegetables. Area occurrence pest is tread.

Kontaktní adresa:

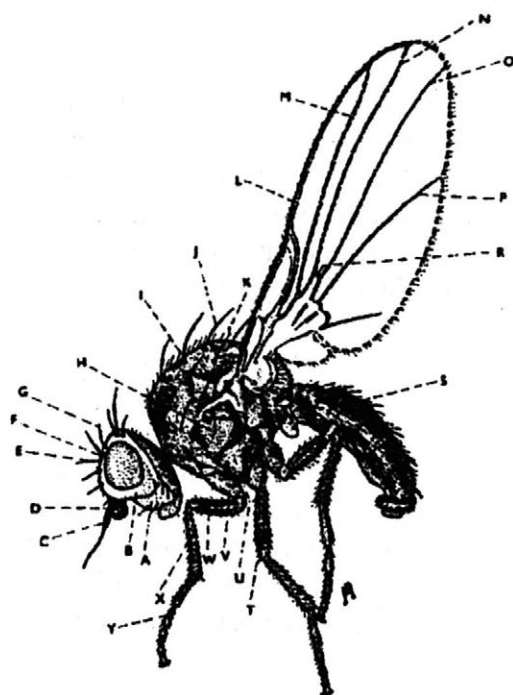
RNDr. Hedviga Vlčková, Ústredný kontrolný ústav poľnohospodársky,
Matúškova 21, 833 16 Bratislava, Slovenská republika, tel. 08/431 41

AKTUALITY

Srovnání evropských druhů čeledi Agromyzidae na družích rodu *Allium*

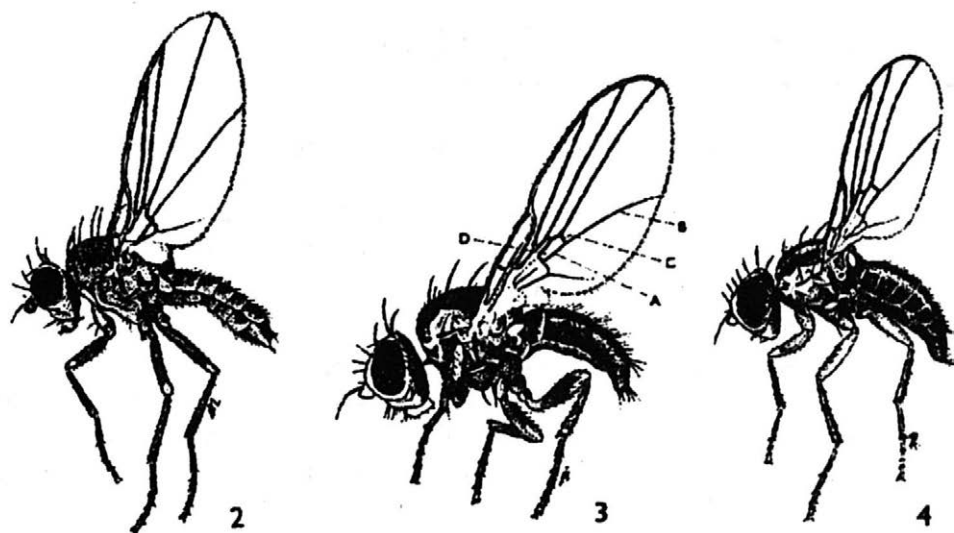
Napomyza gymnostoma (Loew) (obr. 1) je velký druh s nápadně předstupujícím čelem a orbitami v profilu před okem a charakteristiky širokým epistomem nad okrajem úst. Ačkoliv morfologie hlavy včetně široké epistomy je stejná jako u pravých druhů *Napomyza*, je *N. gymnostoma* atypická v několika charakteristických znacích. Při pohledu na samčí genitálie je aedeagus velmi redukovaný a zbytek distální části je oddělený, osmé sternum téměř chybí a gonostyly jsou volné. Absenci druhé příčné žilky křídla je *N. gymnostoma* velmi blízká druhům skupiny *albipennis*. Druhý úsek costy křídla je velmi dlouhý (Hendel, 1936; Spencer, 1976).

U druhu převládá černé zbarvení těla s šedým poprášením, bez výrazného lesku. Hlava je světlá, čelo, tváře, lice, první a druhý článek tykadla jsou oranžově žluté. Temeno, horní polovina orbit, záhlaví a ocellární trojúhelník jsou černé s šedým poprášením. Třetí články tykadla a makadla jsou též černé. Základní zbarvení nohou je černé, všechna kolena jsou světlejší, nevýrazně hnědožlutá. Čelo je velmi



- A – lice
- B – tváře
- C – arista
- D – třetí tykadlový článek
- E – ori štětinky
- F – orbitální vlásky
- G – ors štětinky
- H – mesopleura
- I – acr štětinky
- J – dc štětinky
- K – ia štětinky a vlásky
- L – costa
- M – podélná žilka R_{2+3}
- N – podélná žilka R_{4+5}
- O – odélná žilka M_{1+2}
- P – podélná žilka M_{3+4}
- R – první příčná žilka
- S – tergit
- T – koleno
- U – sternopleura
- V – kyčle
- W – stehno
- X – holeně
- Y – chodidlo

1. *Napomyza gymnostoma* Loew, samec



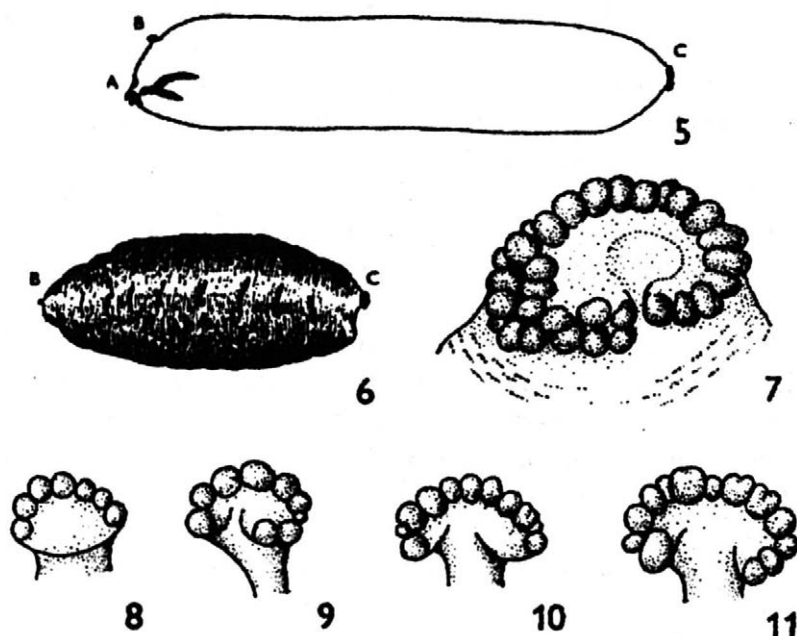
2. *Chromatomyia horticola* (Goureau), samice (podle Martineze)

3. *Liriomyza cepae* (Hering), samice: A – předposlední úsek žilky M_{3+4} ,
B – poslední úsek žilky M_{3+4} , C – druhá příčná žilka, D – discoidální políčko

4. *Liriomyza nietzkei* Spencer, samice (podle Martineze)

široké, nahoře je více jak třikrát širší než oko (měřeno ve výši 1. ocellárního oka), dopředu se mírně zužuje. Orbity mírně vystupují nad úroveň čela, jejich šířka dosahuje více než čtvrtinu šířky čela v horní části. Na orbitách jsou přítomny dvě orbitální štětinky (ors) a tři spodní orbitální štětinky (ori). Mezi okrajem oka a orbitálními štětkami jsou vytvořeny krátké a slabé orbitální vlásky nepravidelně uspořádané ve více řadách, zahnuté špicemi dopředu. Vypouklé čelo značně předstupuje před oko, které je malé a mírně zkosené. Výška tváří a lící dosahuje až tři čtvrtiny výšky oka a dozadu k záhlaví se rozšiřuje. Mezi okrajem úst a tykadlovými jamkami je vytvořená nápadná, široká epistoma. Arista je delší než tykadlo, s velmi krátkým ovlasením a v bazální části je nápadně rozšířena. Makadla jsou lžičkovitě rozšířená, bez delších štětín. Na mohutné hrudi jsou přítomny 3 + 1 dorsocentrální štětinky (dc). Acrostichální štětinky (arc) jsou uspořádány ve dvou až čtyřech řadách, které zasahují skoro za příčnou linii 1. dc štětin. Za notopleurálním švem je přítomno osm až devět intraalárních štětin (ia). Křídlo je velké, jeho špice leží uprostřed mezi ústím žilek R_{4+5} a M_{1+2} . Druhá příčná žilka chybí. Zesílená costa křídla dosahuje jen k ústí žilky R_{4+5} .

Larva *N. gymnostoma* (obr. 5) je bílá, 5 až 8 mm dlouhá. Nápadně velká zadní stigmata jsou charakteristická oválným tvarem a opatřena více než 30 dýchacími



5. *Napomyza gymnostoma* Loew, larva: A – cephalofaryngeální skelet, B – přední stigma, C – zadní stigma
 6. *Napomyza gymnostoma* Loew, pupárium: B – přední stigma, C – zadní stigma
 7. *Napomyza gymnostoma* Loew, zadní stigma larvy
 8. *Liriomyza cepae* (Hering) (podle Heringa) – přední stigma
 9. *Liriomyza cepae* (Hering) (podle Heringa) – zadní stigma
 10. *Liriomyza nietzkei* Spencer (podle Heringa) – přední stigma
 11. *Liriomyza nietzkei* Spencer (podle Heringa) – zadní stigma

pupeny (obr. 7). Přední stigmata mají okolo 12 pupenů na krátké stopce. Soudečkovité pupárium (obr. 6) je 3,5 až 4 mm dlouhé, skořicově hnědé až hnědé s černě zbarvenými zadními stigmaty.

Srovnání evropských druhů vrtalek poškozujících cibuloviny

Larvy vrtalek vytvářejí v listech hostitelských rostlin svým žírem typické chodbičkovité či plošné požerkovité útvary (miny) v parenchymatickém pletivu rostlin, přičemž pokožka (epidermis) nebo alespoň kutikula listu nebo lodyhy zůstává neporušena (Hering, 1957). Tím se miny larev snadno odlišují od ostatních druhů hmyzu žijících na hostitelských rostlinách.

Druhy rodu *Allium* (zejména cibule a pór) jsou atraktivními hostitelskými rostlinami pro několik minujících druhů čeledi vrtalkovitých, z nichž nejznámějším a nejrozšířenějším škůdcem je polyfágní druh *Chromatomyia horticola* (Goureau) (obr. 2). Tento druh je charakteristický matně popelavě šedě poprášenou hrudí bez

vytvořených acr štětin. Čelo v profilu není viditelné před okem a třetí tykadlový článek je malý a oválný. Costa křídla dosahuje jen k ústí R_{4+5} . Druhá příčná žilka chybí. Kyčle a stehna jsou černá, všechna kolena jsou úzce žlutá (Martinez, 1984; Spencer, 1973). Larvy vytvářejí na listech typicky úzké chodbičkovité miny se zřetelnými zrnky trusu, které jsou střídavě uloženy na levém či pravém okraji chodby. Larva se vždy kuklí na konci miny pod pokožkou listu. Pupárium je velmi variabilní ve zbarvení, jsou známy případy zbarvení od bílé až po černé. Přední stigmata mají po 6 až 10 pupenech na dlouhé stopce, zadní stigmata jsou s 6 až 9 dýchacími pupeny.

Z rodu *Liriomyza* minují na *Allium* sp. dva druhy (Martinez, 1982; Spencer, 1973). *Liriomyza cepae* (Hering) (obr. 3) je středně velký druh s nápadně hranatým třetím tykadlovým článkem a černým štítkem. Délka těla dosahuje 1,7 až 2,5 mm. Zbarvení druhu je kombinace žluté a černé. Žluté čelo a orbity nápadně předstupují v profilu před okem. Mesopleura a sternopleura jsou téměř zcela černé, štítek je bez žlutého zbarvení. Kyčle a stena jsou z větší části černá, všechna kolena jsou široce žlutá. Třetí tykadlový článek je žlutý a na přední straně protažený do nápadného rohu. Costa křídla dosahuje k ústí žilky M_{1+2} , druhá příčná žilka je při-

I. Přehled charakteristických rozlišovacích znaků evropských druhů čeledi Agromyzidae minujících na družicích roku *Allium* spp.

Charakteristický znak	<i>Napomyza gymnostoma</i>	<i>Chromatomyia horticola</i>	<i>Liriomyza cepae</i>	<i>Liriomyza nietzkei</i>
1. Délka těla [mm]	3,5–4,0	2,0–2,5	1,7–2,5	1,6–2,0
2. Čelo předstupuje v profilu před oko	+	–	+	+
3. Episom	+	–	+	+
4. Třetí tykadlový článek	černý	tmavý	žlutý	žlutý
5. Makadla	rozšířená	normální	normální	normální
6. Štítek	tmavý	tmavý	zcela tmavý	částečně žlutý
7. acr štětky (počet řad)	2–4	–	2	2
8. Costa dosahuje k ústí žilky	R_{4+5}	R_{4+5}	M_{1+2}	M_{1+2}
9. Druhá příčná žilka	–	–	+	+
10. Poměr posledního úseku žilky M_{3+4}	k předposlednímu	–	4 : 1	2,5–3 : 1

+ určující znak je přítomen; – určující znak chybí

tomna. Discoidální políčko je malé, poslední a předposlední úsek žilky M_{3+4} jsou v poměru 4 : 1. *Liriomyza nietzkei* Spencer (obr. 4) je malý druh s hranatým třetím tykadlovým článkem a částečně žlutým štítkem. Délka těla je 1,6 až 2 mm. Horní třetina mesopleury je světle žlutá. Kyčle a stehna jsou světle žlutá s jemně hnědými skvrnami. Třetí tykadlový článek je kulatý a bez nápadné špice v přední části jako u *L. cepae*. Discoidální políčko je malé, poslední a předposlední úsek žilky M_{3+4} jsou v poměru 2,5–3 : 1. Larvy obou druhů vytvářejí velmi podobné miny a proto se také tyto druhy podle typu miny těžko rozlišují. Larvy svým žírem vytvářejí v listech krátké chodby bez uložených trusových zrněk v mině a kluklí se vně miny. Rozlišení larev je snadné podle počtu dýchacích pupenů na stigmattech. Larva *L. cepae* je přes 3 mm dlouhá, její přední stigmata mají po 7 pupenech (obr. 8) a zadní nesou 9 pupenů (obr. 9). Červenohnědé pupárium je 3 mm dlouhé. Larva *L. nietzkei* je menší a její přední stigmata mají 9 až 13 pupenů (obr. 10), zadní 14 až 15 (obr. 11). Pupárium je 2 mm dlouhé.

Výskyt těchto druhů na území České republiky nebyl dosud v literatuře popsán. Druh *Chromatomyia horticola* je ve starší literatuře uváděn pod názvem *Phytomyza atricornis* Meigen. Jak uvádí Griffiths, jde o dva zcela odlišné druhy. *Ch. horticola* je na celém území střední Evropy a také České a Slovenské republiky zcela běžný. Výskyt *Liriomyza cepae* byl zjištěn odchycem na porostech cibule v oblasti Třebíčka na jižní Moravě. *L. nietzkei* nebyl dosud na našem území zjištěn, ale jeho výskyt je pravděpodobný.

Literatura

- HENDEL, F.: Agromyzidae. In: LINDNER, E.: Die Fliegen der palaearktischen Region VI, 59. Stuttgart 1936: 570 s.
- HERING, E. M.: Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa, I–III. s'Gravenhage 1952: 1185+221 s.
- MARTINEZ, M.: Contribution a l'étude des Agromyzidae de France (Diptera) (2^e note). *Liriomyza nietzkei* Spencer et *Liriomyza chinensis* (Kato), deux espèces d'importance économique présentes en France. Bull. Soc. entomol. Fr., 87, 1982: 302–308.
- MARTINEZ, M.: Les diptères Agromyzidas nuisibles aux cultures protégées en France, P.H.M. Rev. Hort., 243, 1984: 53–57.
- SPENCER, K. A.: Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance (Series Entomol. 9), The Hague, W. Junk 1973: 418 s.
- SPENCER, K. A.: The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand., 5, 1976: 1–605.

Ing. Miloš Černý, 763 63 Halenkovice, Česká republika

Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha

vydává

ZAHRADNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK

Po více než 70 letech vychází v České republice zahradnický slovník v moderním pojetí, zahrnující nejen ovocnářství, zelinářství, květinářství, sadovnictví, školkařství, vinařství, léčivé rostliny, kultivované vyšší houby a zpracování ovoce a zeleniny, ale i pro zahradnictví důležité úseky botaniky, fyziologie, genetiky a šlechtění, nové zahradnické biotechnologie a ochranu zahradních plodin.

Předpokládaný rozsah slovníku je 4 až 5 dílů formátu A4 (každý rok počínaje rokem 1994 vyjde jeden díl). První díl bude mít 512 stran textu včetně pérovek a černobílých fotografií a 32 barevných tabulí.

Předpokládaná cena prvního dílu je 295 Kč (bez poštovného).

Závazné objednávky zasílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
Encyklopedická kancelář
Slezská 7
120 56 Praha 2

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Konference o rostlinných virech v Jaltě

Konferenci o problémech obecné rostlinné a aplikované virologii uspořádala Ukrajinská akademie věd se sídlem v Kyjevě ve dnech 22. – 26. 5. 1994 v Jaltě na Krymu. Ze zahraničních návštěvníků konference přednesli referáty J. Chod (Česká republika), D. Spaar a T. Kühne (Německo), R. Hamilton (Kanada) a J. Wellink (Holandsko). Zasedání proběhlo v pěti sekcích. V závěru konference byla uskutečněna exkurze do Vinohradnického ústavu v Jaltě a do Nikitinské botanické zahrady.

Program konference byl rozvržen do pěti sekcí, které zahrnovaly jak základní fyto-virologický výzkum, tak výzkum aplikovaný.

V úvodní sekci *Struktura genomů se zřetelem na RNK a DNK obsahující rostlinné viry a viroidy* byly předneseny referáty A. Agranovského a kol. (Lomonosova univerzita, Moskva): Vlastnosti proteinu 65 kódovaného v genomu viru žloutenky řepy, M. Abu-Eida a kol.: Modifikace trinitrobenzensulfonové kyseliny v obalovém proteinu tobamoviru (Fakulta biochemie, Moskevská státní univerzita), J. Atabekova a kol. (Oddělení virologie, Moskevská státní univerzita): Zvýšení přesunutá a nepřesunutá sekvence RNK *X* viru bramboru, J. Dorokova a kol. (Bělozerský institut biochemie, Moskva): Sekvence nukleotidu a způsob vyjádření genomu u viru mozaiky tabáku, T. Kühneho a kol. (Ústav epidemiologie a rezistence, Aschersleben): Virus mírné mozaiky ječmene, příčina žloutenkových onemocnění ozimého ječmene, O. Kushnirenka a kol. (Ústav mikrobiologie a virologie, Kyjev): Částečná purifikace a vlastnosti RNK v závislosti na polymeráze u *Datura stramonium* infikovaného virem brambor, J. Majora a D. Grama ze stejného ústavu: Replikace RNK u *X* viru brambor, L. Nemchinova a kol. (Beltsville, USA a Moldavský zahradnický ústav): Klonování viru šárky švestky izolovaného z listů višně (*Prunus cerasus*), Y. Rodavského a kol. (Chemický ústav Talin): Použití monoklonálních protilátek při studiu obalového proteinu u *X*, *M* a *Y* viru brambor, W. Rohda (Ústav pro šlechtění, Kolín nad Rýnem, NSR): Syntéza obalových proteinů u viru svinutky brambor, S. Zavrieva a kol. (Ústav zemědělské biochemie, Moskva): Struktura genomů *X* viru šalotky.

Ve druhé sekci *Indukovaná rezistence vůči fytovirům v rostlinách* byly předneseny referáty: S. Chirkov a kol.: Inhibice fytovirů chitosanem (Mikrobiologický ústav, Moskva a Ústav ochrany rostlin, Poznaň), A. Babosha (Biologické centrum, Výzkumný ústav bramborářský, Moskevská oblast): Mechanismus interferonu jako inhibitoru rostlinných virů, L. Didenko a kol. (Mikrobiologický ústav, Kyjev): Prosomy a jejich funkce jako inhibitorů genomů RNK u *X* viru brambor, L. Kolesnik ze stejného ústavu: Studie o povaze a účinku antivirových komponentů izolovaných z listů řepy cukrové, H. Kondratuyck a G. Litvinov (Univerzita Tarase

Ševčenka, Kyjev): Využití fyzikálních metod při potlačování virových chorob slunečnice, A. Kovalenko (Mikrobiologický ústav, Kyjev): Úloha proteinu v metabolismu rostlin infikovaných virem, I. Lahmatova a kol. (Ústav genetiky a Ovocnářský ústav, Kišinev): Odolnost vůči viru šárky z hlediska biochemických aspektů, S. Malyuta a N. Kolotukha (Ústav molekulární biologie, Kyjev): Studium pyrimidinu v souvislosti s reprodukcí X viru brambor, I. Šerbatenko a L. Oleško (Ústav mikrobiologie, Kyjev): Odolnost tabáku k viru bronzovitosti rajčete, A. Šilajeva a kol. (Ústav rostlinné fyziologie, Kyjev): Mechanismy rezistence k viru mozaiky pšenice, J. Wellink a kol. (Oddělení molekulární biologie a virologie Zemědělské univerzity, Wageningen): Replikace viru mozaiky viny.

Ve třetí sekci *Ekologické aspekty fyto-virologie* byly předneseny referáty: O. Boyko a A. Buchalo (Ústav mykologie a botaniky Akademie věd, Kyjev): Vlastnosti virů způsobujících choroby u *Agaricus biosporus*. O. Boyko a B. Prister: Vliv virové infekce na pěstování kulturních rostlin v různých oblastech Ukrajiny, J. Chod a D. Chodová (ČR): Zjištění viru mozaiky vojtekšky na paprice a citlivost vybraných odrůd se zřetelem na aktivitu fotosyntézy a obsah chlorofylu, Z. Dulevich a S. Smirnova (Univerzita Kyjev): Charakteristika viru mozaiky chmele z různých lokalit Ukrajiny, J. Kalashjan a N. Verderevskaja (Zahradnický ústav, Kišinev): Rozšíření viru skvrnitosti karafiátu a viru nekrotické skvrnitosti karafiátu v jeho produkčním pěstování v Moldavsku, N. Knyaseva a kol. (Univerzita Kyjev): Některé vlastnosti viru izolovaného ze slunečnice, J. Spaar a H. Kegler (Ústav pro šlechtění rostlin, Aschersleben): Fytoviry v půdě a ve vodních tocích, N. Senchugova a O. Molchanets: Virové choroby levandule na Ukrajině. N. Schulman, N. Verderevskaja a E. Demidov: Viry česneku a šlechtění na rezistenci v Moldavské republice.

Ve čtvrté sekci *Metody v detekci rostlinných virů* byly referáty zaměřeny na diagnostické metody užívané v detekci virů. A. Blintsova a kol. (Biochemický ústav, Moskva): Imunochromatografické metody užívané k detekci virů, T. Erokina (Chemicko-bioorganický ústav, Moskva): Některé vlastnosti monoklonálních protilátek viru žluté zakrslosti ječmene, analýza obalového proteinu, R. Hamilton a kol. (Výzkumná stanice, Vancouver): Identifikace viru infikujícího zemědělské plodiny v tropické Africe, L. Kozlov a T. Jakutina (Ústav ochrany rostlin Petrohrad): Užití monoklonálních protilátek k diagnóze BNYV – původce rizomanie řepy cukrové, J. Kalashjan a kol. (Zahradnický ústav, Kišinev): Izolace a příprava antiséra k viru mělké vráscitosti kůry jabloní, M. Navalinskij a kol. (Botanický ústav, Litva): Identifikace potyvirů infikujících Alstrometii, I. Sibirjakova (Biologický ústav, Vladivostok): Studium antigenní struktury a funkce proteinových kapsidů u rostlinných virů.

V páté sekci *Problémy ochrany před infekcí rostlinnými viry* byly uvedeny referáty: O. Mitrofanova (Botanický ústav, Jalta): Integrace biotechnologických metod při rozmnožování bezvirovných rostlin, S. Belonog a kol. (Botanická zahrada,

Kyjev): Kontrola rostlin *Cymbidium* na přítomnost virů při jeho rozmnožování, P. Bondarenko (Ústav zahradních plodin, Kyjev): Viry vyvolávající inkompatibilitu mezi rouby a podnožemi jabloní, L. Mitčanko a kol. (Fyziologický ústav, Kyjev): Způsob zlepšení rezistence vůči virům u rostlin ozimé pšenice, V. Smygla (Zemědělská akademie, Moskva): Inhibice virové infekce u bramboru a rajčat, T. Verdevskaja (Zahradnický ústav, Kišiněv): Ochrana ovocných dřevin a keřů vůči virům v Moldavsku, N. Zaritski a kol. (Ústav zemědělské mikrobiologie, Černigov): Rezistence vůči virům u transgenních rostlin bramboru ve vztahu k obalovanému proteinu X viru brambor při použití interferonu.

Na závěr konference bylo vypracováno memorandum pro nadřízené orgány ve smyslu podpory dalšího výzkumu fytovirů a jeho důležitosti při stabilizaci výnosů hospodářsky důležitých plodin.

Ing. Jiří Chod, DrSc.

Septoria of Cereals – IV. mezinárodní konference o braničnatkách na obilovinách

V prvním červencovém týdnu se uskutečnila IV. mezinárodní konference o braničnatkách na obilovinách, setkání fytopatologů, jehož pořadateli byli kolegové z Výzkumného ústavu šlechtění a aklimatizace rostlin v Radzikowě, ležícím asi 30 km západně od hlavního města Polska Varšavy.

Skutečnost, že braničnatky představují velký problém pro zemědělce v různých zeměpisných oblastech světa, vedla v roce 1976 k uspořádání prvního setkání odborníků v daném oboru a to na univerzitě v Georgii (USA). Program tehdejšího jednání byl zaměřen na listové skvrnitosti obilnin obecně. V následujících letech došlo z důvodů širokého spektra řešené problematiky k vyčlenění specialistů zabývajících se chorobami způsobovanými rody *Septoria* a *Pyrenophora* a ke konstituování mezinárodních organizačních výborů pro oddělená jednání v obou oblastech. To se ukázalo být velmi prospěšným krokem, dokladem čehož je již několik následných mezinárodních setkání, která se konají v různých zemích vždy po čtyřech až pěti letech.

Do Varšavy přijelo v tomto roce asi sedm desítek aktivních účastníků (přednesli své referáty popř. prezentovali poster) z 26 zemí.

Čtyřdenní jednání bylo podle tématických zaměření rozděleno do několika plenárních zasedání. Jedno odpoledne bylo věnováno prohlídce polních pokusů, založených jako doprovodná akce jednání.

Hned úvodní poznámka profesora B. Cunfera se týkala taxonomie a systematického zařazení braničnatek. Zatímco taxonomie a nomenklatura braničnatky pšeničné (*Septoria tritici*) se v minulé době neměnila, je v případě braničnatky plevové v pos-

ledních letech patrné rostoucí akceptování názvu *Stagonospora nodorum* jako správného označení namísto *Septoria nodorum*. Je to zejména velikost konidií, která je u rodu *Septoria* více než desetinásobně větší proti rodu *Stagonospora*. Účastníci jednání přijali tuto skutečnost, konidiové stadium braničnatky plevové tedy značíme *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castellani a E. G. Germano a následující konference, plánovaná na rok 1999, bude mít v záhlaví již název „*Septoria/Stagonospora* of Cereals“. Obdobná situace platí i pro *Stagonospora avenae* (Frank) Bisset.

V sekci Biologie, fyziologie, biochemie a ekologie se několik vystoupení týkalo lokálních rozdílů ve výskytu a významnosti napadení braničnatkami. Bylo zdůrazněno, že v západní Evropě se v posledních letech stává dominantním druhem braničnatka pšeničná, opačný trend, vzrůstající napadení braničnatkou plevovou, byl zaznamenán v zámoří, ve Spojených státech amerických. Pokud se postup *Septoria tritici* ve větší míře projeví i u nás, budeme mít v budoucnu co do činění s velmi agresivní chorobou, která se mimo typického napadení listů projevuje i jako velmi silný patogen v klasech.

Globální pohled na problematiku poskytl dr. S. Leath, který na základě dotazníku, rozeslaného fytopatologům v 30 zemích světa, zpracoval podrobnou analýzu a zjistil, že braničnatka plevová se vyskytuje častěji: s rostoucí geografickou vzdáleností od rovníku, s vyšší hladinou výživy fosforem, s vyšším množstvím srážek a při nízké úrovni zpracování půdy.

Zajímavá studie byla provedena kolektivem dr. Eyal a z Izraele při zjišťování „source/sink“ vztahů u genotypů pšenice, projevujících toleranci k *Septoria tritici*. Tolerantní genotyp může být popsán také malým poměrem „sink/source“ pro asimiláty v období vývoje zrna. Experimentálně bylo prokázáno, že v podmínkách bez napadení patogenem – při chemické ochraně – neexistuje v podstatě limitace nalévání zrna ani zdroji asimilátů, ani akumulací kapacitou klasu. Existuje dostatečná schopnost různých genotypů kompenzovat poškození fotosyntetického aparátu. Zcela odlišná situace však nastala v podmínkách infekce *Septoria tritici*, kdy ani redukce „sinku“ (odstranění poloviny obilí z klasu) nezabránila průkaznému snížení jejich hmotnosti u netolerantní odrůdy.

Významným zjištěním je, že zbytková zelená plocha již infikovaných listů tolerantní odrůdy byla schopna fixace CO₂ v mnohem vyšší míře než chemicky ošetřené (kontrolní) tkáň zkoušených odrůd bez ohledu na stupeň své tolerance. Nabízí se tedy vysvětlení tolerance jako mechanismů spjatých s kompenzací a efektivitou fotosyntézy.

Genetické RFLP-analýzy byly využity hned v několika pracích. Při studiu rozšíření ječmenných biotypů *S. nodorum* byla prokázána jejich genetická odlišnost od pšeničných biotypů. Jejich výskyt byl zaznamenán zejména ve Velké Británii, Skandinávii a na jihovýchodě USA. Jsou patogenní pro ječmen při virulenci, srovnatelné se *S. avenae*, avšak nejsou patogenní pro pšenici, žito ani tritikale.

Tematicky podobnou prací byla identifikace a rozlišení *Stagonospora nodorum* a *Stagonospora avenae* při využití RFLP.

Práce zařazené do sekce Patogenita a interakce patogen x hostitel poskytly celou škálu možných řešení, od analýz patogenických interakcí *Septoria* spp. izolátů z alternativních hostitelských druhů a studia agresivity takových izolátů *Stagonospora nodorum* po společné výskyty obou patogenů a jejich škodlivost.

Pro reakci hostitelského genotypu na různé izoláty *S. nodorum* byl prokázán modifikační vliv cytoplasmatických genetických systémů na jaderné geny zodpovědné za rezistentní (náchylnou) reakci.

Studium potomstev křížení *Phaeosphaeria nodorum* potvrdilo, že agresivita je u tohoto druhu založena polygenně. V části jednání věnované studiu rezistence k napadení a možnostem a limitům šlechtění na tuto vlastnost, jsme byli seznámeni s nejvhodnějšími zdroji pro křížení, které však z pohledu České republiky budou mít jen omezené využití. Jedná se v naprosté většině případů o jarní formy pšenice pocházející z Jižní Ameriky, popřípadě střední Afriky. Mezinárodní středisko výzkumu pšenice CIMMYT v Mexiku pravidelně vysévá na několika lokalitách testovací soubory odrůd s cílem nalézt stabilnější formy rezistence k braničnatkám. Tyto výsledky budou každoročně k dispozici i pro naše posouzení, a to zejména díky nově koncipované ročence o braničnatkách „Septoria Newsletter“, koordinované australskými šlechtiteli.

V této části programu jsem přednesl některé naše poznatky s hodnocením tolerance k napadení braničnatkou plevovou, tedy typu reakce, která i při zřetelných příznacích napadení na listech nebo klasech vede v konečném projevu jen k malému snížení výnosu.

Dobrá výnosová reakce je děděna jako relativně stabilní znak v hybridních potomstvech při častých projevech heteroze, tedy reakce lepší než průměr výchozích rodičovských komponent. Šlechtitelé by měli vytvářet nové genotypy s tolerantní reakcí, avšak bez extrémně citlivé, vizuálně patrné reakce, která by tyto perspektivní materiály mohla znehodnotit v procesu uznávacího zkoušení.

Američtí vědci úspěšně křížili přímou metodou pšenici obecnou s *Triticum tauschii*. V potomstvech segregovaly rezistentní rostliny k *S. tritici* při současném uchování dobrých agronomických parametrů.

Polští pracovníci se v řadě svých příspěvků zabývali problematikou tritikale ve vztahu k braničnatkám jako jedním z alternativních hostitelských druhů. Velmi zajímavá byla studie šíření spor braničnatky plevové v porostu tritikale, která má však i obecnou platnost pro pšenici. Nejvyšší hustoty větrem se šířících spor patogena byly zaznamenány v počátku podzimu, v době vzcházení ozimů, což zvyšuje nebezpečí podzimní infekce.

V rozmezí let 1977–1993 patřily oba druhy braničnatek společně se rzí pšeničnou k nejzávažnějším houbovým chorobám pšenice v Polsku. Situace v Bavorsku mohla být vyjádřena následujícími poměry významnosti výskytu: padlí travní (67 %), braničnatka plevová (24 %), pravý stéblolam (15 %) a braničnatka pšeničná (4 %). Ukrajínští fytopatologové zaznamenali silné rozšíření braničnatek v posledních letech,

ačkoliv se jejich země nachází pod silným vlivem kontinentálního, stepního charakteru prostředí. Podle jejich výzkumů může být jedním z důvodů tohoto šíření jednoho patogena absence nebo snížení výskytu houbových chorob ostatních (padlí travní, rzi), které jsou do značné míry potlačovány rezistencí pěstovaných odrůd.

A jaké jsou nejnovější zkušenosti s možnostmi pesticidní ochrany, popřípadě s účinností chemických přípravků? Všeobecným jevem, platným jak u nás, tak například v USA, je snaha farmářů a pěstitelů co nejlépe vyvážit výši vkladů do výroby s realizovanou cenou úrody na trhu. To znamená využívat chemických přípravků vysoce efektivně, na základě signalizace možného nástupu epidemie. Jedním z takovýchto systémů je tzv. WEIZENMODELL BAYERN, poskytující vědecky podložený systém řízení integrované kontroly houbových chorob pšenice. Tato poradenská služba je již od roku 1989 ověřována v praxi a v loňském roce se do jejího systému zapojilo 660 pěstitelů pšenice v 8 až 12členných skupinách.

Podstata celého systému je jednoduchá – včas stanovit prahové hodnoty napadení, které signalizují, kdy je účelné pro zastavení epidemie použít fungicid. V případě braničnatky plevové leží kritická fáze mezi DC 34/37 (objevení se posledního listu) a DC 71/73 (počátek tvorby zrna). Kritický práh pro rozhodnutí o postřiku je 1 až 5 pyknid na indikační list.

Existují značné rozdíly v typech účinných látek, používaných v různých oblastech světa. Je zajímavé, že triadimefon, účinná látka známá obchodně jako Bayleton, je stále nejrozšířenějším fungicidem v obilninách v USA. Další část našich experimentů, se kterou jsme se prezentovali v posterové diskusi, se týká právě možných změn v citlivosti populací braničnatky plevové k nejrozšířenějším fungicidům. Porovnání reakcí sběrů patogena z horských oblastí Beskyd s populacemi z intenzivních produkčních center střední a severní Moravy nám podle použitých přípravků ukázalo zvýšenou frekvenci izolátů s nižší citlivostí při pravidelném využívání fungicidní ochrany. Z těchto orientačních výsledků je možné vyvodit závěr o vhodnosti používání širšího spektra přípravků v dlouholetém horizontu.

Při respektování ekologických a ekonomických limitů výroby byly uvedeny jako velmi efektivní nové účinné látky epoxiconazol a difenoconazol, které poskytují dobrou ochranu i při snížených dávkách v případě ročníků s menším rizikem houbových chorob. Považuji za velmi účelné, že problematice braničnatky je věnována pozornost v mezinárodním rozsahu, a věřím, že i náš výzkumný program bude přispěním k společnému pokroku v dané oblasti.

Je samozřejmé, že jsem připraven poskytnout všem zájemcům z řad odborné veřejnosti materiály, vydané souhrnně ve sborníku z jednání konference.

Ing. Ludvík Tvarůžek
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

ACARUS SIRO (L.)

Synonyma: *Acarus siro* (var.) *farinae* (L.), *Tyroglyphus farinae* Latr., *Aleurobius farinae* (L.) var. *africana* Oud.

Roztoč moučný

Národní názvy: anglicky – flour mite, německy – Mehlmilbe, francouzsky – Acarien de la farine



1. Roztoč moučný



2. Poškozená zrna pšenice

Napadané substráty: Žije na skladovaných surovinách rostlinného i živočišného původu, např. na olejninách, obilovinách, mouce, šrotu, bílkovinných směsích pro užitková zvířata, osivu, na sušené zelenině a sušených léčivých rostlinách, ale i na sušených vejcích, mléce a salámech. V ČR byl zjištěn na bílkovinných směsích pro užitková zvířata, na obilovinách, olejninách, osivech, v podestýlce kuřat z drůbežáren, v prachu domácností, ve mlýnech a pekárnách, na sušené čekance, v úlech včel, ve sladovnách.

Geografické rozšíření: Evropa, Asie (Rusko, Japonsko, Čína, Korea), Severní Amerika, Austrálie. V ČR patří k nejrozšířenějším škůdcům skladovaných surovin. Vyskytuje se asi ve 40 % potravinářských a zemědělských skladů a provozoven. V přírodě přežívá v krmelcích zvířete.

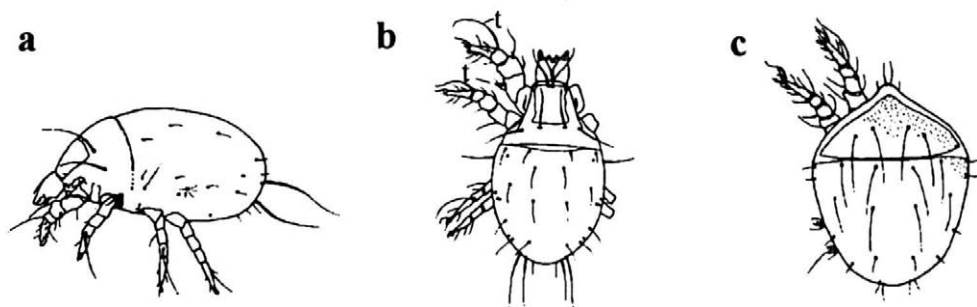
Bionomie: Samička roztoče moučného klade vajíčka volně na potravní substrát. Z vajíček se asi po čtyřech dnech (při teplotě 25 °C) vylíhnou larvičky, které jsou šestinohé, a z těch svlékáním vznikají postupně osminohá stadia, a to I. nymfa, III. nymfa a dospělý roztoč. Všechna nedospělá stadia se podobají dospělým, ale jsou menší, chybí jim některé brvy na těle a na nohou a pohlavní orgány. V případě nedostatku potravy vznikne z I. nymfy II. nymfa, tzv. hypopus. Toto stadium se liší svým vzhledem od ostatních nedospělých stadií i od dospělých. Nepřijímá potravu a slouží k přežití druhu. Je odolné i vůči nízkým a vysokým teplotám a pesticidům. Na břišní straně má přísavky, kterými se přichytí na hmyz či hlodavce při vyhledávání nových lokalit. Podle teploty trvá vývoj roztoče moučného od 8 měsíců (při teplotě 3 °C) do 15 dnů (při teplotě 27 °C). Dospělí

roztoci žijí asi 4 měsíce a za tu dobu naklade samička za optimálních podmínek (25 °C, 85 % rel. vlhkosti) asi 300 vajíček. Páří se opakovaně, několikrát týdně.

Hospodářský význam: Roztoč moučný rozežírá suroviny, na kterých žije, a znehodnocuje je svým pachem. U osiv vyžírá hlavně klíček. Přenáší plísně a bakterie. U citlivých lidí způsobuje dermatitidy, astmatické obtíže a rýmu. Krmivo užitkových zvířat ochuzuje o výživné látky a při vyšším napadení může způsobovat poruchy metabolismu zvířat.

Způsob zavlékání: Roztoči se přenášejí na krátké vzdálenosti hlavně pasivně větrem, nebo přenosem na ptácích a hlodavcích. Do nových oblastí se šíří s napadenými substráty, hlavně s olejninami a obilovinami.

Determinace: K determinaci roztoče moučného je třeba zhotovit mikroskopický preparát a nechat jej několik dní, až se objekt projasní. Používá se trvalé médium Likvido-Swan (viz roztoč ničivý). Roztoč moučný je bělavé barvy, nohy má narůžovělé. Měří asi 1/3 mm. Na hřbetní straně těla v úrovni II. páru nohou je příčná rýha, dobře viditelná na projasněném objektu. Tělní brvy jsou krátké, pouze na konci těla jsou dva páry dlouhých brv. Má pohlavní dimorfismus, sameček má na stehně I. nohou nápadný trn. Na břišní straně je umístěn pohlavní otvor mezi kyčlemi IV. páru nohou. Nedospělá stadia nelze spolehlivě určit. Ve skladech se mohou vzácně vyskytnout ještě dva další druhy téhož rodu, působící stejné škody.



a – samice, pohled ze strany; b – samec z dorzální strany (t = trn na stehně I. páru nohou); c – hypopus z dorzální strany

***LEPIDOGLYPHUS DESTRUCTOR* (SCHRANK)**

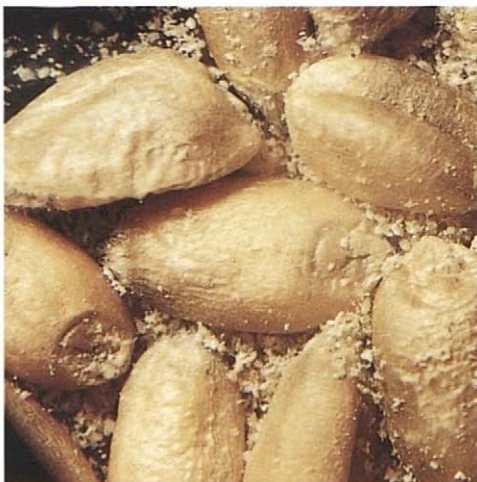
Synonyma: *Acarus destructor* Schrank, *Acarus spinipes* Koch, *Glycyphagus anglicus* Hull, *Glycyphagus destructor* (Schrank)

Roztoč ničivý

Národní názvy: anglicky — cosmopolitan food mite, německy — Pflaumenmilbe



1. Roztoč ničivý



2. Poškozená zrna pšenice

Napadané substráty: Žije na skladovaných surovinách rostlinného i živočišného původu, hlavně na obilovinách, na sušených léčivých rostlinách a sušené zelenině. Ve vlhkých bytech může působit kalamity na matracích a nábytku vycpaném africkou trávou. Dále se může vyskytovat na sušených savčích kůžích, sušeném hmyzu, v hnízdech čmeláků, hlodavců a ptáků. V ČR byl zjištěn na obilovinách, olejninách, hrachu a výrobcích z nich, na bílkovinných směsích pro užitková zvířata, na sušené krvi, v podestýlce kuřat v drůbežárnách, na sušené kapustě a na osivech.

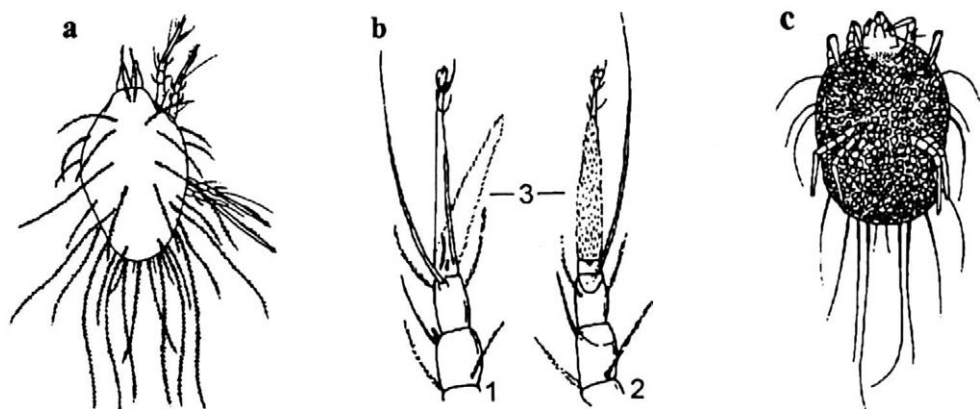
Geografické rozšíření: Kosmopolitní druh. V ČR patří k nejrozšířenějším škůdcům skladovaných surovin. Vyskytuje se v obilí a v obilním prachu v 60 % skladů.

Bionomie: Samička klade vajíčka volně na potravní substrát. Z vajíček se asi po čtyřech dnech (při teplotě 25 °C) vylíhnou šestinohé larvičky. Z těch potom osminohá stadia I. a III. nymfa a dospělý roztoč. Nedospělá stadia se podobají dospělcům, ale jsou menší, chybí jim některé brvy na těle a na nohách a nemají pohlavní orgány. V případě nedostatku potravy vzniká z I. nymfy hypopiální stadium, velmi odolné vůči nízkým i vysokým teplotám i pesticidům. Je nepohyblivé a zůstane uzavřeno v kutikule I. nymfy. Většinou se hypopiální stadia vyskytují ve shlucích. Vypadají jako suché nymfy, ale mají zvláštní perleťovou barvu. Podle teploty trvá vývoj roztoče ničivého od několika měsíců (při teplotě 3 °C) po 24 dní (při teplotě 25 °C). Dospělí roztoči žijí asi 4 měsíce a samička naklade asi 200 vajíček.

Hospodářský význam: Roztoč ničivý se živí hlavně úlomky semen a organickým prachem. Není schopen rozežrat zdravá semena a patří k tzv. sekundárním škůdcům. U citlivých lidí způsobuje dermatitidy, astma a rýmu.

Způsob zavlékání: Na krátké vzdálenosti jsou roztoči přenášeni pasivně větrem nebo na ptácích a hlodavcích. Do nových oblastí se šíří s napadenými potravními substráty, hlavně s obilovinami.

Determinace: K determinaci roztoče ničivého je třeba zhotovit mikroskopický preparát. Běžně používané trvalé médium je Likvido-Swan: 30 g arabské gumy se rozpustí v 50 ml destilované vody. Přidá se 50 g chloralhydrátu, 20 ml glycerinu, směs se přefiltruje na skleněném filtru přes vývěvu. Po zhotovení preparátu a zaschnutí média je třeba odstranit zbytky přesahující krycí skličko a preparát orámovat rychleschnoucím lakem. Roztoč ničivý je bělavé barvy, tělo není na hřbetní straně rozděleno příčnou rýhou. Všechny tělní brvy jsou dlouhé a zpeřené. Chodidla nohou jsou dlouhé a tenké a jsou obaleny zpeřenou šupinou. Tím se liší od velmi podobného druhu *Glycyphagus domesticus*.



a - samec z dorzální strany; b - samec (1 - noha 1. páru z dorzální strany; 2. noha 1. páru z ventrální strany; 3. šupina); c - hypopus z ventrální strany

Instructions for authors

Manuscripts in duplicate should be addressed to: RNDr. Marcela Braunová, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic.

Authors have full responsibility for the contents of their papers, including any correction made by the editors. The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper.

Original papers should not consist of more than 12 typewritten pages (2-linespacing), short communications may not exceed 3 typewritten pages. Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

Abstract is an information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes. It is published in the language the paper is written in, it should comprise base numerical data including statistical data. Each manuscript must contain a short or a longer summary.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form.

Material and Methods: Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material.

In the section **Results** figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. The same data should not be presented in both tables and figures. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited).

The **citations** shall be presented pursuant to the standard. They are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code, telephone and fax number.

OBSAH – CONTENTS

Minaříková V.: An analysis of <i>Pyrenophora teres</i> (Died.) Drechs. population in the Czech Republic and its use for barley resistance breeding – Analýza populací <i>Pyrenophora teres</i> (Died.) Drechs. na území České republiky a její využití v rezistentním šlechtění ječmene	1
Martinková Z., Honěk A.: Termination of dormancy in caryopses of barnyard grass, <i>Echinochloa crus-galli</i> – Faktory ovlivňující ukončení dormance obilí ječatky kuří nohy (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	11
Krátká J., Kalinová M.: Patogenita hub rodu <i>Phytophthora</i> pro rajče – Pathogenicity of <i>Phytophthora</i> sp. in tomato	19
Ptáček J., Dědič P.: Laboratorní diagnóza viroidu vřetenovitosti hlíz bramboru – potato spindle tuber viroid (PSTVd) – Laboratory diagnosis of potato spindle tuber viroid (PSTVd)	27
Věchet L.: Analýza výskytu rzi plevové na českých a slovenských odrůdách pšenice – Analysis of yellow rust occurrence in the Czech and Slovak wheat varieties	35
Vančo B., Huszár J.: Zhodnotenie tolerancie genotypov lucerny proti <i>Fusarium</i> spp., pôvodcom koreňovej hniloby – Tolerance evaluation of alfalfa genotypes to <i>Fusarium</i> spp., causal agents of root rot	49
Kabíček J.: Vývoj a predace <i>Amblyseius barkeri</i> (Acarina : Phytoseiidae) na roztoči <i>Phytoseiulus persimilis</i> (Acarina : Phytoseiidae) – Development and predation by <i>Amblyseius barkeri</i> (Acarina : Phytoseiidae) on the mite <i>Phytoseiulus persimilis</i> (Acarina : Phytoseiidae)	57
KRÁTKÁ SDĚLENÍ	
Vlčková H.: <i>Napomyza gymnostoma</i> – škodca cibul'ovín v Slovenskej republike – <i>Napomyza gymnostoma</i> – bulbous plants pest in the Slovak Republic ..	63
AKTUALITY	
Černý M.: Srovnání evropských druhů čeledi Agromyzidae na družích rodu <i>Allium</i> – A comparison of the European species Agromyzidae on species <i>Allium</i> family	69
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Chod J.: Konference o rostlinných virech v Jaltě	75
Tvarůžek L.: Septoria of Cereals – IV. mezinárodní konference o bráničnatkách na obilovinách	77
RECENZE	
Chod J.: H. Kegler, W. Friedt – Rezistenz von Kulturpflanzen gegen pflanzenpathogene Viren	34

Vědecký časopis OCHRANA ROSTLIN ♦ Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha ♦ Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/251 098, fax: 02/257 090 ♦ Sazba a tisk: ÚZPI Praha ♦ © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1995

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2