

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001913560

OCHRANA ROSTLIN

PLANT PROTECTION

P 11 170

24. V. 1995

2/199/94

NKE



1

ČNÍK 30 (LXVII)

HA 1994

ISSN 0862-8645

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

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

Redakční rada — Editorial Board

Doc. ing. Václav Kůdela, DrSc. (předseda - Head of Editorial Board)
Ing. Jozef Huszár, DrSc. (místopředseda - Vice-chairman)

Členové redakční rady — Members of the Editorial Board

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

Zahraniční členové - Foreign Members of the Editorial Board

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

Vedoucí redaktorka — Editor-in-Chief

RNDr. Marcela Braunová

Contact address: Slezská 7, CS-120 56 Praha, Czech Republic, tel.02/251 098

© Institute of Agricultural and Food Information, Prague 1994

SEASONAL MIGRATION OF WHEAT MIDGES, *CONTARINIA TRITICI* (KIRBY) AND *SITODIPLOSIS MOSELLANA* (GÉHIN), (DIPTERA, CECIDOMYIDAE)

Josef ŠEDIVÝ

Research Institute for Crop Production, Drnovská 507,
CZ-161 06 Praha 6 - Ruzyně, Czech Republic

Seasonal migration of wheat midges, *Contarinia tritici* (CT) and *Sitodiplosis mosellana* (SM), were studied in one locality for seven years. They were evaluated from catches in a UV light trap placed 6 m above the ground and a suction trap placed in stands of winter wheat and winter rape. The intake opening of the suction trap was 1.2 m high above the ground. Quantitatively higher migration was revealed in the light trap in comparison with the suction trap. The light trap did not reveal the first flights of wheat midges in late May and the last ones in the first half of August. The percentages of wheat midges caught in the traps were usually in favour of SM. The numbers of wheat midges caught in the year with noxious occurrence (1976) were 95 % higher than in the year with poor occurrence (1982). Maximum dispersal flights of CT and SM were observed in June. In July the numbers of SM were 11.7. to 39.6 %, those of CT 0.8 - 12.5 % of these total numbers of females caught per season. The intensity of the flights during 24 hours, recorded at one-hour intervals in the suction trap, increased from 12:00 hour to reach a peak at 19:00 to 22:00 h, whereupon it decreased until morning hours. The peak migration of wheat midges coincided with the flowering periods of wheat in four of the seven years of study. The migration of wheat midges, observed in the stand of winter rape, showed the same time course as in the winter wheat stand. The intensity of migration of CT was quantitatively fast the same in both these crops, that of SM was twice lower in winter rape than in wheat. The influence of precipitation and low air temperatures on wheat midges migrations was distinct in some years only. Especially unfavourable were the effects of rainfalls and daily average air temperatures below 14 - 15 °C.

Contarinia tritici; *Sitodiplosis mosellana*; migrations; daily flight activity; wheat

Like all monophagous and oligophagous insect pests that inhabit localities with annual crop rotation, the wheat midges, *Contarinia tritici* (Kirby) (CT) and *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) (SM), must regularly seek their host plants in new habitats or at least in the neighbourhood of habitats from which they had emerged. Detailed data (B a s e d o v, 1977a) are available on the migration of CT and SM

in relation to wind direction and situation of wheat fields. Earlier observations (e.g. Wallengren, 1935) only summarize data on the movements of wind-borne midges. Swärdson (1940), using traps turned by winds, recorded passive migration of *CT* at a height of as much as 16 m above the ground. Bayon et al. (1983) recommend that data on the migration of *CT* and *SM*, obtained from a suction trap 12 m high, be used to forecast their occurrence and/or to time the control measure. B sedow (1977a) elaborated data on the flight activity of the midges and their differential behaviour in plant stands even during migrations to greater distances. The author assumes that the midges begin to disperse only after a partial oviposition by females. He demonstrated that both midge species are capable of actively flying against or along with the wind, or are passively drifted by air currents. This drifting occurs during migration to longer distances, e. g. when the midges search for stands of host plants or when the stands are unsuitable for oviposition.

This paper reports data on migrations of *CT* and *SM*, obtained in one locality in the course of seven years. The aim of the study was to compare the intensity of their migrations at the height of 6 m above the ground with that in wheat and winter rape stands at the height of 1.2 m. At the same time, the variation in the percentage representation of the two midge species was determined in the year with noxious occurrence and in the year with poor occurrence. A comparison was made of the coincidence of peak migrations of the midges with the flowering period of selected spring and winter wheat cultivars. Finally, the intensity of midge migration was evaluated in the course of 24 hours and an attempt was made at assessing the influence of air temperature and precipitation on the course of flight.

MATERIAL and METHODS

The observations were implemented in Prague-Ruzyně (Central Bohemia) in a field, 40 ares in surface area, sown with winter wheat cv. Regina. The crop rotation in the experimental field was reduced to alternating crops of winter wheat, a legume-and-cereal mixture, and winter rape. The mixture was used as green manure.

The data on precipitation reported in this paper were obtained from a meteorological station 100 m away from the experimental field. The diagrams in Figs. 1 and 2 show only precipitation exceeding 1 mm.

The flight activity of *CT* and *SM* over the wheat stand was studied using a Johnson-Taylor suction trap placed 10 m deep in the wheat stand. The intake opening of the trap was 120 cm above the ground. In 1981, the migration of midges was also studied by means of a suction trap placed in a winter rape stand lying 200 m away from the experimental wheat field. Parallely, the migrations of the midges were studied using an UV light trap fastened to the wall of a building at the height of 6 m above the ground. The distance of the light trap from the wheat stand was approximately 300 m. The data obtained from the light trap are reported

here only for two years, viz., 1976 with a heavy occurrence, and 1981 with a poor occurrence of the midges. The course of the seasonal migrations was much the same as revealed by the two trap types and therefore only the data from the suction trap have been used to plot the diagrams. Major differences in the migration, revealed by the UV light trap and the suction trap, are mentioned in the text.

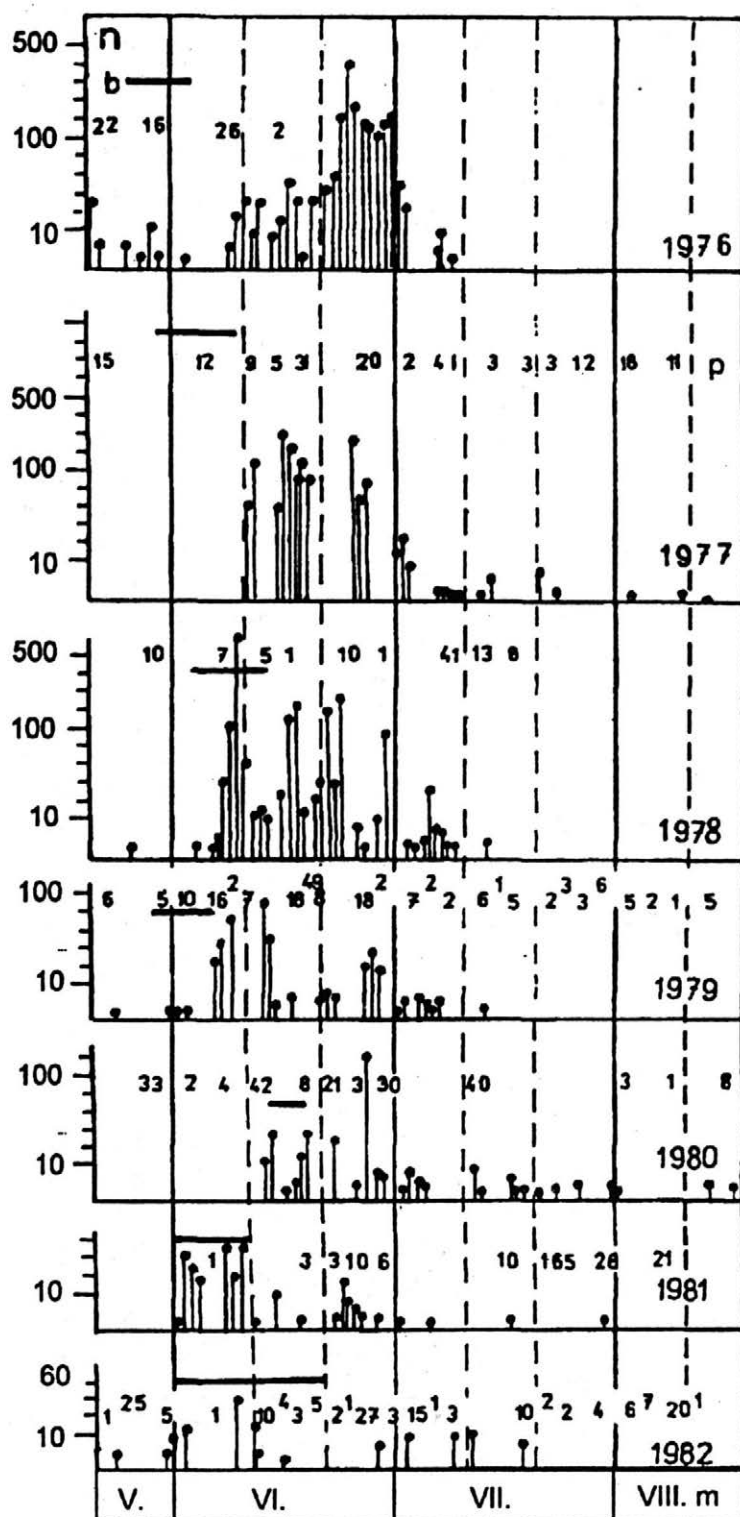
The flowering periods were studied in wheat cultivars Famos, Jara and Rena (spring wheat) and Hela, Juna, Kormoran, Mirella, Mironovská 808, Regina, Slavia, Super Zlatna, Vala and Zdar (winter wheat).

RESULTS

In the course of the seven years of study, the highest intensity of migration of *CT* and *SM* was observed in the catches in the UV light trap. Less intensive migrations were recorded by means of the suction trap placed within the wheat stand. The migrations over the winter rape stand, were recorded by the suction trap, were much the same as over the stand. In the years of heavy occurrence of wheat midges (1976 to 1978), the highest intensity of migration of both species was recorded at the same time by both the light and suction traps. In 1976 a marked peak of migration was observed as late as in the last decade of June, after the end of the wheat flowering period. The daily catches of *SM* in the light trap varied between 452 and 2803 midges per night. The numbers of female *CT* were lower, varying from 125 to 982 per night. In 1981, with the distribution of precipitation favourable for the emergence of midges, the flight activity of *SM* was the highest (361 adults per night) in early June, at the time of wheat heading. On those days only occasional migration of *CT* was recorded. An increased flight activity of both midge species was observed in late June. The maximum number of *SM* caught per night was 57, that of *CT* was 24. During the seven years of study, the light trap did not catch up the occurrence of midges during the last decade of May and the first one of August.

The mutual ratio of the two midge species in the light trap catch, obtained in the course of the seven years of study, was invariably in favour of *SM*. The representation of this species in the total catch of females amounted to 81 - 92 %. Also, the percentage of females captured in the suction trap was usually in favour of *SM*, except in 1977 when female *CT* accounted for 54 % of the catch (Table I). In the other years the percentage representation of *SM* was 57 - 81 %. No statistically significant difference was found in the percentual representation of the two midge species in the years with heavy and poor occurrence ($P > 0.05$).

The most abundant migrations of *CT* and *SM* were observed in 1976. Taking the number of adults trapped in that year for 100 %, then in the two following years their numbers dropped by 4.5 and 12.5 %, respectively. Compared to 1976, the intensity of their migration in 1979 through 1982 decreased heavily by 81.2, 72.5, 83.1 and 95 %, respectively. In those years the damage to wheat stands due to the midges was negligible.

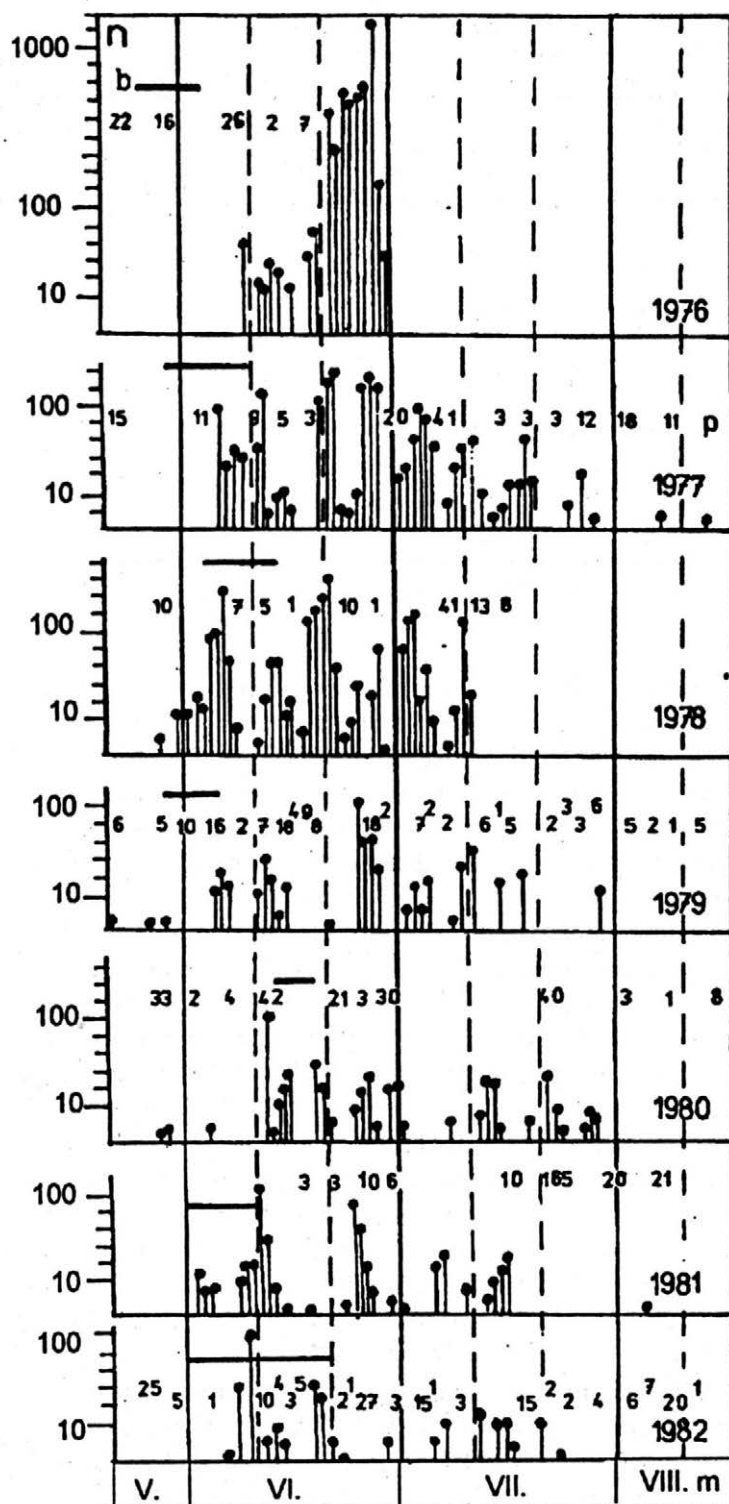


1. Migration of the midge *Contarinia tritici* in the years 1976 to 1982

b - flowering of wheats
m - months
n - number of midges
p - precipitation

2. Migration of the wheat midge *Sitodiplosis mosellana* in the years 1976 to 1982

b - flowering of wheats
m - months
n - number of midges
p - precipitation



I. The ratio of *Sitodiplosis mosellana*: *Contarinia tritici* in catches obtained from a suction trap in 1976 to 1982

Year	<i>S. mosellana</i>		<i>C. tritici</i>		SM : CT ratio
	n	%	n	%	
1976	4088	70	1751	30	1:0.4
1977	2556	46	3033	54	1:1.1
1978	2889	57	2213	43	1:0.7
1979	714	65	382	35	1:0.5
1980	1293	81	302	19	1:0.2
1981	700	71	286	29	1:0.4
1982	190	65	102	35	1:0.5

SM = *S. mosellana*, CT = *C. tritici*

In late May the onset of the flight activity of the midges was revealed by catches in the suction traps in some of the years only; as a rule, it occurred after rainfall. In that period the flight activity of CT was more frequent. The maximum number of midges was caught in the suction trap in June. In 1976 a distinct peak flight activity of the midges was observed during the last decade of June, in the remaining years the migration of both species occurred over a lengthy period with no distinct peaks.

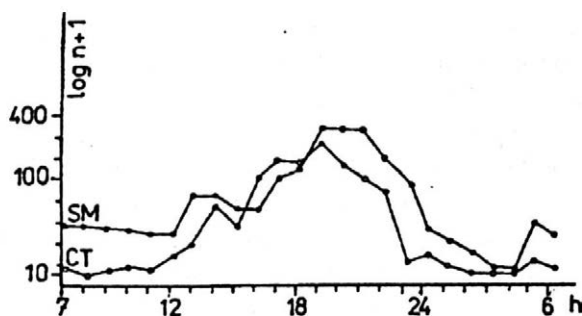
The intensity of flight activity dropped distinctly in July. During the seven years of study the migration of SM in July varied between 11.7 and 39.6 % of the total number of midges captured in the course of the season. The percentages of migrating CT were lower, varying between 0.8. and 12.5. % of the total number of females caught. In 1976 through 1979 the migrations ceased in the first half of July. Occasional CT were still observed in August 1977 and 1980, SM in 1977 and 1981. In August, males and females of both midge species were present in the catches in the suction trap, in 1981 only males were caught (Figs. 1 and 2).

The daily flight activity rhythm, expressed by the mean number of adults captured by the suction trap at one-hour intervals during the seven years of study, is shown in Fig. 3. The flight intensity of CT and SM increased after 12:00 hours and culminated at 19:00 to 22:00 h. In subsequent hours the intensity decreased to a minimum between 3:00 and 4:00 h.

In the years of study the flowering period of spring and winter wheat cultivars was different, varying between late May and the second decade of June. The flowering set on with the early cultivars and ended with the late ones. The shortest flowering period (5 days) was recorded in 1980. In 1976 and 1979 the flowering

3. Daily flight activity of the wheat midges *C. tritici* and *S. mosellana*

h - hours

CT - *C. tritici*SM - *S. mosellana*

period was 8 and 7 days, respectively. In 1977, 1978 and 1981 the flowering periods were extended to 10 days, in 1982 to 20 days. In four of the 7 years of study the flowering periods of wheat coincided with the periods of increased migration of CT and SM (Figs. 1 and 2). A higher intensity of migration of CT was observed during the wheat flowering periods in 1978, 1980 and 1981, that of SM in 1978 to 1982. In the remaining years the wheat stands flowered before intensive migrations of the midges set in. In the years in which the migrations coincided with the flowering periods they were shorter and more equitable than in the years in which numerous migrations occurred only after the flowering periods.

The migration of wheat midges, observed in 1981 in a winter rape stand, followed much the same time course as in the wheat stand. The intensity of their migration, recorded in winter rape in June and July, was different for CT and SM. The number of CT caught in the wheat stand was slightly higher (286 adults) than in the trap placed in the winter rape stand (224 adults). On the contrary, the number of female SM caught in wheat stands was almost twice as high (700 females) as that captured in winter rape during the same period (328 females).

A marked influence of rainfall on midge migration was observed in some years only. In 1976 the flight activity of both CT and SM was terminated abruptly in the second decade of July by the onset of high air temperatures and absence of rainfall. On the other hand, in 1978 and 1981 the dispersal of the midges was terminated by low air temperatures or heavy rainfall in the 2nd or 3rd decade of July. In 1978 the daily mean air temperatures during the given period were 10 - 17 °C, in 1981; in the 3rd decade of July, 165 mm of rainfall was recorded within three days.

DISCUSSION

In the years with distinct peaks of migration, the period of flight activity of wheat midges corresponded to the egg-laying period of 4 - 7 weeks, as reported by B a s e d o w (1977b). In the years with indistinct peaks of migration the dispersal of wheat midges was extended up to 10 weeks. Long periods of flight activity were observed in the years of retrogradation of wheat midges, 1980 to 1982, and they were correlated with periods of low daily mean air temperatures, which are unfavourable for dispersal. The course of dispersal of wheat midges was not

affected by coincidence with wheat flowering periods, which are favourable for oviposition. It is assumed that, besides lack of heads suitable for oviposition, dispersal of wheat midges from fields sown with wheat in the preceding year took an important part in the migrations. This opinion is supported by the numerous catches of wheat midges obtained from the light trap placed 6 m above the ground. The intensity of the daily migration of wheat midges, recorded by the suction trap at one-hour intervals, was the highest between 19:00 and 22:00 hours, this interval approximately corresponding with the period in which maximum oviposition takes place, as reported by P i v n i c k and L a b b é (1993). In late night hours the flight activity of both species dropped markedly due to low air temperatures below 14 - 15 °C, which are unsuitable for the migration of midges.

The suggestion of B a y o n et al. (1983) to utilize catches of midges in suction traps to time control measures appears as practical, provided that it is supplemented by determining the number of females ovipositing on wheat.

References

- BASEDOW, Th.: Über den Flug der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Géhin), (Diptera, Cecidomyiidae) in Beziehung zur Windrichtung und zu Weizenfeldern. Z. ang. Ent., 83, 1977a: 173 - 183.
- BASEDOW, Th.: Der Einfluss von Temperatur und Niederschlägen auf Diapause und Phänologie der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) (Dipt., Cecidomyiidae). Zool. Jb. Syst., 104, 1977b: 302 - 326.
- BAYON, F. - AYRAULT, J. P. - PICHON, P. : Role du piège à suction dans la detection des vols de cécidomyies des céréales (*S. mosellana* et *T. tritici*). La Défense des Végétaux, 223, 1983: 255 - 266.
- PIVNICK, K. A. - LABBÉ, E. : Daily patterns of activity of females of the orange wheat blossom midge *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) (Diptera, Cecidomyiidae). Can. Entomol., 125, 1993: 725 - 736.
- SWÄRDSON, G. : Studier och försök rörande vetemyggorna *Contarinia tritici* Kirby och *Sitodiplosis mosellana* Géhin samt deras bekämpande. VII. Vetemyggornas vindspridning. Statenskyddsaustöet Meddelanden, 31, 1940: 6pp.
- WALLENGREN, H. : Studier över vetemyggorna (*Contarinia tritici* Kirby och *Sitodiplosis mosellana* Géhin). I. Kläckning, swärming lervernas inter florala liv och utvandring. Universitets Årsskrift N. F., 1935: 71pp.

Received for publication December 3, 1993

J. Šedivý (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, Česká republika)

Sezónní přelet plodomerek,

Contarinia tritici (Kirby) a *Sitodiplosis mosellana* (Géhin), (Diptera, Cecidomyiidae)

V letech 1976 až 1982 se sledoval na jednom stanovišti přelet plodomorky pšeničné (*C. tritici*) a plodomorky sedlové (*S. mosellana*) jednak na světelném lapáku s UV

zdrojem světla umístěným 6 m nad povrchem půdy, dále v Johnson-Taylorově sací pasti umístěné v porostu pšenice ozimé a řepky ozimé. Sací otvor pasti byl ve výšce 1,2 m nad povrchem půdy. Sací past je pro rozборы chyceného hmyzu vhodnější než světelný lapák.

Byl zjištěn kvantitativní rozdíl v přeletech plodomerek v letech se škodlivým výskytem a se slabým výskytem. Větší početnost přeletu plodomerek byla zjištěna na světelném lapáku než v sací pasti. Vrcholy přeletu pro oba druhy byly v letech se škodlivým výskytem zjištěny ve stejnou dobu. Na světelném lapáku nebyly zjištěny první výskyty plodomerek v poslední dekádě května a výskyty samců a samic v první polovině srpna. Sporadický přelet plodomerek ve zmíněném období byl zjištěn pouze v sací pasti.

Poměr v zastoupení obou druhů plodomerek ve sledovaném období byl zpravidla ve prospěch plodomorky plevové. Její procentuální zastoupení činilo ve světelném lapáku 81 až 92 % a v sací pasti 57 až 81 %. V roce 1977 byl zjištěn procentuální poměr druhů ve prospěch plodomorky pšeničné (tab. I). Poměrné zastoupení plodomerek v letech se škodlivým a slabým výskytem nebyl statisticky významný ($P > 0,05$), početnost plodomerek zjištěná v roce se škodlivým výskytem (1976) poklesla ve srovnání s rokem se slabým výskytem (1982) o 95 %. Maximální počet plodomerek byl v sací pasti v jednotlivých rocích 11,7 až 39,6 % a plodomorky pšeničné 0,8 až 12,5 % z celkového počtu samic ulovených za sezónu. V srpnu byly v sací pasti zachyceny samci i samice obou druhů. V roce 1981 byli chyceni pouze samci (obr. 1 a 2).

Intenzita přeletu během 24 hodin se zvyšovala od 12 hodin a dosáhla maxima v 19 hodin. V pozdních nočních hodinách intenzita přeletu prudce klesala (obr. 3).

Vrchol přeletu obou druhů plodomerek ve čtyřech ze sedmi let spadl do období květu pšenice (obr. 1 a 2). V letech s vrcholem přeletu v období květu pšenice byl přelet kratší a vyrovnanější než v letech s vrcholem přeletu plodomerek po květu pšenice.

Přelet plodomerek zjištěný v sací pasti v porostu řepky ozimé měl stejný časový průběh jako v pšenici ozimé a intenzita přeletu plodomorky pšeničné byla v obou porostech přibližně stejná. Počet samic plodomorky plevové byl naopak v pšenici dvojnásobně vyšší než v sací pasti umístěné v řepce ozimé.

Vliv srážek a teploty na let plodomerek byl výrazný pouze v některých letech. V roce 1976 let skončil nástupem teplého, bezsrážkového období v druhé dekádě července. V roce 1978 let plodomerek náhle skončil vlivem nízkých teplot (10 - 17 °C) ve třetí dekádě července. V roce 1981 byl přelet přerušen vysokými srážkami (165 mm během tří dnů) koncem července.

Contarinia tritici; *Sitodiplosis mosellana*; přelet; denní aktivita; pšenice



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2
tel.: 258 372 fax: 252 321



SHORT COMMUNICATION

RODENT BAIT CONTAINING BRODIFACOU AS A DEVELOPMENTAL MEDIUM FOR A POPULATION OF *PTINUS TECTUS* (COLEOPTERA, PTINIDAE) YIELDING TERATOLOGICAL INDIVIDUALS

Václav STEJSKAL, Zuzana KUČEROVÁ, Jan ZUSKA

Food Research Institute – Department of Pest Control, Radiová 7,
102 31 Praha 10, Czech Republic

Rodents associated with man are serious pests of stored products of plant and animal origin, most frequently controlled by means of poisoned baits. It is known that certain rodent baits provide a rich and readily available source of food and developmental medium for a number of synanthropic insects. We have observed this frequently in food-processing and storage facilities. Many serious insect infestations start with infested baits (W a l t e r, 1989). However, the fact that rodent baits attract insects can also be used to take advantage of the formulation of poisoned baits with a combined rodenticide and insecticide effect (L i z z i o, 1986).

We have been unable to trace any published data on spider beetles feeding on rodent baits, although *Ptinus tectus* (Boieldieu, 1856) and other species of this genus have repeatedly been observed to feed on them (V e r n e r, personal communication).

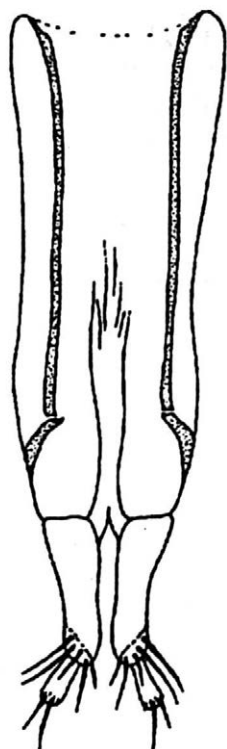
MATERIAL and METHODS

In 1989 we obtained a sample of Talon^R G pellets (a commercial rodent bait containing food attractant, kaolin, and 0.005 % brodifacoum as the active ingredient) field-exposed to rodents and infested with all larval instars of *P. tectus*. We kept the sample at 25 °C and 75% RH to find whether the beetles would be able to complete their development.

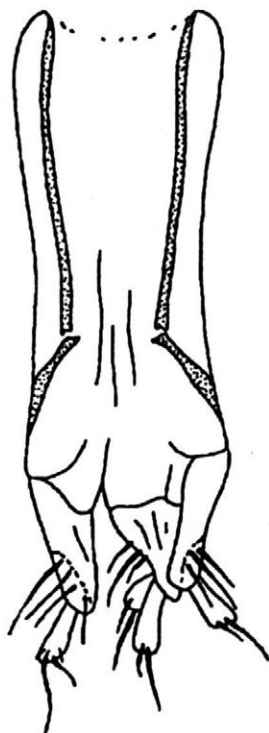
As we observed that some emerging adults had deformed elytra, we examined all emerged adults carefully. The length of the elytra was measured, and the genitalia were dissected. All malformations were recorded.

RESULTS and DISCUSSION

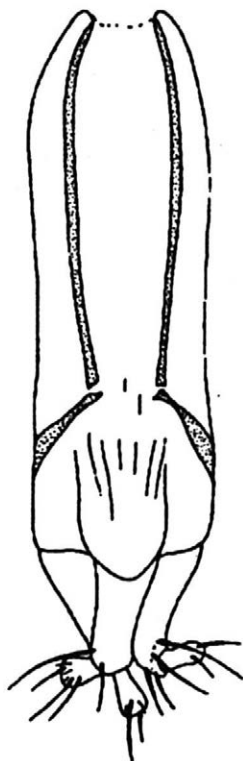
Altogether 91 adults emerged from the sample, the sex ratio (male to female) being 1 : 1.2. The ratio of the macropterous to micropterous individuals was 1 : 22. The macropterous individuals were larger than the micropterous beetles (Student's *t*-test, d.f. = 89, *t* = 2.34, *p* < 0.05). K ö n i g (1936) found the sex ratio in a population of *P. tectus* to be 1 : 7, the macropterous beetles also being larger.



1. *Ptinus tectus*, well-developed ovipositor



2. Ditto, ovipositor with teratological duplications (3 coxites and 4 styli)



3. Ditto, ovipositor with teratological duplications (3 coxites and 3 styli)

We recorded 22 adults having deformed elytra, three adults with malformations of the tibiae and two adults with teratologies of the ovipositor. In 29.7 % of the adults, at least one of these defects was found.

In the material studied we observed two interesting cases of duplication in some parts of the ovipositor. The ovipositor of a *Ptinus* is normally composed of a membranous valvifer and two coxites with appendices, the styli (Fig. 1) (M u k e r j i, 1954; B e l l e s, 1985). One of the deformed ovipositors had three coxites: two lateral coxites, each with one stylus, and a middle one with two styli (Fig. 2). In another deformed ovipositor three coxites were present, each with one stylus (Fig. 3).

In spite of the extensive literature on morphological anomalies in insects, data on the duplication of various organs or of their component parts are comparatively rare (S c h m i d t, 1987). Symmetrical teratologies involving structures of diagnostic value may even be misinterpreted with undesirable taxonomic consequences (B u n a l s k i, L u b e c k i, 1990). The malformations described above may therefore be of more general interest.

It may be concluded from our observations that *P. tectus* (and possibly other synanthropic spider beetles as well) is able to survive and fully develop on the rodent bait

Talon^R G under field conditions. Talon can thus become the source of spider beetle infestation.

The high frequency of teratologic individuals in the population remains unexplained. An unknown genetic factor may be involved. More probably, one of the components of the bait, possibly brodifacoum as a compound with high biological activity, may cause anomalies in adult *P. tectus* if fed to the larvae. Physical factors may be an alternative explanation for deformations of the elytra but not for the duplications of the ovipositors. Further laboratory experiments on the topic are needed.

References

- BELLES, X.: Sistemática, filogenia y biogeografía de la subfamilia Gibbiinae (Coleoptera, Ptinidae). *Treb. Mus. Zool.*, 3, 1985: 1-94.
 BUNALSKI, M. - LUBECKI, K.: Interesting case of the symmetric teratology in *Geotrupes* (*Trypocopris*) *vernalis* (L.) (Coleoptera, Scarabaeidae). *Pol. Pismo ent.*, 59, 1990: 821-825.
 KÖNIG, W.: Biologische Studien über *Ptinus tectus* Boield. *Z. wiss. Zool.*, 148, 1936: 556-599.
 LIZZIO, E. F.: A boric acid-rodenticide mixture used in the control of coexisting rodent-croak infestations. *Lab. Anim. Sci.*, 36, 1986: 74-76.
 MUKERJI, S.: Morphology of the genital structures of some Indian Anobiidae and Ptinidae (Coleoptera, Bostrychoidea). *Rec. Ind. Mus.*, 52, 1954: 129-136.
 SCHMIDT, G.: Eine auffallende teratologische Mehrfachbildung bei einem Bockkäfer (Coleoptera, Cerambycidae). *Mitt. Int. Ent. Ver.*, 11, 1987: 75-76.
 WALTER, V.: Quality assurance. *Pest Contr.*, 57, 1989: 76.

Received for publication August 9, 1993

V. Stejskal, Z. Kučerová, J. Zuska (Výzkumný ústav potravinářský, Praha, Česká republika)

Rodenticidní nástraha obsahující brodifacoum jako vývojové médium pro populaci vrtavce australského (*Ptinus tectus*; Coleoptera, Ptinidae) produkující teratologické jedince

Vrtavec australský patří mezi závažné škůdce na skladovaných plodinách. Z komerční rodenticidní nástrahy Talon^R G obsahující brodifacoum, která byla během expozice v terénu napadena tímto škůdcem, byli v laboratorních podmínkách dochováni dospělí jedinci. Včas neodstraněné staré nástrahy představují tedy potenciální zdroj infestace objektu brouky z čeledi vrtavcovitých (Ptinidae). U 29 % vylíhlých dospělců byly zjištěny deformace na krovkách, holeních a kladélkách. V práci jsou popsány zajímavé symetrické a asymetrické teratologie kladélka a diskutovány příčiny vzniku deformací.

rodenticid; brodifacoum; *Ptinus tectus*; skladištní škůdce; teratologie; zdvojení kladélka

NEKROLOG

Rozloučení s MUDr. Václavem Benešem, CSc.

Dne 4. 1. 1993 zemřel náš významný odborník v oboru hygienicko-toxikologického hodnocení pesticidů, pracovník Státního zdravotního ústavu v Praze (bývalý Institut hygieny a epidemiologie), MUDr. Václav B e n e š, CSc. Jeho jméno je úzce spjato s povolováním přípravků na ochranu rostlin. Stál u kolébky systému hodnocení a registrace pesticidů a právě on v době širokého rozmachu chemizace rozvíjel spolupráci se zemědělskými odborníky. Současně se angažoval na vypracování seznamu maximálních limitů reziduí pesticidů jak z hlediska mezinárodních, tak i národních požadavků.

V průběhu své vědecké a organizační činnosti publikoval přes 100 původních vědeckých a odborných prací z oboru toxikologie a problematiky pesticidů. Pro své značné odborné znalosti byl jmenován členem řady komisí, v nichž působil nejen jako uznávaný oponent, ale hlavně jako aktivní pracovník, prosazující systém povolování přípravků jako faktoru, který zasahuje celé prostředí a nelze jej hodnotit jen z hlediska užitku či rizika pro člověka.

MUDr. V. B e n e š, CSc., díky svým znalostem a jazykovým schopnostem působil od roku 1965 jako expert WHO, kde záhy získal patřičná ocenění. V rámci FAO/WHO JMPR (společné zasedání expertů FAO a WHO pro rizika pesticidů) a v rámci IPCS (mezinárodní program chemické bezpečnosti) se spolupodílel na mezinárodním řešení velmi důležitých úkolů v oblasti toxikologie pesticidů. Ve funkci experta WHO pracoval jako člen úkolových skupin EHC (Environmental Health Criteria) a HSG (Health and Safety Guides).

Vedle těchto aktivit byl neúnavným propagátorem nových poznatků v oboru toxikologie pesticidů a cíleného používání přípravků na ochranu rostlin, o čemž svědčí jeho přednášky a semináře nejen pro studenty vysokých škol a pro odborné pracovníky rostlinolékařské služby, ale také pro širokou obec zahrádkářů. Sám byl vášnivým zahrádkářem.

Obor rostlinolékařství ztrácí v MUDr. Václavu B e n e š o v i, CSc., oddaného a přitom velmi kritického spolupracovníka, který vždy dovedl poskytnout formu řešení a nabídnout spolupráci. Jeho osobnost bude nadále žít v mysli pracovníků obce rostlinolékařů.

Ing. Vladimír Ř e h á k, CSc.

EFEKTIVNOST METOD INOKULACE BRAMBORU S VIREM BRAMBORU (PVS)

Josef KAMENÍK, Ludmila KAMENÍKOVÁ

*Sativa, a. s., Havlíčkův Brod, Šlechtitelská stanice Keřkov,
582 22 Přibyslav, Česká republika*

Zjišťovali jsme efektivnost přenosu *S* viru bramboru (PVS) při použití inokulačních metod mechanické inokulace pomocí skleněné lopatičky a inokulační pistole, metod roubování hlíz a roubování stonků. Efektivnost přenosu byla hodnocena podle rozsahu výskytu PVS u rostlin inokulovaných každou z uvedených variantních metod - mechanická inokulace inokulační pistolí 59,17 %, skleněnou lopatičkou 75,57 %, inokulace roubováním hlíz 96,25 % a inokulace roubováním stonků 97,65 %. Zhodnocení dosažených výsledků analýzou rozptylu ukázalo, že vliv použitých inokulačních metod na přenos PVS je vysoce průkazný, zatímco vliv odrůd je neprůkazný. Z aplikace Tukayova testu vyplývá neprůkazný rozdíl mezi účinností obou variant mechanické inokulace a obou variant roubování. Naproti tomu je průkazný rozdíl mezi účinností mechanické inokulace skleněnou lopatičkou a oběma variantami roubování a vysoce průkazný rozdíl mezi mechanickou inokulací inokulační pistolí a oběma variantami roubování - v obou případech ve prospěch roubování. S ohledem na různě vysoké požadavky na práci a skleníkové plochy při užití jednotlivých inokulačních metod byla v následných experimentálních pracích používána pro první selekci testovaného materiálu mechanická inokulace inokulační pistolí a při menším množství testovaného materiálu inokulace skleněnou lopatičkou. K maximálnímu vyřazení náchylného materiálu byla používána opětovná inokulace v následující generaci. Dále jsme provedli inokulaci roubováním hlíz a ke konečnému zhodnocení rezistence zbývajících nenapadeného materiálu inokulaci roubováním stonků. Tento postup se ukázal jako velmi efektivní.

Solanum tuberosum L.; viry; PVS; inokulace; efektivnost různých metod inokulace

S viru bramboru (PVS) je v zemích s intenzivním bramborářstvím v posledních letech věnována značná pozornost. Důvodem je, že i když je PVS hodnocen jako méně škodlivý (snížení výnosů u napadených rostlin činí asi 10 %), jsou úhrnné škody jím způsobované, vzhledem k jeho značnému rozšíření, poměrně vysoké. Ochrana proti škodám způsobovaným PVS je vedena dvěma směry: u povolených odrůd bramborů ozdravením základních šlechtitelských materiálů udržovacího šlechtění těchto odrůd využitím technik tkáňových kultur (meristé-

mové programy); ve šlechtění nových odrůd pak cestou rezistentního šlechtění buď na bázi přecitlivělosti, nebo na bázi extrémní rezistence.

V této práci jsou uvedeny výsledky studia efektivnosti metod inokulace používané při inokulaci bramborů PVS ve šlechtění bramborů na rezistenci proti virům. Na základě těchto výsledků jsou doporučeny účelné postupy pro šlechtění bramborů na rezistenci proti PVS. U nás se uvedenou problematikou zabývali Z a d i n a (1974, 1979), Z a d i n a, J e r m o l j e v (1976) a K a m e n í k o - v á (1987).

MATERIÁL a METODY

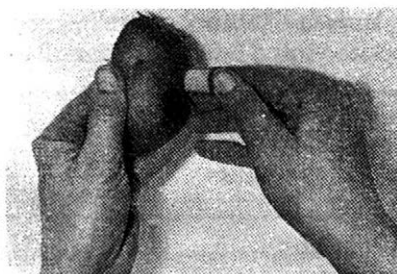
K porovnání efektivnosti jednotlivých metod inokulace bramborů PVS jsme vybrali odrůdy Ambra, Jara, Keřkovské rohlíčky, Krasava a Radka. Hlízy pocházely ze sklizně v izolačním síťovníku, kde byly množeny jako bezvirové a po řadu let (10 až 15) vykazovaly negativní reakci na virus svinutky a X, Y, S, M a A viry bramboru. Před ozdravením ve šlechtitelských školkách vykazovala odrůda Ambra v průměru 75% napadení PVS, odrůda Jara 86,4%, Keřkovské rohlíčky 4,5%, Krasava 70,5% a Radka 70,0% napadení. Ke zjištění efektivnosti přenosu PVS jsme použili metodu mechanické inokulace (pomocí inokulační pistole a pomocí skleněné lopatky), metodu roubování hlíz a metodu roubování stonku. V každé z metod jsme inokulovali 20 rostlin, ev. hlíz.

Pokus probíhal ve skleníku, v němž byla prováděna ochrana proti vektorům virových chorob. Při obou způsobech mechanické inokulace jsme inokulovali jednostonkové rostliny o výšce 10 až 15 cm. Potřebné inokulum jsme připravili z rostlin odrůdy Jiskra infikovaných PVS vylisováním listů na poloautomatickém lisu fy Pollähne. Vylisovanou šťávu jsme přefiltrovali přes síťovou tkaninu a ředili destilovanou vodou v poměru 1 : 1 (K a m e n í k o v á, 1987; K a m e n í k, 1989).

Při mechanické inokulaci (W i e r s e m a, 1961; N o h e j l, 1967) jsme inokulum aplikovali inokulační pistolí ze vzdálenosti 5 až 10 cm při tlaku 0,15 až 0,20 MPa. Jako abrazivum jsme přidávali karborundový prášek (400 Mesh) v množství 8 g na 100 ml inokula. Každou rostlinu jsme inokulovali dvěma zásahy (K a m e n í k o v á, 1987; K a m e n í k, 1989). Při inokulaci skleněnou lopatkou jsme inokulovali dva plně vyvinuté lístky horního patra a jeden vrcholový list. Po inokulaci jsme rostliny zastínili (Z a d i n a, J e r m o l j e v, 1976; K a m e n í k, 1989).

Při inokulaci roubováním hlíz jsme jako roub - nositel PVS použili hlízy odrůdy Jiskra infikované PVS. Z těchto hlíz jsme korkovrtem vykrojili roub o průměru 12 mm, který jsme zasunuli do 10mm otvoru vykrojeného v hlíze testované odrůdy (obr. 1). Roubování jsme prováděli pod vodou, po naroubování jsme místo řezu zaparafinovali a po osmi týdnech jsme naroubované hlízy vysadili ve skleníku (Z a d i n a, 1975; Z a d i n a, J e r m o l j e v, 1976).

1. Roubování hlíz - inokulace *S* virem bramboru – Tuber grafting - potato virus *S* inoculation



Při inokulaci roubováním stonku jsme jako roub používali stonky pozitivně reagujících rostlin rajčete odrůdy Něvskij, inokulované PVS z odrůdy Jiskra. Roubování jsme prováděli „nasazením“ (Z a d i n a, J e r m o l e v, 1976). Naroubované rostliny jsme umístili do sáčků z PVC (obr. 2) a uložili do zastíněné části skleníku. Po 10 až 14 dnech, kdy již došlo ke srůstu naroubovaných částí rostlin, jsme roubovance vyjmuli ze sáčků, odstranili lýko v místě naroubování a roubovance umístili ve skleníku (K a m e n í k o v á, 1987).

2. Umístění naroubovaných rostlin v sáčcích z PVC – Grafted plants are put into PVC bags



Výskyt PVS jsme při všech způsobech inokulace hodnotili v přesadbě hlíz z inokulovaných rostlin, zpravidla u tří až čtyř hlíz od každé inokulové rostliny. Výskyt PVS jsme diagnostikovali metodou ELISA (D ě d i č, 1983; K a m e n í k o v á et al., 1990).

K vyhodnocení dosažených experimentálních výsledků jsme použili matematicko-statistické metody (R o d, 1966).

VÝSLEDKY a DISKUSE

U materiálu inokulovaného skleněnou lopatičkou se výskyt PVS pohyboval od 60,0 % u odrůd Jara a Ambra do 100 % u odrůdy Krasava (tab. I). Ve variantě, v níž byla inokulace prováděna inokulační pistolí, se výskyt PVS pohyboval od

I. Rozsah infekce *S* virem bramboru u přesadby inokulovaných rostlin [%] – The extent of potato virus *S* infection in inoculated transplants [%]

Odrůda ¹	Výskyt PVS při inokulaci ² [%]			
	mechanické ³		roubováním ⁶	
	lopaticíčkou ⁴	pistolí ⁵	hlíz ⁷	stonku ⁸
Ambra	60,00	63,15	100,00	100,00
Jara	60,00	50,00	100,00	100,00
Keřkovské rohlíčky	68,40	42,10	81,25	100,00
Krasava	100,00	70,60	100,00	100,00
Radka	89,45	70,00	100,00	88,25
Průměr ⁹	75,57	59,17	96,25	97,65

¹variety; ²PVS incidence at inoculation; ³mechanical; ⁴with spatula; ⁵with pistol; ⁶grafting of; ⁷tubers; ⁸stem; ⁹average

42,10 % u odrůdy Keřkovské rohlíčky do 70,60 % u odrůdy Krasava. Na základě porovnání obou variant mechanického přenosu je možné konstatovat nižší výskyt PVS (s výjimkou odrůdy Ambra) ve variantě inokulace pomocí inokulační pistole. Průměrné napadení ve variantě inokulace pomocí skleněné lopaticíčky bylo 75,57 %, ve variantě inokulace pomocí inokulační pistole 59,17 %.

V potomstvu materiálu inokulovaného roubováním hlíz jsme zjistili 100% napadení u všech odrůd s výjimkou odrůdy Keřkovské rohlíčky, u níž byl 81,25% výskyt PVS. Průměrný výskyt PVS u této metody inokulace byl 96,25 %.

Rozsah infekce PVS při inokulaci roubováním stonku byl u všech odrůd 100 %, s výjimkou odrůdy Radka, u níž byl 88,25 %. Průměrné napadení PVS při použití této metody inokulace činilo 97,65 %.

Z matematicko-statistického vyhodnocení experimentálně získaných výsledků provedené analýzou rozptylu (tab. II) vyplývá vysoce průkazný vliv způsobu inokulace. Zjištěná hodnota $F(14,52^{++})$ je vyšší než hodnota tabulková při $P_{0,05}(3,490)$ i při $P_{0,01}(5,953)$. Naproti tomu vliv použité odrůdy se ukázal jako neprůkazný - vypočtená hodnota $F(2,08)$ je menší než hodnota tabulková při $P_{0,05}(3,259)$.

K zjištění průkaznosti rozdílu mezi průměrným napadením PVS v jednotlivých variantách inokulace (kde byl zjištěn vysoce průkazný vliv) jsme použili Tukeyův test (tab. II). Porovnáním rozdílu v průměrném napadení použitých odrůd podle jednotlivých metod inokulace a příslušných hodnot zjištěných Tukeyovým testem (tab. III) jsme zjistili neprůkazný rozdíl mezi roubováním hlíz a roubováním stonku a dále mezi oběma metodami mechanické inokulace.

Naproti tomu jsme zjistili průkazný rozdíl mezi mechanickou inokulací skleněnou lopaticíčkou a oběma metodami inokulace roubováním, a to ve prospěch

II. Údaje analýzy rozptylu pro použité metody inokulace *S* virem bramboru – The values of analysis of variance for the used methods of potato virus *S* inoculation

Zdroj variability ¹	Součet čtverců ⁶	Stupeň volnosti ⁷	Průměr čtverců ⁸	F-test ⁹		
				skutečný ¹⁰	tabulkový ¹¹	
					P = 0,05	P = 0,01
Způsob infekce ²	5050,63	3	1683,54	14,52**	3,490	5,953
Odrůda ³	965,12	4	241,28	2,08	3,259	5,412
Chybí reziduum ⁴	1392,50	12	116,04			
Celkem ⁵	7408,25	19				

Podle Tukeyova testu – According to Tuckey's test :

průkazný rozdíl pro způsob infekce – significant difference for the method of infection = 20.23
 vysoce průkazný rozdíl pro způsob infekce – highly significant difference for the method of infection = 26.50

průkazný rozdíl pro odrůdy – significant difference for the varieties = 24.29

vysoce průkazný rozdíl pro odrůdy – highly significant difference for the varieties = 31.42

¹source of variability; ²method of infection; ³variety; ⁴missing residue; ⁵total; ⁶sum of squares; ⁷degree of freedom; ⁸mean of square; ⁹F test; ¹⁰actual; ¹¹tabular

III. Průkaznost rozdílu v efektivnosti přenosu *S* viru bramboru mezi použitými metodami inokulace – The significance of difference in the effectiveness of potato virus *S* transmission between the used methods of inoculation

Zdroj inokulace ¹	Průměrné napadení ⁸	Průkaznost rozdílu při inokulaci ⁹		
		roubováním hlíz ¹⁰	mechanické ⁵	
			lopaticíčkou ⁶	pistolí ⁷
Roubováním ²				
- stonku ³	97,64	-	+	++
- hlíz ⁴	96,25		+	++
Mechanická ⁵				
- lopaticíčkou ⁶	75,57			-
- pistolí ⁷	59,17			

¹source of inoculation; ²grafting; ³with stem; ⁴with tuber; ⁵mechanical; ⁶with spatula; ⁷with pistol; ⁸average infection rate; ⁹significance of difference at inoculation; ¹⁰by tuber grafting; ¹¹with spatula; ¹²with pistol

roubování hlíz a zejména rostlin, a vysoce průkazný rozdíl mezi mechanickou inokulací inokulační pistolí a oběma metodami inokulace roubováním - opět ve prospěch roubování hlíz a roubování stonků.

S ohledem na porovnání pracovní náročnosti a požadavků na skleníkové prostory se jako nejvhodnější ukazuje metoda inokulace pomocí inokulační pistole. Mechanická inokulace při použití skleněné lopatičky je v porovnání s předchozí variantou pracovní náročnější a přitom podle statistického vyhodnocení jen neprůkazně efektivnější. Kromě toho při obou variantách mechanické inokulace, v porovnání s inokulací roubováním stonku, odpadá předpěstování a inokulace rostlin nositele viru a vlastní pracné roubování, i když tato metoda je v přenosu PVS na testovaný materiál nejefektivnější. Metoda inokulace roubováním hlíz je ve srovnání s metodou roubování stonku neméně efektivní (rozdíl v obou metodách činí 1,39 % a je statisticky neprůkazný), přitom pracovní, časově a na skleníkové prostory je méně náročná. Metoda roubování stonku je pracovní i v požadavcích na skleníkové prostory nejnáročnější.

Na základě zjištěné efektivnosti přenosu PVS uvedenými metodami inokulace, jejich pracovní náročnosti a požadavků na skleníkové prostory se při šlechtění na rezistenci proti PVS metoda mechanické inokulace ukazuje jako nejvhodnější pro první selekci v testovaném materiálu. Při velkém rozsahu prověřovaného materiálu je účelné použít inokulační pistolí, při menším množství skleněnou lopatičku. Jako další metodu inokulace lze zařadit roubování hlíz a ke konečnému zhodnocení rezistence roubování stonku. Pro snížení rozsahu materiálu k inokulaci roubováním hlíz lze mechanickou inokulaci provést opakovaně v následných generacích (např. v semenné a hlízové generaci).

Uvedený technologický postup jednotlivých inokulačních metod jsme aplikovali při zjišťování genetiky rezistence bramborů proti PVS a k vyšlechtění vhodných, proti PVS rezistentních výchozích materiálů pro šlechtění (K a m e n í k, 1989; K a m e n í k, K a m e n í k o v á, 1992a, b). Ukázal se jako velmi efektivní a je v souladu s poznatky jiných pracovníků (např. Z a d i n a, 1974, 1979).

L i t e r a t u r a

- DĚDIČ, P.: Některé poznatky dosažené s postupem ELISA při detekci virů *S*, *Y*, *A* a svinutky bramboru. In: Sbor. Ref. IX. českoslov. Konf. Ochr. Rostl. v Brně, 1983 : 241-242.
- KAMENÍK, J.: Šlechtění bramborů na přecitlivělost a extrémní rezistenci proti viru *S*. [Kandidátská disertace.] Havlíčkův Brod, 1989. - Oseva, koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský.
- KAMENÍK, J. - KAMENÍKOVÁ, L.: Genetika přecitlivělostní rezistence bramborů proti viru *S* bramboru (PVS). Genet. a Šlecht., 28, 1992a : 53-63.
- KAMENÍK, J. - KAMENÍKOVÁ, L.: Genetika extrémní rezistence bramborů proti *S* viru bramboru (PVS). Genet. a Šlecht., 28, 1992b : 129-141.

- KAMENÍKOVÁ, L.: Efektivnost různých způsobů inokulace bramborů kmeny Y^O a Y^N Y viru bramboru. Genet. a Šlecht., 23, 1987 : 141-146.
- KAMENÍKOVÁ, L. - POHOŘELÁ, M. - DĚDIČ, P.: Praktické využití ELISA testu při hodnocení virových chorob bramboru. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, Oseva, koncem. výzk. šlecht. Úst. bramb. 1990.
- NOHEJL, J.: A laboratory method for determining the relative resistance of the potato to virus Y. Plant. Virology, Proc. 6th Conf. Czechoslov. Pl. Virol. Olomouc, 1967 : 309-311.
- ROD, J.: Statistika. Základy biometrie. [Učební texty.] Praha, SPN 1966.
- WIERSEMA, H. T.: Methods and means used in breeding potatoes with extreme resistance to viruses X and Y. Proc. 4th Conf. Potato Virus Dis. Braunschweig, 1961 : 30-36.
- ZADINA, J.: Novošlechtění brambor. In: HRUŠKA, L. et al.: Brambory. Praha, SZN 1974.
- ZADINA, J.: Die Pfropfung der Knollen als eine Methode der Resistanzermittlung von Kartoffeln gegen Viren. Sci. Agric. bohemoslov., 7, 1975 : 99-104.
- ZADINA, J.: Extreme resistance of potatoes to virus S and procedures for its breeding utilization. Sci. Agric. bohemoslov., 11, 1979 : 157-167.
- ZADINA, J. - JERMOLJEV, E.: Šlechtění bramboru. Praha, Academia 1976.

Došlo 25. 6. 1993

*J. Kameník, L. Kameníková (Sativa a.s., Havlíčkův Brod,
Keřkov Plant Breeding Station, Czech Republic)*

Effectiveness of the methods of potato inoculation with potato virus S (PVS)

Methods of mechanical inoculation using a glass spatula and inoculating pistol, tuber grafting and stem grafting were assessed for effectiveness of virus S transmission. Effectiveness of the above-mentioned methods of inoculation was determined in five varieties of the Czechoslovak Potato Collection in virus-free state, the varieties Ambra, Jara, Keřkovské rohlíčky, Krasava and Radka were used. Effectiveness of the used methods of inoculation was assessed by the percentual incidence of virus S determined by ELISA procedure in a post-harvest glasshouse test of tubers from inoculated plants (Table I). The highest effectiveness was demonstrated in stem grafting (97.64 %), followed by tuber grafting (96.25 %) and mechanical inoculation with glass spatula (75.57 %). Mechanical inoculation with inoculating pistol was found to be the least effective of all (59.17 %). Mathematico-statistical processing of the obtained results by means of analysis of variance indicates the highly significant effect of the method of inoculation ($F = 14.52$; $P_{0.01} = 5.953$) and the insignificant effect of the variety used ($F = 2.08$; $P_{0.05} = 3.259$, Table II). Tukey's test (Table III) applied to determine the significance of differences in the effectiveness of the used methods of inoculation ($T_{0.05} = 20.23$; $T_{0.01} = 26.50$) shows an insignificant difference between the effectiveness of stem grafting and tuber grafting on the one hand, and the mechanical inoculation with glass spatula and inoculating pistol on the other. On the contrary, there is a significant difference between the effectiveness of mechanical inoculation with glass spatula and tuber grafting, and a highly significant difference between the effectiveness of mechanical inoculation with inoculating pistol and stem grafting and tuber grafting - in both cases the grafting methods, particularly stem grafting, are more effective.

Applications of the above methods of inoculation to potato breeding for resistance to virus *S* involved labor requirements and requirements for glasshouse space, besides the effectiveness of inoculation. While the two mentioned criteria are considered (effectiveness of virus *S* transmission, labor requirements and need of glasshouse space), the method of mechanical inoculation which can be applied repeatedly (in successive generation) to exclude virus *S* susceptible material to a maximum extent seems to be the best for the first selection within the tested material. If the tested material is extensive, we encourage to use inoculation with pistol, if the inoculated material is not so large, we recommend to use a glass spatula. Tuber grafting should be used as another method of inoculation, while the method of stem grafting with the highest requirements for labor and space should be used for terminal assessment of resistance. The described technological procedure of application of the particular methods of inoculation was tested in the process of determining the genetic background of potato resistance to virus *S* and it was also used for breeding the virus *S* resistant original materials for potato breeding (K a m e n í k, K a m e n í k o v á, 1992a, b); it was found very effective.

Solanum tuberosum L.; viruses; PVS; inoculation; effectiveness of various methods in inoculation

NEMATÓDY ČEĽADE LONGIDORIDAE A VÝSKYT VÍRUSOVÝCH OCHORENÍ VINIČA NA VYBRANÝCH LOKALITÁCH VINOHRADNÍCKYCH OBLASTÍ SLOVENSKA

Marta LIŠKOVÁ, Luboš SMRČKA¹, Marta SABOVÁ, Božena VALOCKÁ

Helmintologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice, Slovenská republika;

¹ Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1, 160 00 Praha, Česká republika

Na ôsmich vybraných lokalitách vinohradov na Slovensku bol sledovaný súčasný výskyt nematódov čeľade Longidoridae a výskyt vírusov. Na všetkých lokalitách sa zistil výskyt niektorého zo štyroch druhov nematódov - *Xiphinema italiae*, *X. pachtaicum*, *X. vuittenezi* a *Longidorus juvenilis*. Na štyroch lokalitách bol metódou DAS ELISA potvrdený aj výskyt rončetu (Grapevine fanleaf vírus - GFLV) a vírusu mozaiky arábky (*Arabis* mosaic vírus - AMV).

viníč; nematódy čeľade Longidoridae; vírusy

Úloha nematódov čeľade Longidoridae v prenose rastlinných vírusov je známa už od roku 1958, kedy Hewitt et al. (1958) dokázali prenos grapevine fanleaf vírusu (GFLV) druhom *Xiphinema index*. Odvtedy je z týchto nematódov len v Európe a v oblasti Stredozemného mora známych osem druhov, ktoré sú vektormi vírusov (Brown, Taylor, 1987; Brown, Trudgill, 1989). Bádania v oblasti dôkazu prenosov vírusov nematódami pokračujú; boli vypracované kritériá hodnotenia prenosu (Trudgill et al., 1983) a v súčasnosti zahŕňujú štúdium prenosov rôznych sérotypov vírusov geograficky vzdialenými populáciami jednotlivých druhov nematódov (Brown et al., 1988; Brown, Trudgill, 1989; Catalano et al., 1989, 1991 a ďalšie).

Na území dnešnej Českej republiky a Slovenskej republiky bola nematódom čeľade Longidoridae venovaná čiastočná pozornosť pred 20 rokmi. V tomto období boli po prvýkrát zistené výskyty niektorých druhov nematódov čeľade Longidoridae (Mali, Vanek, 1972; Lišková, Sabová, 1973; Mali, Hooper, 1973; Šály, 1973; Erbenová, 1976). Štúdium sa už vtedy orientovalo predovšetkým na nematódy - vektory vírusov (Mali, Vanek, 1971, 1972; Mali, Hooper, 1973; Mali et al., 1975). Od tohto obdobia sa v štúdiu nematódov - vektorov vírusov nepokračovalo.

V súčasnosti bola problematika nematódov vektorov vírusov opäť aktualizovaná, pričom sa vychádzalo z rozsiahlych poznatkov Vaneka (Vanek, 1967, 1970, 1972, 1974), ktorý sledoval rozšírenie vírusových ochorení viniča vo vinohradoch

na území dnešnej Českej republiky a Slovenskej republiky. Rozšírenie viacerých druhov vírusových ochorení viniča prakticky na celom tomto území (V a n e k, 1972) bolo impulzom pre hľadanie súvislostí medzi výskytom jednotlivých druhov nematódov a výskytom konkrétnych vírusov aj u nás.

Cieľom predkladanej práce bolo na vybraných lokalitách s výskytom symptómov vírusových ochorení zistiť prítomnosť nematódov v rizosfére viniča a laboratórne potvrdiť výskyt vírusov na tých istých kroch viniča.

MATERIÁL a METÓDY

V rámci štúdia geografického rozšírenia nematódov čeľade Longidoridae - vektorov vírusov sme na Slovensku vytypovali osem lokalít. Boli to vinohrady s vizuálnymi symptómami vírusových ochorení na nadzemnej časti viniča. Z rizosféry takýchto krov sme odoberali pôdne vzorky, z ktorých sme nematódy izolovali sitovou premývacou metódou (B r o w n, B o a g, 1988). Po zistení prítomnosti druhového zastúpenia nematódov sme nasledujúceho roku odobrali vzorky listov. Vírusy v listovom materiáli boli stanovené imunoenzýmovým testom - dvojistou sendvičovou metódou (DAS ELISA). Bol použitý IgG konjugát značený alkalickou fosfatázou (C l a r k, A d a m s, 1977).

VÝSLEDKY a DISKUSIA

Vyhodnotenie výskytu jednotlivých druhov nematódov a vírusov je uvedené v tab. I. Z nematódov čeľade Longidoridae sa v rizosfére viniča vyskytovali štyri druhy - *Xiphinema italiae*, *X. pachtaicum*, *X. vuittenezi* a *Longidorus juvenilis*. Ako vyplýva z tabuľky, nie všetky virózy zistené vizuálne boli potvrdené aj ELISA metódou. Identifikácia vírusových ochorení podľa vonkajších symptómov aj pri praktických skúsenostiach môže byť nepresná. Vyžaduje si vždy presné overenie, pretože aj keď sú symptómy špecifické, častokrát sú časovo obmedzené, alebo sa môžu prekrývať s fyziologickými prejavmi. V našej práci boli vírusy testom potvrdené na štyroch lokalitách - na dvoch Grapevine fanleaf vírus (GFLV) a na dvoch Arabic mosaic virus (AMV). GFLV je prenášaný druhom *X. italiae* (C o h n et al., 1970) a druhom *X. index* (H e w i t t et al., 1958). AMV je prenášaný druhom *X. diversicaudatum* (H a r r i s o n, C a d m a n, 1959; J h a, P o s n e t t e, 1959).

Na všetkých ôsmich sledovaných lokalitách sa vyskytoval aspoň jeden druh nematódov čeľade Longidoridae, na štyroch lokalitách to boli zmiešané populácie dvoch, prípadne aj troch druhov nematódov. Zo zistených druhov nematódov je ako vektor doteraz známy len jeden druh - *X. italiae*, ktorý prenáša GFLV. Tento druh sa vyskytoval na lokalite Moča, avšak na vybranom kre bol potvrdený výskyt AMV vírusu. *X. italiae* sa na tejto lokalite vyskytoval v zmesi populácií spolu s *L. juvenilis* a *X. vuittenezi*. Podľa údajov, ktoré uvádza V a n e k (1972), sa však v tejto oblasti vyskytuje aj GFLV, takže *X. italiae* tu môže plniť funkciu vektora.

I. Výskyt nematódov čeľade Longidoridae a vírusov viniča na vybraných lokalitách Slovenskej republiky – Nematodes of the family Longidoridae and occurrence of viral diseases at some localities of the Slovak Republic

Lokalita ¹	Druh nematódov ²	Počet exemplárov v 500 g pôdy ³	Druh pôdy ⁴	Vizuálne symptómy viróz ⁵	Dôkaz vírusov metódou DAS ELISA ⁶
Gemerský Jablonec	<i>X. vuittenezi</i>	16	hlinitá ⁷	roncet	-
Košice	<i>X. vuittenezi</i>	7	piesočnato-hlinitá ⁸	zvinutka ¹¹	-
Moča	<i>J. juvenilis</i>	24	piesočnatá ⁹	mozaika ¹²	vírus mozaiky arábky (AMV)
	<i>X. italie</i>	4	-	roncet	-
	<i>X. vuittenezi</i>	15	-	-	-
Rúbaň	<i>X. pachtaicum</i>	2	hlinitá	roncet	-
	<i>X. vuittenezi</i>	17	-	vráska-vitosť dreva ¹³	-
Slovenské Ďarmoty	<i>X. pachtaicum</i>	2	hlinitá	mozaika	roncet (GFLV)
	<i>X. vuittenezi</i>	36	-	roncet	-
Tešmak	<i>X. vuittenezi</i>	10	hlinitá	roncet	-
Záhorce Seľšany	<i>X. pachtaicum</i>	21	hlinitá	mozaika	vírus mozaiky arábky
	<i>X. vuittenezi</i>	12	ílovito-hlinitá ¹⁰	roncet	-
Zemné-Gúg	<i>X. vuittenezi</i>	63	piesočnatá	roncet	roncet

¹locality; ²nematode species; ³number of specimens per 500 g soil; ⁴soil kind; ⁵visual symptoms of viroses; ⁶DAS ELISA proof of viruses; ⁷loam; ⁸sand-loam; ⁹sandy; ¹⁰clay-loam; ¹¹leaf roll; ¹²mosaic virus; ¹³rugosity

Druh *X. pachtaicum* sa vyskytoval na dvoch lokalitách s výskytom viróz, v jednom prípade (lokalita Slovenské Ďarmoty) spolu s vírusom GFLV, v druhom prípade (lokalita Záhorce-Seľšany) spolu s AMV. Tento druh doteraz nie je známy ako vektor vírusov.

Druh *X. vuittenezi*, vyskytujúci sa na všetkých sledovaných lokalitách a všeobecne najrozšírenejší u viniča na Slovensku, sa veľmi často vyskytuje tam, kde je rozšírený GFLV. Potvrdzujú to aj skoršie práce z našich geografických podmienok

(Mali, Vanek, 1972; Mali et al., 1975; Vanek, Vaneková, 1977), ako aj údaje zo zahraničia (Rüdel, 1980, 1985; Brown, Taylor, 1987). Prenos GFLV týmto druhom však doteraz nebol potvrdený. Aj na tých lokalitách, na ktorých sa vyskytoval GFLV, bol prítomný aj *X. vuittenezi*, a to buď sám, alebo spolu s druhom *X. pachtaicum*. Na lokalitách Moča a Záhorce-Selešany sa *X. vuittenezi* vyskytoval v rizosfére krov napadnutých AMV.

Druh *L. juvenilis* bol zistený len na lokalite Moča spolu s *X. italiae* a *X. vuittenezi*, a to v rizosfére viniča napadnutého AMV. *L. juvenilis* nie je doteraz známy vektor vírusov.

Pokiaľ ide o nematódy, zaujímavé bolo aj zistenie, že niektoré ich druhy sa vyskytovali vo všetkých druhoch pôd - od piesočnatých až po ťavito-hlinité (*X. vuittenezi*), zatiaľ čo iné druhy, *X. italiae* a *L. juvenilis*, boli zistené výlučne len na ťavých piesočnatých pôdach.

Ako z uvedených výsledkov vyplýva, zistila sa súčasná prítomnosť niektorých druhov nematódov čeľade Longidoridae a vírusov viniča. Hoci základným spôsobom šírenia vírusov je vegetatívne množenie a výsadba virózneho sadbového materiálu, výskyt nematódov čeľade Longidoridae naznačuje, že nematódy pravdepodobne plnia funkciu vektorov vírusov aj v našich vinohradoch. Zistené poznatky stimulujú následné detailnejšie štúdium vzťahov nematódov a vírusov, ako aj štúdium prenosu jednotlivých vírusov konkrétnymi druhmi nematódov.

Literatúra

- BROWN, D. J. F. - BOAG, B.: An examination of methods used to extract virus-vector nematodes (Nematoda: Longidoridae and Trichodoridae) from soil samples. *Nematol. medit.*, 16, 1988: 93-99.
- BROWN, D. J. F. - LAMBERTI, F. - TAYLOR, C. E. - TRUDGILL, D. L.: Nematode-virus plant interactions. *Nematol. medit.*, 19, 1988: 153-158.
- BROWN, D. J. F. - TAYLOR, C. E.: Comments on the occurrence and geographical distribution of longidorid nematodes in Europe and the Mediterranean region. *Nematol. medit.*, 15, 1987: 333-373.
- BROWN, D. J. F. - TRUDGILL, D. J.: The occurrence and distribution of nepoviruses and their associated vector *Longidorus* and *Xiphinema* nematodes in Europe and the Mediterranean basin. *Bulletin OEPP*, 19, 1989: 479-489.
- CATALANO, L. - ROCA, F. - CASTELLANO, M.: Efficiency of transmission of an isolate of grapevine fanleaf virus (GFV) by three populations of *Xiphinema index* (Nematoda: Dorylaimida). *Nematol. medit.* 17, 1989: 13-15.
- CATALANO, L. - SAVINO, V. - LAMBERTI, F. - MARTELLI, G. P.: Transmission of three isolates of grapevine fanleaf nepovirus to grapevine species and rootstock hybrids by two populations of *Xiphinema index*. *Nematol. medit.*, 19, 1991: 349-351.
- COHN, E. - TANNE, E. - NITZANY, F. E.: *Xiphinema italiae*, a new vector of grapevine fanleaf virus. *Phytopathology*, 60, 1970: 181-182.

- CLARK, M. F. - ADAMS, A. N.: Characteristics of microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. gen. Virol., 34, 1977: 475-483.
- ERBENOVÁ, M.: Nematodofauna v kořenové zóně výsadeb jabloní. Věd. Pr. ovocn. VÚO Holovousy, 5, 1976: 141-152.
- HARRISON, B. D. - CADMAN, C. H.: Role of a dagger nematode (*Xiphinema* sp.) in outbreaks of plant disease caused by arabis mosaic virus. Nature, 184, 1959: 1624-1626.
- HEWITT, W. B. - RASKI, D. J. - GOHEEN, A. C.: Nematode vector of soil-borne fanleaf virus of grapevines. Phytopathology, 48, 1958: 586-595.
- JHA, A. - POSNETTE, A. F.: Transmission of a virus to strawberry plants by a nematode (*Xiphinema* spp.). Nature, 184, 1959: 962-963.
- LIŠKOVÁ, M. - SABOVÁ, M.: The occurrence of ectoparasitic phytonematode *Xiphinema brevicolle* Lordello et Da Costa, 1961 in the vineyards of east Slovakia. Biológia (Bratislava), 28, 1973: 351-354.
- MALI, V. R. - HOOPER, D. J.: Observations on *Longidorus euonymus* n. sp. and *Xiphinema vuittenezi* Luc et al., 1964 (Nematoda: Dorylaimida) associated with spindle trees infected with euonymus mosaic virus in Czechoslovakia. Nematologica, 19, 1973: 459-467.
- MALI, V. R. - VANEK, G.: *Xiphinema vuittenezi* a probable vector of some grapevine viruses in Czechoslovakia. Plant Virology. Proc. 7th Conf. Czechoslov. Pl. Virol., High Tatras, 1971: 353-361.
- MALI, V. R. - VANEK, G.: Nematodes of the family Longidoridae (Thorne) Meyl and their role in Czechoslovakian vineyards. Biológia (Bratislava), 27, 1972: 841-852.
- MALI, V. R. - VANEK, G. - BOJŇANSKÝ, V.: Transmission by nematodes of some grapevine viruses in Czechoslovakia and Hungary. Poľnohospodárska veda, Série A, Bratislava, Poľnohosp. vyd. SAV č. 3, 1975: 130.
- RÜDEL, M.: *Xiphinema vuittenezi* (Nematoda: Dorylaimidae) - Virusüberträger bei Reben? Weinwissenschaft, 35, 1980: 177-194.
- RÜDEL, M.: Grapevine damage induced by particular virus-vector combinations. Phytopath. medit., 24, 1985: 183-185.
- ŠÁLY, A.: Vertikálna a sezónna distribúcia nematódov v pôde bábskeho lesa. Biológia (Bratislava), 28, 1973: 91-104.
- TRUDGILL, D. L. - BROWN, D. J. F. - Mc. NAMARA, D. G.: Methods and criteria for assessing the transmission of plant viruses by longidorid nematodes. Revue Nématol., 6, 1983: 133-141.
- VANEK, G.: Nové výskyty rončetu v našich vinohradoch. Vinohrad, 5, 1967: 134-135.
- VANEK, G.: Vrásčitosť dreva na viniči. Vinohrad, 8, 1970: 171.
- VANEK, G.: Geografické rozšírenie vírusových chorôb viniča v československých vinohradoch. Poľnohospodárstvo, 18, 1972: 309-325.
- VANEK, G.: Vírusová vrásčitosť dreva a odumieranie krov viniča. Vinohrad, 12, 1974: 86-87.
- VANEK, G. - VANEKOVÁ, Z.: Ochrana viniča, Bratislava, Príroda 1977: 361s.

Došlo 23.12.1992

M. Lišková, L. Smrčka, M. Sabová, B. Valocká (Helminthological Institute of the Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic; Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Czech Republic)

Nematodes of the family Longidoridae and occurrence of viral diseases of grapevine at selected localities of viticultural areas in Slovakia

Occurrence and species structure of nematodes of the family Longidoridae, including nematodes - virus vectors and incidence of viral diseases, were studied at eight selected vineyard localities in Slovakia. All the localities studied showed the presence of nematodes of the family Longidoridae. Four species have been identified - *Xiphinema italiae*, *X. pachtaicum*, *X. vuittenezi* and *Longidorus juvenilis*. At all the localities, *X. vuittenezi* occurred either alone or in mixed populations together with other species. Of the mentioned species, it is *X. italiae* that has been determined as a virus-vector. Other species still call for experimental evidence of their role in virus transmission. Virus symptoms could be visually observed at all the localities, however ELISA showed the presence of viruses at four localities only. Two localities yielded Grapevine fanleaf virus (GFLV) and two others Arabis mosaic virus (AMV). The localities with GFLV also showed the presence of *X. vuittenezi* and *X. pachtaicum* and those with AMV the presence of all the nematode species detected. The occurrence of nematodes of the family Longidoridae and of viruses on the same grapevine shrubs suggests that nematodes may play the role of virus-vectors also in the vineyards of Slovakia.

grapevine; nematodes of the family Longidoridae; viruses

DALŠÍ POZNATKY O PŘENOSU TŘÍ IZOLÁTŮ VIRU SKVRNITOSTI SEMEN BOBU SEMENY HRACHU

Miloš MUSIL, Ján GALLO

Virologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 842 46 Bratislava, Slovenská republika

Byla zjišťována efektivnost přenosu tří izolátů (F1, VsM, Kow 60) viru skvrnitosti semen bobu (broad bean stain virus - BBSV) semeny hrachu. K pokusům jsme použili devět odrůd hrachu (Dark Skin Perfection, Perfected Wales, Junák, Tolar, Sirius, Arvika, Horymír, Lumír, Radim). Pokusně jsme prokázali, že všechny sledované izoláty byly přenášeny semeny hrachu všech odrůd. Vysokou účinnost přenosu jsme prokázali u izolátu BBSV Kow 60 (Tolar 70%, Dark Skin Perfection 55%, Horymír 48%, Perfected Wales 37%). Izoláty F1 a VsM byly přenášeny s nižší účinností, až na odrůdy Dark Skin Perfection a Perfected Wales. Semena hrachu odrůd Junák a Arvika přenášely všechny izoláty BBSV v nízkém procentu (do 20 %). Vzhledem k tomu, že ne všechny odrůdy reagovaly na infekci izoláty BBSV příznaky ochuravění, doporučujeme zjišťovat přítomnost BBSV v semenech hrachu testem ELISA.

virus skvrnitosti semen bobu; odrůdy hrachu; přenos

Přenosnost viru skvrnitosti semen bobu (broad bean stain virus - BBSV) semeny hrachu, původně zjištěná u izolátu BBSV-Kow 60 (Kowalska, Beczner, 1980) byla pokusně prokázána i u dalších dvou izolátů BBSV-F1 a BBSV-VsM (Musil, Kowalska, 1993). Do jaké míry účinnost přenosu BBSV semenem hrachu závisí na patogenitě jednotlivých izolátů BBSV pro odrůdy hrachu, jsme se pokusili zjistit v dalších srovnávacích pokusech, jejichž výsledky shrneme v tomto příspěvku.

MATERIÁL a METODY

Účinnost přenosu tří odlišně patogenních izolátů BBSV semeny hrachu byla zjišťována u devíti odrůd hrachu setého (*Pisum sativum* L.): Dark Skin Perfection, Perfected Wales, Junák, Tolar, Sirius, Arvika, Horymír, Lumír a Radim.

K pokusům použité semena pocházela z rostlin pokusně infikovaných izoláty BBSV-F1 (Valenta et al., 1969), BBSV-VsM (Musil et al., 1978) a BBSV-Kow 60 (Kowalska, Beczner, 1980). Rostliny jednotlivých odrůd byly vypěstovány na malých zahradních parcelkách (3 x 1 m). Skupiny rostlin ve stadiu 3 až 4 listů byly mechanicky inokulovány izoláty BBSV. Po naočkování viru byly na rostlinách v týdenních intervalech hodnoceny změny

charakteristické pro infekci použitými izoláty BBSV (symptomatologické hodnocení). Kromě toho byla infekce rostlin jednotlivými izoláty BBSV stanovena i sérologicky (imunoenzymatický test - ELISA). Přítomnost virového antigenu, resp. infekčního viru byla zjišťována i v nezralých semenech. Po zaschnutí lusků byly od všech odrůd sklizeny celé rostliny, které po usušení byly uskladněny na chladném a suchém místě.

Sklizeň a uskladnění celých rostlin umožnily postupné stanovení přenosu jednotlivých izolátů BBSV semenem nejen u jednotlivých odrůd, ale i u jednotlivých rostlin, a to i s ohledem na postavení lusků na rostlině, resp. na polohu zrn v lusu.

Získali jsme různé počty semen od jednotlivých odrůd, které byly následně vyšetřeny na přítomnost virového antigenu a infekčního viru.

Vlastní přenos použitých izolátů BBSV semeny devíti odrůd hrachu byl stanoven zjištěním infekčního viru, resp. virového antigenu buď v malých semenáčcích (2 až 3 týdny po vyklíčení), nebo v apikální části cca 3 až 4 cm dlouhých klíčků, vyklíčených z testovaných semen na Petriho miskách v laboratoři. Možnost prokázání infekčního viru, resp. virového antigenu jsme zjišťovali i v nabobtnalých semenech, kořenové části klíčku a v dělohách klíčících semen. Z listů semenáčků, resp. z apikální části klíčků, z nabobtnalých semen nebo z jejich částí byl ve vzorkovém pufru připraven extrakt, v němž byl ELISA metodou stanoven virový antigen (M u s i l, G a l l o, 1990) a testem na indikátorových rostlinách infekční virus (M u s i l, K o w a l s k a, 1993).

VÝSLEDKY a DISKUSE

Patogenita izolátů BBSV pro testované odrůdy hrachu

U všech devíti odrůd se na inokulovaných listech všech rostlin infikovaných izolátem BBSV-F1 objevily příznaky infekce již po 14 dnech od inokulace viru. Na rostlinách infikovaných izolátem BBSV-VsM i izolátem BBSV-Kow 60 se chlorotická skvrnitost na očkovaných listech objevila teprve po třech týdnech od inokulace viru. V následujícím období růstu rostlin infikovaných izoláty BBSV-F1 a BBSV-VsM se charakteristické příznaky ochuravění vyvíjely i na nově vyrůstajících listech. Naproti tomu u rostlin infikovaných izolátem BBSV-Kow 60 se na nově vyrůstajících listech zjevné příznaky ochuravění nevyvíjely. Sérologicky byla však u všech rostlin infikovaných izolátem Kow 60 prokázána bezpříznaková systémová infekce. Pro rostliny všech testovaných odrůd byl nejvíce patogenní izolát BBSV-F1 (většina rostlin byla silně zakrslá, více než polovina z nich předčasně odumřela a jen část zbylých rostlin vytvořila po jednom až dvou zakrslých luscích s jedním až třemi semeny).

Izolát BBSV-VsM byl pro sledované odrůdy méně patogenní než izolát BBSV-F1 (zakrslost rostlin nebyla provázena nekrózou lodyh a odumíráním rostlin, avšak úroda semen byla snížena na 10-20 % úrody semen na neinfikovaných rostlinách). Izolát BBSV-Kow 60 byl pro všech devět odrůd zjevně

patogenní jen v počátečním období infekce (vytvoření příznaků infekce na inokulovaných listech). V pozdějším období u nich způsoboval bezpříznakovou infekci, která se na výnose semen prokazatelně neprojevovala.

Rozšíření viru, resp. virového antigenu v rostlinách

V infikovaných rostlinách všech zkoušených odrůd jsme zjistili poměrně rovnoměrné rozložení virového antigenu i infekčního viru. U všech devíti studovaných odrůd hrachu infikovaných použitými izoláty BBSV (F1, VsM, Kow 60) jsme přítomnost infekčního viru i virového antigenu prokázali v extraktech jak z nezralých lusků, tak i z nezralých semen. Virový antigen v nižší koncentraci jsme zjišťovali i v extraktech (z listů a palistů, z obalů lusků i samotných zrn) ze suchých sklizených infikovaných rostlin. V těchto extraktech jsme však neprokázali přítomnost infekčního viru. Podobně jako v extraktech ze suchých semen pocházejících z infikovaných rostlin jsme virový antigen zjistili i v extraktech z nabobtnalých semen. Po vyklíčení semen jsme prokázali přetrvávání antigenu v dělohách téměř všech klíčících semen, zatímco v klíčících (v kořenové i lodyžní části klíčků) jsme virový antigen detekovali jen u menšího počtu klíčících semen. Tento antigen v klíčících odpovídal nově pomnoženému viru, který se přenesl semenem. To potvrzuje i zjištění infekčního viru v extraktech jen z klíčků, v nichž byl prokázán virový antigen.

Přenos izolátů BBSV semenem

U odrůd hrachu infikovaných izolátem BBSV-F1 jsme zjistili poměrně vysoké procento přenosu tohoto izolátu semenem. U odrůd Arvika, Junák a Dark Skin Perfection přeneslo tento izolát 12 až 15 %, zatímco u odrůd Tolar a Perfected Wales až okolo 40 % semen. Drobná, nedokonale vyvinutá semena produkovaná ve značné míře rostlinami infikovanými izolátem BBSV-F1, byla z větší části neklíčivá. Zda se na neklíčivosti podílí i semenem přenášený virus, bude nutné objasnit dalšími vhodně uzpůsobenými pokusy.

Izolát BBSV-VsM byl přenášen nejúčinněji semeny odrůdy Dark Skin Perfection (41 %). U odrůdy Perfected Wales byla zjištěna účinnost přenosu semenem 23 %, u zbývajících odrůd přenos semenem nedosahoval 10 %.

Izolát BBSV-Kow60 byl přenášen semeny všech zkoušených odrůd s účinností vyšší než 10 %. U odrůdy Tolar jsme zjistili až u 70 % semen přenos semenem, u odrůd Horymír a Dark Skin Perfection přenášelo virus 48 až 55 % semen, u odrůdy Sirius a Perfected Wales 30 až 37 % semen; u zbývajících odrůd (Arvika, Lumír, Radim, Junák) byl izolát přenášen jen 14 až 20 % semen (tab. I).

V převážné většině případů se jen menší částí semen z jednotlivých rostlin přenesl i nejúčinněji přenášený izolát BBSV-Kow 60. Spíše výjimku představují případy přenosu izolátu BBSV-F1, resp. VsM všemi semeny jednotlivých rostlin. V těchto případech jednalo se o jedno až tři semena pocházející z jednoho, resp. dvou lusků, které se vyvinuly na jednotlivých zakrslých rostlinách. U odrůd

I. Přenos tří izolátů BBSV semeny z pokusně infikovaných rostlin devíti odrůd hrachu – Transmission of three isolates of BBSV by seeds from experimentally infected plants of nine pea varieties

Odrůda ¹	Počet rostlin infikovaných/počet vyklíčených (% přenosu viru semenem) ²		
	BBSV-F1	BBSV-VsM	BBSV-Kow 60
Dark Skin Perfection	6/40 (15%)	18/44 (41%)	64/119 (55%)
Perfected Wales	4/10 (40%)	11/48 (23%)	23/61 (37%)
Junák	5/33 (15%)	3/46 (7%)	10/50 (20%)
Tolar	14/37 (38%)	1/41 (2%)	30/43 (70%)
Sirius	14/62 (23%)	3/77 (4%)	40/134 (30%)
Arvika	7/53 (12%)	3/113 (3%)	13/94 (14%)
Horymír	n	8/98 (8%)	24/50 (48%)
Lumír	n	1/100 (1%)	13/70 (18%)
Radim	n	n	26/135 (19%)

n - infikované rostliny nevytvořily žádná nebo jen malý počet semen (porosty byly silně poškozeny houbovými chorobami) – infected plants did not produce any seeds or only a small number of seeds (the stands were heavily damaged by fungal diseases)

¹ variety; ² number of infected plants/number of germinated plants (% of virus transmission by the seeds)

infikovaných zejména izolátem BBSV-VsM převažovaly rostliny, jejichž semeny se tento izolát vůbec nepřenášel. Podobně také nebyla zjištěna zjevná závislost přenosu některého z použitých izolátů BBSV na postavení lusků na rostlině nebo na poloze semen v lasku. Vcelku se stejnou účinností byly tyto izoláty přenášeny semeny z 1., 2., resp. 3. patra lusků, resp. v závislosti na pořadí semen v jednotlivém lasku. Tento stav do značné míry závisel na době infekce rostlin, která byla před začátkem kvetení. Zcela jiné poměry se mohou vyskytnout při pozdější infekci rostlin, jak bylo zjištěno u rostlin bobu (*Faba vulgaris* Moench.), infikovaných BBSV (V o r r a - U r a i, C o c b a i n, 1977). Ze zjištěných výsledků vyplývá, že izoláty BBSV-F1 a Kow 60 jsou přenášeny semeny hrachu s větší účinností než izolát BBSV-VsM. Vysoká účinnost přenosu izolátu BBSV-Kow 60 semeny hrachu na jedné straně a bezpříznaková infekce rostlin na straně druhé představují ideální vlastnosti pro nekontrolované rozšiřování tohoto izolátu v přírodě. Proto by bylo účelné kontrolovat zejména importovaná osiva hrachu, zda neobsahují některý semenem přenosný izolát BBSV. Ke zjištění semenem přenášeného izolátu BBSV postačuje spolehlivé stanovení virového antigenu v extraktech z lodyžních klíčků testem ELISA.

Podobně by bylo třeba zjistit, do jaké míry se izoláty BBSV přenosné semenem vyskytují v kolekcích odrůd hrachu udržovaných v různých zemích světa.

Poděkování

Za technickou spolupráci upřímně děkuji technickým asistentkám M. A u g u s t í - n o v é a M. A c h b e r g e r o v é .

Literatura

- KOWALSKA, Cz. - BECZNER, L.: Characterization of a seed-borne virus in *Pisum sativum*. In: Probleme der Pflanzenvirologie. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, 184, 1980: 353 - 359.
- MUSIL, M. - GALLO, J.: Imunoenzymatické stanovení (ELISA) dvou comovirů v lusko-
vinách a jetelovinách. Ochr. Rostl., 26, 1990: 97 - 105.
- MUSIL, M. - KOWALSKA, Cz.: Přenos tří izolátů skvrnitosti semen bobu semeny některých
odrůd hrachu pěstovaných v Československu a Polsku. Ochr. Rostl., 29, 1993: 17 - 21.
- MUSIL, M. - LEŠKOVÁ, O. - KLEJA, Š.: Výskyt viru škvrnitosti semen bôbu na porastoch
viky na Slovensku. Ochr. Rostl., 14, 1978: 161 - 166.
- VALENTA, V. - GRESSNEROVÁ, M. - MARCINKA, K. - NERMUT, M.: Some properties
of pea green mottle virus, a member of the cowpea mosaic group, isolated in Czechoslovakia.
Acta virol., 13, 1969: 422 - 434.
- VORRA-URAI, S. - COCKBAIN, A. J.: Further studies on seed transmission of broad bean
stain virus and Echte Ackerbohnenmosaik-Virus in field beans (*Vicia faba*). Ann. Appl. Biol.,
87, 1977: 365 - 374.

Došlo 8. 10. 1993

M. Musil, J. Gallo (Institute of Virology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava,
Slovak Republic)

Further knowledge of transmission of three isolates of broad bean stain virus by pea seeds

Efficacy of transmission of three isolates (F1, VsM, Kow 60) of broad bean strain virus by pea seeds was determined. Nine varieties of pea (*Pisum sativum*) were used in the trials: Dark Skin Perfection, Perfected Wales, Junák, Tolar, Sirius, Arvika, Horymír, Lumír and Radim. The presence of infectious virus and virus antigen was detected both in infected plants in the growing season and in seeds which were obtained from pea plants. Correlation between the presence of infectious virus and virus antigen in pea seeds was compared. The results of both tests were proved to correlate with each other when small seedlings (plants 2 - 3 weeks after germination) were examined, or apical parts of approx. 3 - 4cm germs which sprouted from the seeds of infected plants or pea.

The trial demonstrated that all the investigated isolates were transmitted by pea seeds of all varieties. High efficacy of transmission was determined in the Kow 60 (70 % in Tolar, 55 % in Dark Skin Perfection, 48 % in Horymír, 37 % in Perfected Wales). The efficacy of transmission for F1 and VsM isolates was lower, except the varieties Junák and Arvika transmitted all isolates of BBSV at a low rate (maximally 20 %). As the symptoms of the disease (Kow 60 isolate) were not manifested in all varieties after infection with BBSV isolates, we recommend to determine the BBSV presence in pea seeds by immunoenzymatic procedures (ELISA).

broad bean stain virus; pea varieties; transmission

LOKALIZÁCIA OKTOPÍNU V PLETIVE STONKY ZEMIAKA PO INFIKOVANÍ BAKTÉRIOU *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS*

Zuzana [†]STARKBAUEROVÁ, Antónia ŠROBÁROVÁ*

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

Metódou TLC sme uskutočnili dôkaz oktopínu v pletive nádora a stonky zemiaka (*Solanum tuberosum* L.) po *in vivo* inokulácii divými kmeňmi *Agrobacterium tumefaciens* B6 a B6S3. Oktopín sme lokalizovali v pletivách všetkých odrôd (Nela, Lipa klon 1, Lipa klon 2) až do vzdialenosti 2 cm od miesta vzniknutého nádora. Pletivá sme predinkubovali na MS médiu bez rastlinných hormónov s L-arginínom (v koncentrácii 5 mM), rozdrvili a po scentrifugovaní následne hodnotili TLC. Po uschovaní takýchto vzoriek v chlade pri teplote 8 °C (± 2 °C) na 16 hodín sme prítomnosť oktopínu zaznamenali len v pletivách stonky (nie v nádoroch).

Solanum tuberosum L.; *Agrobacterium tumefaciens*; tumor; oktopín; klon; *in vivo*; TLC

V súčasnosti najprebádanejšími a najpoužívanejšími bakteriálnymi vektormi, ktoré sa využívajú pri genetických manipuláciách s rastlinou, sú Ti-plazmidy baktérie *Agrobacterium tumefaciens*, ktoré na citlivých rastlinách indukujú tumory baktériovej nádorovitosti. Časť Ti-plazmidu *A. tumefaciens* (T-DNA) sa pritom po prenesení do hostiteľskej rastlinnej bunky integruje do jej chromozómov, čo determinuje vývoj tumoru a syntézu opínov (B o m h o f f et al., 1976; M o n t o y a et al., 1977). Existujú rôzne typy Ti-plazmidov, v závislosti od typu opínov, ktoré sa syntetizujú v rastlinných tumoroch. Každý opín je utilizovaný zodpovedajúcim kmeňom agrobaktérie, a preto sa úloha opínov často nazýva opínový koncept (T e m p é, P e t i t, 1982, 1983).

Naším cieľom bolo na základe lokalizácie oktopínu dokázať prenos cudzorodého genetického materiálu (T-DNA) do genómu rastlín po *in vivo* inokulácii stoniek zemiaka (*Solanum tuberosum* L.) odrôd Nela, Lipa, klon 1 a klon 2 divými kmeňmi *A. tumefaciens* B6 a B6S3 v rôznych vzdialenostiach od miesta inokulácie a vzniknutého tumoru.

* Žiadanky o separáty

MATERIÁL a METÓDY

Bakteriálne kmene *A. tumefaciens* B6, B6S3 sme získali z Ústavu genetiky rastlín SAV v Nitre. V pokusoch sme použili odrody Nela, Lipa klon 1 a Lipa klon 2, ktoré boli vyšľachtené v Slovosive, Výskumnom a šľachtiteľskom ústave zemiakárskom vo Veľkej Lomnici.

Hľuzy sme počas prvých troch týždňov od vysadenia do sterilnej zeminy v hlinených kvetináčoch pestovali v kontrolovaných podmienkach fytozomôr typu KTLK 1250 (NDR) pri 16hodinovej fotoperióde, osvetlení 10 000 luxov, teplote $21 \pm 1^\circ\text{C}$ cez deň a $16 \pm 1^\circ\text{C}$ v noci pri relatívnej vlhkosti 40 až 70 %. Pred inokuláciou boli rastliny prenesené do skleníka. V podmienkach skleníka v prvom týždni (počas inokulácie) dosahovala teplota cez deň 15 až 25 $^\circ\text{C}$, v noci 10 až 15 $^\circ\text{C}$, vlhkosť 60 až 90 % (počas inokulácie 70 až 80 %). V priebehu ďalších týždňov sa vlhkosť pohybovala od 50 do 100 %, pričom najnižšia teplota v noci dosahovala 10 až 15 $^\circ\text{C}$, kým denné najvyššie teploty v jednotlivých týždňoch boli 22, 22, 28 a 30 $^\circ\text{C}$. Rastliny boli pestované v jarných mesiacoch apríl až jún.

10 až 14 dní po vzídení (asi tri týždne od vysadenia) boli rastliny inokulované. Sterilnými špáratkami (Thomashow et al., 1987) sme v strednej časti stonky rastliny urobili poranenia, na ktoré sme ihneď naniesli 10 μl suspenzie baktérií *A. tumefaciens*. Odrodu Nela sme inokulovali kmeňmi B6 a B6S3, odrodu Lipa klon 1 kmeňom B6 a odrodu Lipa klon 2 kmeňom B6S3. Koncentrácia baktérií sa pohybovala v rozmedzí 5 až $8 \cdot 10^9$ buniek na 1 ml LB média (Anderson, Heberlein, 1977) pozostávajúceho z enzymatického kazeinového hydrolyzátu (10 g/l) kvasničného autolyzátu (5 g/l) a chloridu sodného (5 g/l). Kontrolné rastliny sme neporanili. Baktérie sme kultivovali v tekutom LB médiu pri $27 \pm 1^\circ\text{C}$ na vodnej trepačke typu ELPAN 357 (Poľsko) v tme. Po niekoľkonásobnom preočkovaní sme na inokuláciu použili suspenziu baktérií kultivovaných 48 hodín (Lippincott, Heberlein, 1965; Starkbauerová, 1992). Odber vzoriek (1 cm kúsok) na dôkaz opínov v pletive stonky a nádora sme robili ôsmym týždňom od inokulácie. Celkom sme urobili tieto odbery:

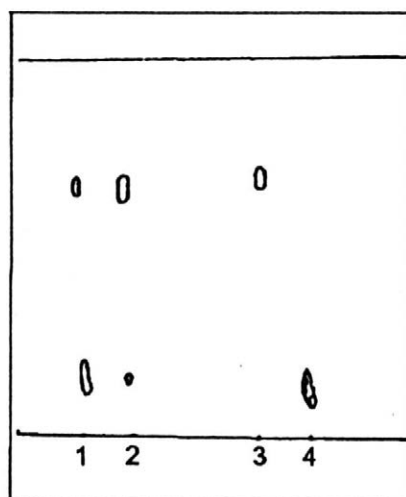
- priečny rez stonkou 1 až 2 cm nad nádorom,
- priečny rez stonky v mieste do 1 cm (tesne) nad nádorom,
- pozdĺžny rez oddeľujúci nádor od stonky (nádor),
- priečny rez stonky po oddelení nádora pozdĺžnym rezom,
- priečny rez stonky v mieste do 1 cm (tesne) pod nádorom,
- priečny rez stonky v mieste 1 až 2 cm pod nádorom.

Priečne segmenty stonky, resp. nádora oddeleného pozdĺžnym rezom sme kládli dolnou reznou plochou na MS médium (Murashige, Skoog, 1962) bez fytohormónov, s prídavkom 5 mM L-arginínu (pridaným pred autoklávaním), spevnené 2% agarom. Na rezanie boli použité sterilné žiletky. Po tejto predinkubácii sme na druhý deň pletivo v polyetylénových skúmavkách zhomogenizovali a scentrifugovali pri 10 000 x g po dobu dvoch minút. Takto spracované vzorky z nádorov sme naniesli po 4 μl na silufolové platne. Zároveň sme nanášali

štandardné látky, ktoré v 4 μ l obsahovali $8 \cdot 10^{-6}$ g arginínu a $1,6 \cdot 10^{-6}$ g oktopínu. Pri opakovanom nanášaní sme vzorky z nádorov a pletiva stoniek nanášali po 16hodinovej inkubácii v chlade (8 ± 2 °C). Na štart sme nanášali po 5 μ l štandardných látok, ktoré obsahovali $3 \cdot 10^{-5}$ g arginínu a $1 \cdot 10^{-5}$ g oktopínu, ako aj po 5 μ l vzoriek. Platne sme štartom dole umiestnili do vyvolávacieho tanku, ktorý obsahoval vyvolávaciu zmes (F i r o o z a b a d y et al., 1987) metanol, n-butanol a 0,1M octan sodný v pomere 150 : 10 : 40, na dobu jednej hodiny. Po tejto dobe sme platne vysušili vzduchom a postriekali čerstvou zmesou (1 : 1) NaOH v 60% etanole a 0,04 % fenantrénchinónu v 100% etanole. Po detekcii sme fluorescenciu ihneď hodnotili pod UV-lampou GAMAG pri vlnovej dĺžke 254 nm. Zo zakreslených fluorescenčných škvŕn sme urobili fotodokumentáciu.

VÝSLEDKY a DISKUSIA

Prítomnosť opínov v rastlinnom pletive sa vo všeobecnosti považuje za indikátor (marker) genetickej transformácie pletiva pomocou *A. tumefaciens*. Pri našich experimentoch sme lokalizovali oktopín i arginín v nádore (obr. 1) po infikovaní zemiaka odrody Nela (*Solanum tuberosum* L.) kmeňmi *A. tumefaciens* B6 a B6S3 (nádor odobraný po ôsmich týždňoch od inokulácie stonky). Táto pozitívna reakcia



- 1 = vzorka z pletiva nádora po inokulovaní kmeňom B6 – sample from the crown gall tissue after inoculation by strain B6
- 2 = vzorka pletiva nádora po inokulovaní kmeňom B6S3 – sample from the crown gall tissue after inoculation by strain B6S3
- 3 = oktopín – octopine ($1,6 \cdot 10^{-6}$ g)
- 4 = arginín – arginine ($8 \cdot 10^{-6}$ g)

1. Analýza prítomnosti oktopínu a arginínu v pletive nádora, ktorý sa vyvinul po ôsmich týždňoch od inokulácie stonky zemiaka odrody Nela kmeňmi B6 a B6S3 baktériou *Agrobacterium tumefaciens*. Vzorky (4 μ l) boli nanášané na TLC silufolové platne, detegované fenantrénchinónovou reagensiou, zakreslené pod 254 nm UV-svetlom – Analysis of octopine and arginine presence in crown gall tissues eight weeks after inoculation of potato cv. Nela with *Agrobacterium tumefaciens* strains B6 and B6S3. Samples (4 μ l) were TLC assayed on silufol plates, detected with the phenantrénquinone reagent under 254 nm UV light

na oktopín bola len v prípade, keď sme vzorky z nádora po zhomogenizovaní a scentrifugovaní ihneď naniesli na TLC silufolové platne. Po uložení zhomogenizovaných a scentrifugovaných vzoriek do chladu na 16 hodín sme zistili prítomnosť oktopínu vo všetkých pletivách zo stoniek (okrem nádora) po infikovaní zemiaka odrôd Nela kmeňom B6 a B6S3, odrody Lipa klon 1 kmeňom B6 a odrody Lipa klon 2 kmeňom B6S3 *A. tumefaciens*. Vo všetkých vzorkách nádora po odložení do chladu sme dokázali iba prítomnosť arginínu (obr. 2).

Vymiznutie oktopínu by mohlo súvisieť s jeho utilizáciou baktériami *A. tumefaciens*, ktoré sa mohli v nádore vyskytovať. Všeobecne je schopnosť *A. tumefaciens* transformovať a katabolizovať opíny kódované génmi prítomnými na Ti-plazmide (B o m h o f f et al., 1976; M o n t o y a et al., 1977). Gény kata-

1 - 6 = miesta odberu* jednotlivých vzoriek pletív nádora a stoniek zemiaka odrody Lipa klon 1 - 1. cross-section of the stem 1-2 cm above the tumor; 2. cross-section of the stem 1 cm (tightly) above the tumor; 3. longitudinal section of the tumor separated from the stem; 4. cross-section of the stem without previously separated tumor; 5. cross-section of the stem 1 cm below (tightly) the tumor; 6. cross-section of the stem 1-2 cm below the tumor

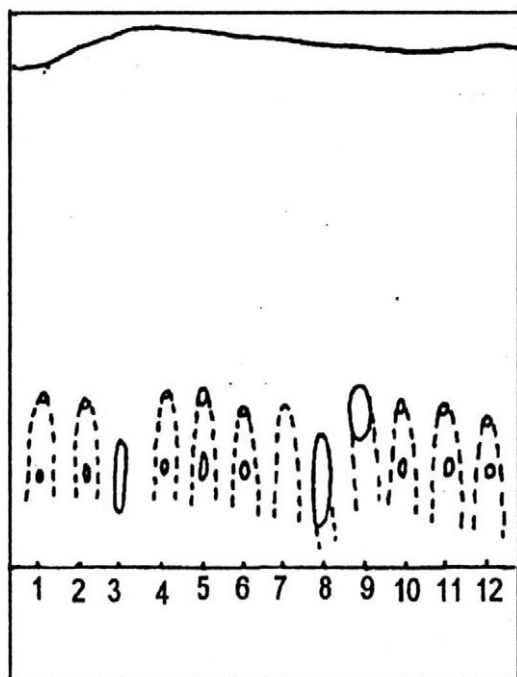
7 = Vzorka pletiva stonky odrody Lipa klon 1 (neinokulovaná kontrola) - control non-infected potato (cv. Lipa clone 1) stem

8 = arginín - arginine ($3 \cdot 10^{-5}$ g)

9 = oktopín - octopine ($1 \cdot 10^{-5}$ g)

10 až 12 = 4., 5. a 6. miesto odberu vzorky pletiva po vytvorení nádora na odrôde Nela kmeňom B6 *A. tumefaciens* - 10. cross-section of the stem without previously separated tumor; 11. cross-section of the stem 1 cm below (tightly) the tumor; 12. cross-section of stem 1-2 cm below the tumor

* miesto odberu viď materiál a metódy



2. Analýza prítomnosti oktopínu a arginínu v pletive nádora a stonky zemiaka v jeho okolí po ôsmich týždňoch od inokulácie kmeňom B6 *Agrobacterium tumefaciens*. Vzorky ($5 \mu\text{l}$) boli nanášané na TLC silufolové platne, detegované fenantrén chinonovou reagentiou a fotografované pod UV svetlom 254 nm - Analysis of octopine and arginine presence in crown gall and adjoining potato of the cv. Lipa clone 1 (1 - 6), and/or Nela (10 - 12) stem tissues in 2 cm distances from the formed tumors eight weeks after inoculation with strains B6 of *A. tumefaciens*. The samples ($5 \mu\text{l}$) were TLC assayed on silufol plates, detected by the phenantrénquinone reagent under 254 nm UV light

bolizujúce oktopín a niektoré z tých, ktoré katabolizujú arginín, sa nachádzajú na Ti-plazmide virulentných agrobaktérií (D e s s a u x et al., 1986; E l l i s et al., 1979; G a r f i n k e l, N e s t e r, 1980; K l a p w i j k, S c h i l p e r o o r t, 1982; K o e k m a n et al., 1979), aké sme použili aj v našich pokusoch. Po rozštiepení oktopínu na arginín a kyselinu pyrohroznovú oxidázou, kódovanou na Ti-plazmide, sa arginín ďalej rozkladá arginázou, kódovanou na chromozóme baktérie, na ornitín a močovinu (D e s s a u x et al., 1986). V našom prípade by prípadná utilizácia oktopínu agrobaktériou prebiehala za pomerne nízkej teploty ($8 \pm 2^\circ\text{C}$), s čím sme sa doteraz v literatúre nestretli. Tieto katabolické premeny oktopínu boli pozorované pri kultivácii za vyšších teplôt. S a i n t - P i e r r e a D i o n (1988) zistili, že vymiznutie nopalínu z extraktov tumorov baktériovej nádorovitosti (pri kultivácii pri 27°C) bolo závislé od rastu baktérií v monokultúrach i duálnych kultúrach *A. tumefaciens*, resp. *Pseudomonas aureofaciens*. C h r i s t o u et al. (1986) zistili, že schopné utilizovať opíny sú iba tie kmene agrobaktérií, ktoré súčasne nesú i gény na ich syntézu a katabolizmus.

K r i s h n a n et al. (1991) dokázali, že transport opínov odvodených z arginínu (oktopín a nopalín) sa uskutočňuje cez arginínovú metabolickú dráhu. Transport týchto opínov súčasne vyžaduje aktívny bunkový mechanizmus. Tieto autori dokázali, že transport oktopínu a nopalínu do baktérií *A. tumefaciens* rovnakého chromozómového pôvodu (C 58) je nezávislý od prítomnosti Ti-plazmidu v baktérii. V našom prípade zistená lokalizácia oktopínu v stonke z okolia nádora môže byť spôsobená aj medzibunkovým aktívnym mechanizmom cez arginínovú metabolickú dráhu.

C h r i s t o u et al. (1986) ďalej dokázali, že netransformované rastlinné pletivá (kalus, pletivo listu) sú schopné syntetizovať opín (nopalín), ak je kultivácia uskutočnená na médiu s prídavkom arginínu (použili však dvadsaťnásobne vyššiu koncentráciu arginínu v médiu a tri- až päťnásobne dlhšiu dobu inkubácie než v našich pokusoch). Tvorba opínov sama osebe nemusí v každom prípade znamenať dostatočný dôkaz prenosu cudzorodého genetického materiálu (S e i t z, H o c h s t e r, 1964; C h r i s t o u et al., 1986); v našom prípade sme však v kontrolných vzorkách (bez infikovania baktériou *A. tumefaciens*) prítomnosť oktopínu nezaznamenali.

Vymiznutie oktopínu z rozdrvených buniek nádora po uložení v chlade ťažko vysvetliť, najmä ak berieme do úvahy podmienky pre metabolickú aktivitu baktérií. Podľa niektorých autorov (K ů d e l a, 1992) bol čas pre utilizáciu oktopínu pomerne krátky a nízke teploty, pri ktorých bolo transformované pletivo uchované, nie sú priaznivé pre metabolickú aktivitu *A. tumefaciens*.

Záverom možno zhrnúť, že sme opín (oktopín) lokalizovali v pletive stonky mimo nádora samotného, ale aj v jeho tesnej blízkosti, až do vzdialenosti 2 cm od nádora. Jednou z príčin môže byť transport oktopínu, resp. jeho difundovanie do okolitého pletiva i mimo transformovaných buniek nádora.

PodĎakovanie

Ďakujeme RNDr. A. K o r m u ť á k o v i, DrSc., a RNDr. M. B a u e r o v i za poskytnutie kmeňov *A. tumefaciens*.

Použité skratky

DNA	dezoxyribonukleová kyselina
T-DNA	z angl. transformed DNA; časť DNA Ti-plazmidu, ktorá sa integruje do rastlinného genómu
Ti-plazmid	z angl. tumor-inducing plasmid (plazmid indukujúci tvorbu tumoru)
MS médium	kultivačná pôda podľa autorov M u r a s h i g e, S k o o g (1962)
TLC	z angl. thin layer chromatography (chromatografia na tenkých vrstvách)

Literatúra

- ANAND, V. K. - HEBERLEIN, G. T.: Crown gall tumorigenesis in potato tuber tissue. *Amer. J. Bot.*, 64, 1977: 153-158.
- BOMHOFF, G. - Klapwijk, P. M. - KESTER, H. C. M. - SCHILPEOORT, R. A. - HERNALSTEENS, J. P. - SCHELL, J.: Octopine and nopaline synthesis and breakdown genetically controlled by a plasmid of *Agrobacterium tumefaciens*. *Mol. Gen. Genet.*, 145, 1976: 177-181.
- CHRISTOU, P. - PLATT, S. G. - ACKERMAN, M. C.: Opine synthesis in wild-type plant tissue. *Pl. Physiol.*, 82, 1986: 218-221.
- DESSAUX, Y. - PETIT, A. - TEMPÉ, J. - DEMAREZ, M. - LEGRAIN, C. - WIAME, J. M.: Arginine catabolism in *Agrobacterium* strains: role of the Ti-plasmids. *J. Bacteriol.*, 166, 1986: 44-50.
- ELLIS, J. G. - KERR, A. - TEMPÉ, J. - PETIT, A.: Arginine catabolism: a new function of both octopine and nopaline Ti plasmids of *Agrobacterium*. *Mol. Gen. Genet.*, 173, 1979: 263-269.
- FIROOZABADY, E. - DEBOER, D. L. - MERLO, D. J. - HALK, E. L. - AMERSON, L. N. - RASHKA, K. E. - MURRAY, E. E.: Transformation of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by *Agrobacterium tumefaciens* and regeneration of transgenic plants. *Pl. Mol. Biol.*, 10, 1987: 105-116.
- GARFINKEL, D. J. - NESTER, E. W.: *Agrobacterium tumefaciens* mutants affected in crown gall tumorigenesis and octopine catabolism. *J. Bacteriol.*, 144, 1980: 732-743.
- Klapwijk, P. M. - SCHILPEOORT, R. A.: Genetic determination of octopine degradation. In: KAHL, G. - SCHELL, J. S. (Eds.): *Molecular Biology of Plant Tumors*. New York, Academic Press, Inc. 1982: 475-495.
- KOEKMAN, B. P. - OOMS, G. - Klapwijk, P. M. - SCHILPEOORT, R. A.: Genetic map of an octopine Ti-plasmid. *Plasmid*, 2, 1979: 347-357.
- KRISHNAN, M. - BURGNER, J. W. - CHILTON, W. S. - GELVIN, S. B.: Transport nonmetabolizable opines by *Agrobacterium tumefaciens*. *J. Bacteriol.*, 173, 1991: 903-905.
- KÚDELA, V.: Oponentský posudek na kandidátskou dizertačnú prácu Ing. Z. Starkbauerové „Prenos Ti-plazmidov *Agrobacterium tumefaciens* vybraných odrôd zemiaka (*Solanum tuberosum* L.). Praha 1992: 3.

- LIPPINCOTT, J. A. - HEBERLEIN, G. T.: The quantitative determination of the infectivity of *Agrobacterium tumefaciens*. Amer. J. Bot., 52, 1965 : 856-863.
- MONTOYA, A. L. - CHILTON, M. D. - GORDON, M. P. - SCIACKY, D. - NESTER, E. W.: Octopine and nopaline metabolism in *Agrobacterium tumefaciens* and grown gall tumor cells: role of plasmid genes. J. Bacteriol., 129, 1977 : 101-107.
- MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant, 15, 1962 : 473-479.
- SAINT-PIERRE, B. - DION, P.: Growth of nopaline-utilizing *Agrobacterium* and *Pseudomonas* in extracts of crown-gall tumors. Can. J. Microbiol., 34, 1988 : 793-801.
- SEITZ, E. W. - HOCHSTER, R. M.: Lysopine in normal and in crown-gall tumor tissue of tomato and tobacco. Can. J. Bot., 42, 1964 : 999-1004.
- STARKBAUEROVÁ, Z.: Citlivost' vybraných odrůd zemiaka (*Solanum tuberosum* L.) k infekcii niektorými kmeňmi *Agrobacterium tumefaciens*. Biológia, 47, 1992 : 29-34.
- TEMPÉ, J. - PETIT, A.: Opine utilization by *Agrobacterium*. In: KAHL, G. - SCHELL, J. S. (Eds.): Molecular Biology of Plant Tumors. New York, Academic Press, Inc. 1982 : 451-459.
- TEMPÉ, J. - PETIT, A.: La piste des opines. In: PUHLER J. (Ed.): Molecular genetics of the bacteria - plant interaction. New York, Springer-Verlag 1983 : 14-32.
- THOMASHOV, M. F. - KARLINSEY, J. E. - MARKS, J. R. - HULBERT, R. E.: Identification of a new virulence locus in *Agrobacterium tumefaciens* that affects polysaccharide composition and plant cell attachment. J. Bacteriol., 169, 1987 : 3209-3216.

Došlo 21. 5. 1992

Z. Starkbauerová[†], A. Šrobárová (Institute of experimental phytopathology and entomology SAV, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic)

Localization of octopine in potato stem tissue after *Agrobacterium tumefaciens* infection

The aim of the present paper was to demonstrate the transfer of T-DNA into the plant genome by determining the presence of octopine after *in vivo* inoculation of stem of potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars Nela, Lipa clone 1, Lipa clone 2 with wild *A. tumefaciens* strains B6 and B6S3 in different distances from the place of inoculation and formed tumor.

10-14 days after emergence (three weeks after planting) the plants were wounded with sterile toothpicks (Thomashow et al., 1987) in the middle section of each stem. The wound sites were immediately inoculated with 10 µl of the *A. tumefaciens* suspension (5-8 · 10⁹ bacteria per ml) in LB (Luria Bertani) medium (Anand, Heberlein, 1977). The bacteria were cultivated in LB medium containing Tryptone 10.0 g/l, yeast extract 5.0 g/l and NaCl 5.0 g/l at 27 °C (± 1 °C) in the dark on a rotary shaker. The bacteria were cultivated to an early stationary phase (48 hours cultivation; Lippincott, Heberlein, 1965). The plants of the Nela cultivar were inoculated with strains B6 and B6S3, the cv. Lipa clone 1 was inoculated with strain B6 and cv. Lipa clone 2 was inoculated with strain B6S3 of *A. tumefaciens*. The control potato plants were not wounded.

Transverse stem segments, and/or longitudinal crown gall segments were overnight incubated on MS medium (M u r a s h i g e, S k o o g, 1962) without growth regulators (auxins and cytokinins) and supplemented with 5 mM L-arginine. Octopine and arginine were TLC (thin layer chromatography) assayed after phenantrenquinone detection with UV light 254 nm.

We localized the presence of octopine and arginine in crown galls eight weeks after *in vivo* inoculation of potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivar Nela stems with wild *A. tumefaciens* strains B6 and B6S3 (Fig. 1). This positive reaction for octopine was observed only in the case when the crushed crown gall samples were immediately TLC assayed.

We registered the disappearance of octopine from crushed crown gall samples, but not from the other crushed stem tissues (cut at the distance of 2 cm in both directions from the formed tumors) after 16 hours of cold storage at 8 °C ($\pm$ 2 °C) after inoculation of the potato cultivar Nela with strains B6 and B6S3, cv. Lipa clone 1 with strain B6 and cv. Lipa clone 2 with strain B6S3 of *A. tumefaciens*. We detected the presence of arginine only in the crushed crown gall samples after cold storage (Fig. 2).

The presence of octopine outside crown galls suggests the possible transport of opines, or the presence of transformed cells outside tumors. It means that octopine as a substance with low molecular weight could also diffuse from tumor into the neighbouring potato stem tissue, too.

We detected the disappearance of octopine from crude crushed crown gall samples after cold storage. It is difficult to explain it because octopine utilization by bacteria is little probable, on account of short time and low temperature of storage for the metabolic activity of *A. tumefaciens*.

Solanum tuberosum L.; *Agrobacterium tumefaciens*; tumor; octopine; stem; *in vivo*; TLC

**ROZŠÍRENIE A CHARAKTERISTIKA
MAZĽAVKY TRPASLIČEJ (*TILLETIA CONTROVERSA* KÜHN)
V PORASTOCH PŠENICE OZIMNEJ NA ZÁPADNOM SLOVENSKU**

Peter PAULECH, Cyprián PAULECH

*Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany;
Botanický ústav SAV, Dúbravská 14, 842 23 Bratislava, Slovenská Republika*

V porastoch pšenice ozimnej na západnom Slovensku sme zistili výskyt huby *T. controversa* na 99 lokalitách (katastrálnych územiach) v šiestich okresoch. Najrozšírenejšia je v okresoch Levice, Nitra, Topoľčany, Trenčín a Senica. Sporadické, jednorazové výskytly sme zistili v okrese Tmava. Záhorská nížina a rovinaté západné a južné oblasti západného Slovenska sú bez sneti. Populácia huby *T. controversa* rozšírená na západnom Slovensku je v práci charakterizovaná po stránke morfolologickej a ekofyziologickej. Na základe poznatkov o ekofyziológii huby je v diskusii poukázané na klimatické podmienky, ktoré v niektorých oblastiach limitujú výskyt mazľavky trpasličej. Je to hlavne teplota nad 10 (12) °C v čase po výseve pšenice a krátko po jej vzídení.

pšenica; *Tilletia controversa* Kühn; rozšírenie; morfológická a ekofyziológická charakteristika chlamydospór

Pre úspešné zvládnutie ochrany pšenice ozimnej proti hube *T. controversa* je účelné poznať areál jej rozšírenia a morfológickú a ekofyziológickú charakteristiku jej populácie. Z územia stredného a východného Slovenska sme údaje tohto druhu publikovali v našich skorších prácach (P a u l e c h et al., 1993a, b). V snahe získať podobné charakteristiky z celého nášho územia sme orientovali našu prácu i na výskum populácie huby rozšírenej na západnom Slovensku.

MATERIÁL a METÓDY

Územie, na ktorom sme zisťovali rozšírenie, intenzitu a charakteristiku populácie huby *Tilletia controversa* Kühn, možno vymedziť hranicami bývalého Západoslovenského kraja. V čase od mliečnej zrelosti do zberu úrody sme v jednotlivých katastrálnych územiach (obciach) hľadali a hodnotili v porastoch pšenice ozimnej výskyt snetivých klasov a podľa ich počtu sme jednotlivé lokality zaraďovali do príslušného stupňa. Z napadnutých porastov sme odobrali vzorky pre presnú druhovú determináciu huby, prípadne pre ďalšie laboratórne spracovanie.

Intenzitu výskytu sme hodnotili päťbodovou stupnicou: a - porast bez sneti; b - ojedinelý výskyt (menej ako jeden snetivý klas na 100 m²); c - slabý výskyt (do

troch snetivých klasov na 100 m²); d - stredný výskyt (3 až 15 snetivých klasov na 100 m²); e - silný výskyt (viac ako 15 snetivých klasov na 100 m²). Ako lokalitu označujeme katastrálne územie (obec, príp. osadu). Lokality sme vo výsledkoch zoskupili podľa okresov a v rámci okresu abecedne podľa najvyššieho zisteného stupňa napadnutia hodnotených porastov. Uvádzame pri nich i roky, v ktorých boli porasty napadnuté iba v nižšom stupni, než má skupina, do ktorej boli lokality zaradené. Ďalšie metodické údaje sú rovnaké, ako uvádzame v našich predchádzajúcich prácach (P a u l e c h et al., 1993a, b).

Druhovú identifikáciu huby sme robili podľa vizuálnej symptomatiky napadnutých rastlín, mikroskopovaním chlamydospór a meraním hrúbky ich hyalínnej vrstvy, ako aj hodnotením tvaru chlamydospór v bezvodom propanole (T r i o n e, K r y g i e r, 1977). U výskytov zistených po roku 1981 i na základe ekofyziológie klíčenia chlamydospór (P a u l e c h, 1991).

Rozmery a tvar chlamydospór, hrúbka hyalínnej vrstvy, počet očiek retikulácie na priemer spóry, ako aj percento hyalinných (hladkých) spór uvádzame v každom prípade z 300 chlamydospór.

Kardinálne teploty pre klíčenie chlamydospór, dĺžku ich dormancie a potrebu svetla pre klíčenie sme zisťovali na vyplavenej sľovitej pôde (P a u l e c h, 1991) v klimatizovaných boxoch (KTL, ILKA, Nemecko), pri rôznych teplotách v rozmedzí 0 až 15 °C, dĺžke svetelného dňa 18 hodín, intenzite osvetlenia 12 000 luxov a relatívnej vlhkosti vzduchu 65 ± 5 %.

VÝSLEDKY

Výskyt huby *T. controversa* v porastoch pšenice ozimnej na západnom Slovensku sme zistili na početných lokalitách (99) v okresoch Levice, Topoľčany, Trenčín, Nitra, Senica a Trnava (tab. I). Najrozšírenejšia je v okrese Levice, zatiaľ

I. Počet lokalít a stupeň výskytu huby *Tilletia controversa* v okresoch západného Slovenska – The number of localities and degree of occurrence of the fungus *T. controversa* in districts of the Western Slovakia

Okres ¹	Stupeň výskytu/počet lokalít ²				Spolu ³
	silný ⁴	stredný ⁵	slabý ⁶	ojedinělý ⁷	
Levice	11	11	3	18	43
Nitra	0	0	8	3	11
Senica	4	1	2	1	8
Topoľčany	0	0	11	7	18
Trenčín	5	0	2	6	13
Trnava	0	0	1	5	6
Spolu	20	12	27	40	99

¹district; ²degree of occurrence/number of localities; ³strong; ⁴medium; ⁵weak; ⁶sporadic

čo v okrese Trnava ide iba o zistené jednorazové, sporadické výskyty. Na Záhorskej nížine, ako aj v rovinatých oblastiach západnej a južnej časti západného Slovenska a v povodí rieky Váh sa mazľavka trpasličia nevyskytuje. Abecedný zoznam lokalít, zistených v jednotlivých okresoch uvádzame v nasledujúcom súpise.

Súpis zistených lokalít s výskytom huby *T. controversa*

Okres Levice

e: Čankov 84; Demandice 71, 84 (c: 91); Horný Pial 71; Kalinčiakovo 84 (c: 88); Pereš 84; Plášťovce 71 (b: 80, 84); Plavé Vozokany 71; Santovka 84; Stredné Turovce 71; Tekovské Lužany 88 (d: 71, 84, c: 91); Veľký Ďur 84 (c: 88)

d: Bátovce 71; Dolné Semerovce 84 (b: 58); Drženice 71; Horná Seč 71; Hronské Kosihy 71; Kvetná 71; Nový Tekov 71; Starý Tekov 71; Želiezovce 71; Žemberovce 71 (b: 88, 91)

c: Bajka 80, 82, 83, 84; Lok 88 (b: 84); Podlužany 88

b: Bohunice 84; Devičany 84; Dolný Pial 89; Hontianska Vrbica 80, 84, 88, 91; Hronské Kľačany 88; Kalná nad Hronom 80; Krškany 88; Kozárovce 91; Levice 84, 88; Lula 82; Malé Kozmálovce 88; Mochovce 86, 88, 91; Pukanec 84; Pustá Ves 88; Rohožnica 84; Šarovce 91; Tupá 62; Vyškovce nad Ipľom 58

Okres Nitra

c: Alekšince 71; Dolné Obdokovce 71; Hostová 71; Pohranice 71; Slepčany 71; Tesáre nad Žitavou 71; Veľké Chyndice 71; Vráble 71 (b: 84)

b: Lukov Dvor 84; Veľká Dolina 84; Veľký Cetín 84

Okres Senica

e: Brezová pod Bradlom 84; Košariská 84; Myjava 84; Priepasné 84

d: Rudník 84

c: Hlboké 71; Senica 71

b: Bukovec 91

Okres Topoľčany

c: Bojná 89 (b: 84); Bošany 71; Brezolupy 89; Dolné Naštice 71; Dežerice 89; Horné Ozorovce 89; Kšinná 71 (b: 88); Nitrianska Blatnica 89; Orešany 89 (b: 84); Radošina 71, 89; Šalovce 89 (b: 84);

b: Bzince 89; Chynorany 84; Klatovská Nová Ves 89; Krušovce 84; Uhrovec 89; Veľké Ripňany 84; Vozokany 89

Okres Trenčín

e: Hodulov Vrch 84; Kostolné 84; Krajné 84; Nová Lehota 71; Stará Turá 84

c: Lubiná 89; Stará Lehota 71

b: Mníchová Lehota 84; Podkyľava 84; Svinná 89; Stankovce 84; Trenčianske Teplice 88; Vaňovce 84

Okres Trnava

c: Malženice 82;

b: Bučany 81; Horné Trhovište 89; Horné Otrokovce 89; Prašník 88; Vlčkovce 81

Morfologickú a ekofyziologickú charakteristiku populácie huby rozšírenej na západnom Slovensku uvádzame v tab. II. Je z nej vidieť, že morfológia a ekofyziológia populácie rozšírenej na západnom Slovensku sa prakticky zhoduje s charakteristikou, ktorú sme zistili u populácie zo stredného a východného Slovenska.

DISKUSIA

V porastoch pšenice ozimnej na západnom Slovensku je huba *T. controversa* v porovnaní s ostatným našim územím najmenej rozšírená. Vyskytuje sa najmä v okresoch susediacich so stredným Slovenskom, kde je výskyt huby najvyšší. Na západnom Slovensku je známy nielen menší počet lokalít výskytu sneti, ale i intenzita napadnutia porastov je nižšia. Južná a západná časť západného Slovenska je prevažne bez snetí. Na príčiny rozdielov v intenzite výskytu huby *T. controversa* u nás poukázal P a u l e c h (1967).

Úspech infekcie pšenice mazľavkou trpasličou závisí nielen od prítomnosti infekčného zdroja (chlamydospór sneti na povrchu pôdy), ale výrazne i od klima-

II. Niektoré charakteristiky huby *T. controversa*, rozšírenej na západnom Slovensku – Some characteristics of the fungus *T. controversa* distributed in Western Slovakia

Charakteristiky ¹	Získané hodnoty ¹³
Priemer spór ²	18,10 - 20,47 μm
Hrúbka hyalínnej vrstvy ³	1,5 - 1,8 μm
Počet očiek na priemer spóry ⁴	3 - 8
Teploty pre klíčenie spór ⁵	min. 1 °C, opt. 6 - 8 °C, max. 12 °C
Dormancia ⁶	28 - 30 dní ¹⁴
Zvláštne podmienky pre klíčenie ⁷	svetlo ¹⁵
Povrch spór ⁸	retikulovaný ¹⁶
Percento asferických spór ⁹	8 - 10
Zápach ¹⁰	po trimetylamíne ¹⁷
Farba spórového prachu ¹¹	hnedá až tmavohnedá ¹⁸
Percento hladkých spór ¹²	1 - 3

¹characteristics; ²spore diameter; ³thickness of hyaline sheath; ⁴number of meshes per spore diameter; ⁵temperature required for spore germination; ⁶dormancy period; ⁷special condition for germination; ⁸spore wall; ⁹percentage of aspherical spores; ¹⁰odour; ¹¹color of spore mass; ¹²percentage of smooth spores; ¹³values; ¹⁴days; ¹⁵light; ¹⁶reticulated; ¹⁷after trimethylamine; ¹⁸brown to blackishbrown

tických podmienok, hlavne teploty, prípadne vlhkosti pôdy. Chlamydospóry klíčia a vytvárajú infekčné štruktúry (sekundárne sporídie) iba pri teplote pod 10 (12) °C. V oblastiach, v ktorých v čase vzhádzania pšenice bývajú vyššie teploty (južné a západné Slovensko) nie sú pre infekciu vhodné podmienky. Na vytvorenie infekcie schopného štádia potrebujú chlamydospóry huby štyri až päť týždňov a sú schopné napadnúť iba mladé (vzchádzajúce) rastliny. Najvýmavnejšie sú klíčky pšenice v čase ich vyrastenia na povrch pôdy. Infekcie schopné štádium huby musí byť preto časove zosynchronizované s infekcie vnímavým štádiom rastliny. Ak nie sú uvedené podmienky splnené, pšenica infekcii „utečie“. Infekcii rastlín preto prospievajú nižšie teploty po výseve pšenice, ako aj všetko čo predlžuje proces jej vzhádzania aspoň na štyri až päť týždňov. V oblastiach bez sieti bývajú u nás teploty obvykle vyššie, pre klíčenie chlamydospór nevhodné, čo spôsobuje, že pšenica vzíde ešte pred ich vyklíčením a vytvorením infekčných štruktúr. Vnímatosť vzídených rastlín vekom veľmi rýchle klesá (P a u l e c h, 1967).

Morfologická a ekofyziologická charakteristika populácie huby *T. controversa* rozšírenej na západnom Slovensku je v podstate rovnaká, ako sme zistili u populácie zo stredného a východného Slovenska (P a u l e c h et al., 1993a, b). Domnievame sa, že určité rozdiely v tejto oblasti možno očakávať v spektre fyziologických rás patogéna. V tomto smere však budú potrebné ďalšie štúdiá. Doteraz bola na Slovensku potvrdená iba prítomnosť rasy D 16, v populácii rozšírenej v severnej časti stredného Slovenska a niektorých ďalších, zatiaľ presne neidentifikovaných rás (P a u l e c h, 1992a).

Okrem pšenice ozimnej sa huba *T. controversa* vyskytuje na západnom Slovensku i na druhoch rodu *Elytrigia* Desv. (B ä u m l e r, 1927; P a u l e c h, 1992b). V našej skoršej práci sme poukázali na to, že ide o špecializovanú formu, ktorá neprechádza z pýru na pšenicu, podobne ako forma zo pšenice neprechádza na pýr (P a u l e c h, P a u l e c h, 1991).

Literatúra

- BÄUMLER, J. A.: Beiträge zur Cryptogamen - Flora Pressburger Comitatus, Die Pilze 5. Verh. Heil-Naturwiss. Ver. Bratislava, N. S., 24, 1927: 25-62.
- PAULECH, C.: Štúdium vplyvu ekologických faktorov na výskyt zakrpatenej sieti (*Tilletia controversa* Kühn) na pšenici. In: Souhrn Ref. věd. Sem. Ekol. fytopat. Houb ČSSR. Praha, ÚVTIZ 1967 (29): 125-134.
- PAULECH, P.: Determinácia huby *Tilletia controversa* Kühn na základe klíčenia chlamydospór. In: Sbor. Ref. XII. Konf. Ochr. Rostl., Praha, VÚRV 1991: 185-186.
- PAULECH P.: Rozšírenie, morfológia a ekofyziológia huby *Tilletia controversa* Kühn na Slovensku. [Kandidátska dizertácia.] Bratislava 1992a. - SAV. Botanický ústav.
- PAULECH, P.: Charakteristika huby *Tilletia controversa* Kühn a jej novej lokality na pýre (*Elytrigia* Desv.). Česká Mykol., 46, 1992b: 131-137.
- PAULECH, C. - PAULECH, P.: Fyziologická špecializácia huby *Tilletia controversa* Kühn u populácie rozšírenej na Slovensko. In: Sbor. Ref. XII. Konf. Ochr. Rostl. Praha, VÚRV 1991: 211-212.

PAULECH, P. - PAULECH, C. - JANKULÍK, A.: Rozšírenie a charakteristika mazľavky trpasličej (*Tilletia controversa* Kühn) v porastoch pšenice ozimnej na strednom Slovensku. Ochr. Rostl., 29, 1993a: 115-124.

PAULECH, P. - PAULECH, C. - LIŠKA, M.: Distribution and characteristics of the fungus *Tilletia controversa* Kühn in the stands of winter wheat in the eastern Slovakia. Česká Mykol., 1993b (v tlači).

TRIONE, W. J. - KRYGIER, B. B.: New tests to distinguish teliospores of *T. controversa*, the dwarf bunt fungus, from spores of other *Tilletia* species. Phytopathology, 67, 1977: 1166-1172.

Došlo 12. 8. 1993

*P. Paulech, C. Paulech (Research Institute of Plant Production, Piešťany;
Institute of Botany - Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovak Republic)*

Distribution and characteristics of the fungus *Tilletia controversa* Kühn in the stands of winter wheat in the Western Slovakia

The occurrence of the fungus *T. controversa* in the stands of winter wheat was detected in 99 localities (cadastral territories) in six districts. Its occurrence was most abundant in the following districts: Levice, Nitra, Topoľčany, Trenčín and Senica. It occurred sporadically in the Trnava district. The contribution contains a list of localities, years and intensity of its occurrence; the regions of Western Slovakia where the fungus *T. controversa* does not occur are demonstrated [Záhorská nížina (Lowland) and western and southern flatland regions of Western Slovakia]. Morphological and ecophysiological characteristics of the fungus population spread in Western Slovakia are presented in this paper. The diameter of chlamydospores varied of hyaline sheath was from 1.5 to 1.8 mm. Minimum, optimum and maximum temperatures required for chlamydospore germination are 1 - 2 °C, 5 - 8 °C and 9 - 12 °C, respectively. Chlamydospores germinated in the light and their dormancy period was 28 - 30 days. Knowledge of the fungus ecophysiology is treated in discussion; the results also showed that the climatic conditions limited the occurrence of dwarf bunt in some regions. The temperature higher than 10 (12) °C at the time after sowing and at earlier stages of wheat growth is a limiting factor.

Triticum aestivum L; *T. controversa* Kühn; distribution; morphological and ecophysiological characteristics of chlamydospores

HODNOCENÍ VÝNOSOVÉ REAKCE ODRŮD PŠENICE OZIMÉ LIŠÍCÍCH SE V MORFOLOGII A PRODUKTIVITĚ KLASU NA NAPADENÍ BRANIČNATKOU PLEVVOU (SEPTORIA NODORUM BERK.)

Ludvík TVARŮŽEK

Výzkumný ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž, Česká republika

Ze souboru světového sortimentu odrůd a novošlechtění pšenice ozimé, testovaných v podmínkách umělé infekce na citlivost k napadení braničnatkou plevovou, bylo vybráno 25 genotypů, odlišných v morfolozických a produkčních znacích klasu. Po sklizni byly analyzovány změny produkčních parametrů, vztažené k chemicky ošetřené, kontrolní variantě. Napadení braničnatkou plevovou způsobilo redukci hmotnosti klasů, a to jak hmotnosti zrn, tak i zbylé (balastní) sušiny (plevy, pluchy, klasové větveno). Z tohoto důvodu nedocházelo k výrazným změnám sklizňového indexu. S rostoucí hmotností zrna klasu, resp. jeho délkou, zjištěnými u kontrolních variant jednotlivých genotypů, narůstala redukce produktivity klasu těchto genotypů u infikované varianty. Byla provedena analýza důsledků napadení v různých částech klasu. Apikální část, která je nejvýrazněji limitována v přísunu asimilátů, reagovala odlišně, a to zejména díky malému počtu založených zrn a působení většího počtu faktorů. V práci je diskutována problematika tolerance k napadení braničnatkou plevovou. Jsou zdůrazněny možné směry výzkumné a šlechtitelské práce.

pšenice ozimá; braničnatka plevová; výnosová reakce na napadení

Problematika odolnosti pšenice k braničnatce plevové je v současné době středem pozornosti mnoha výzkumných týmů a šlechtitelských firem. Odolnost, založená na rezistenci nebo toleranci, je předpokladem pěstitelské úspěšnosti dané odrůdy i v agroekologických podmínkách příhodných pro rozvoj patogena.

Braničnatka plevová je často epidemicky rozšířena v porostech, které byly vystaveny účinku stresů, ať již v důsledku klimatických podmínek nebo nevhodné pěstitelské technologie. Výskyt napadených ploch na území bývalého Československa za poslední léta bývá spojován také s absencí rezistence u mnoha československých odrůd (B e n a d a, 1989).

Vliv braničnatky plevové na hostitele má za následek rané stárnutí listů, pokles asimilace CO₂, redukci akumulace sušiny v zrnech (B o u s q u e t et al., 1990). Fytotoxiny způsobují změny respirační aktivity mitochondrií a zpomalují průchod CO₂ průduchy a listovou tkání. Dlouhodobě pak snižují produktivitu asimilace (B o u s q u e t et al., 1977, 1980).

V dřívějších pracích jsme potvrdili značný význam projevů tolerance odrůd k napadení braničnatkou plevovou (T v a r ů ž e k, 1991). Přítomnost zřetelných příznaků napadení na produkčních orgánech ještě nemusí znamenat výrazné snížení výnosu.

Na základě těchto zjištění jsme se zaměřili na genotypickou variabilitu vybraných morfologických a produkčních znaků klasu ve vztahu k napadení patogenem.

MATERIÁL a METODY

Ze souboru 200 odrůd a novošlechtění, testovaných každoročně na odolnosti ke klasovým chorobám, bylo vybráno 25 genotypů morfologicky odlišných ve struktuře reprodukčních orgánů - klasů.

Materiály byly získány z následujících pracovišť:

I. N. R. A. - Station d'Amélioration des Plantes, Le Rheu, Francie;

Academia de Stiinte Agricole, Turda, Rumunsko;

Swiss Federal Research Station for Agronomy, Zürich, Švýcarsko;

Purdue University, West Lafayette, USA;

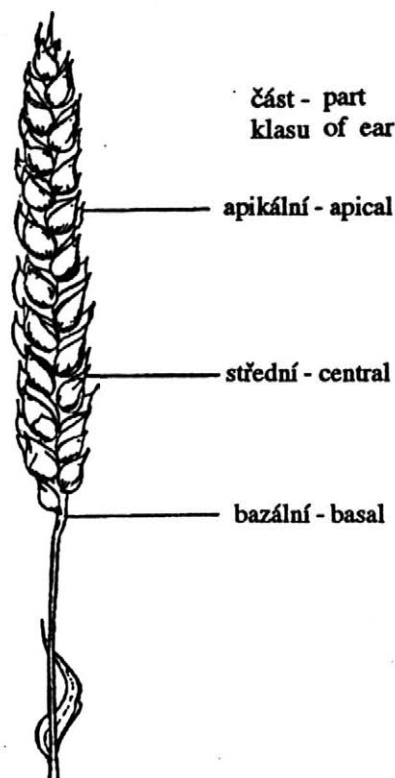
Fr. Strübe-Saatzuch, Sollingen, SRN.

Takto sestavený sortiment byl doplněn o osm kroměřížských KM-novošlechtění, selektovaných na vyšší úložnou kapacitu klasu a o vybrané, v praxi rozšířené odrůdy čs. sortimentu.

Pokus byl založen ručním výsevem do hnízd o průměru 300 mm, vzdálenost mezi rostlinami uvnitř hnízda byla 45 mm; na každé hnízdo připadalo 20 rostlin. Pro každý zkoušený genotyp byla vyseta tři opakování.

V plném metání bylo u jednotlivých genotypů diferencovaně provedeno očkování formou postřiku rostlin suspenzí spor o koncentraci 6 mil. na 1 ml. Na každé hnízdo bylo spotřebováno 100 ml inokula. Byl použit vysoce sporující a virulentní izolát *Septoria nodorum* pocházející z vlastního sběru na lokalitě Kroměříž. Jeho pracovní označení je SN-KM 12/90.

1. Model rozdělení klasu na třetiny pro hodnocení produktivity v jeho jednotlivých částech - Estimating model for the assessment of productivity traits in different parts of ear



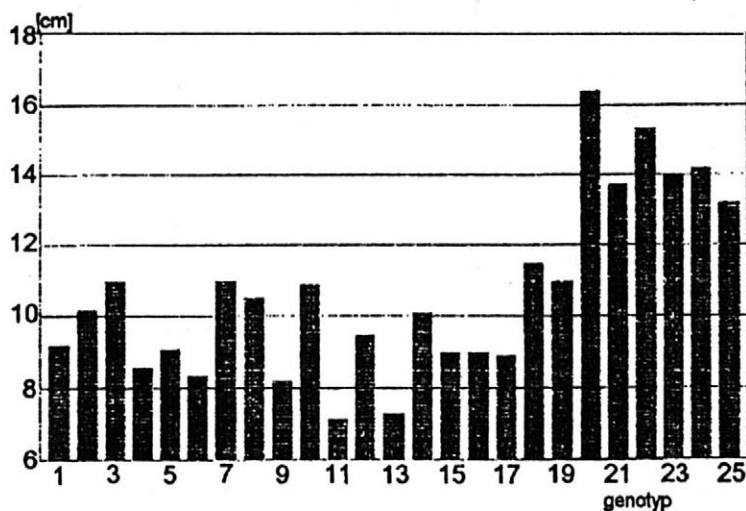
Ihned po infekci byly na hnízda umístěny na 48 hodin kryty z plastické, fotoselektivní fólie. Tuto metodu podrobně popsal T v a r ů ž e k (1991). Neinfikovaná, kontrolní varianta byla chemicky ošetřena proti houbovým chorobám fungicidiem Sportak v dávce 1 l/ha.

Po dosažení plné zralosti byly rostliny ručně sklizeny a byly zjišťovány tyto produkční a morfologické znaky: počet klásků klasu, délka klasu (mm), hmotnost klasu (g), hmotnost zrna klasu (g) a hmotnost zbývajících částí klasu (g) (plevy, pluchy, klasové větve dále souhrnně označovaných jako balast klasu). Byl vypočítán sklizňový index klasu jako poměr mezi průměrnou hmotností zrna klasu a jeho celkovou průměrnou hmotností.

Pro zjištění, zda existuje rozdíl v důsledcích napadení v různých částech klasu, byly klasy rozděleny na třetiny po sedmi kláscích, počítáno od báze klasu, jak je uvedeno na obr. 1. Tyto části byly opět analyzovány, za účelem zjištění produktivity klásku. Výsledky byly statisticky zpracovány korelační analýzou.

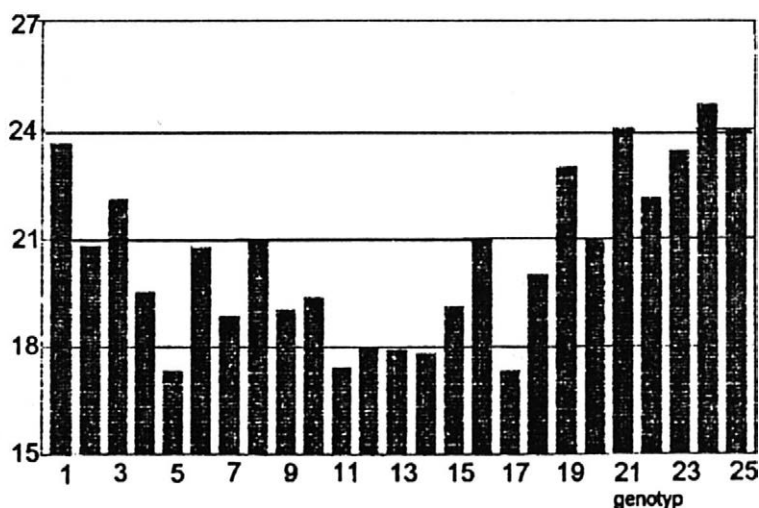
VÝSLEDKY

Hodnocené genotypy měly délku klasu od 72 mm (H 81 S 08) do 160 mm (KM 3), s průměrnou hodnotou 105 mm (obr. 2). Počet klásků klasu se pohyboval od 17 (Košťutka) do 25 (KM 7) - obr. 3. Nejvyšší hmotnost zrna klasu (3,7 g) byla zjištěna u linie KM 3, nejnižší (0,69 g) u linie KM 4. Tyto hodnoty,



1. Strůbe 881136
2. H 79 RJ
3. H 79 S
4. H 77 CFR
5. Auburn
6. Balkan
7. Transilvania
8. Carolus
9. PE 172
10. 74941
11. H 81 S 08
12. Kitakomugi
13. Odesskaja 58
14. Branka
15. Hana
16. Zdar
17. Košťutka
18. KM 1
19. KM 2
20. KM 3
21. KM 4
22. KM 5
23. KM 6
24. KM 7

2. Variabilita genotypů pšenice ozimé v délce klasu v cm (kontrolní varianta) – The variability of winter wheat genotypes in ear length in cm



3. Variabilita genotypů v počtu klásků klasu – The variability of winter wheat genotypes in number of spikelets/ear

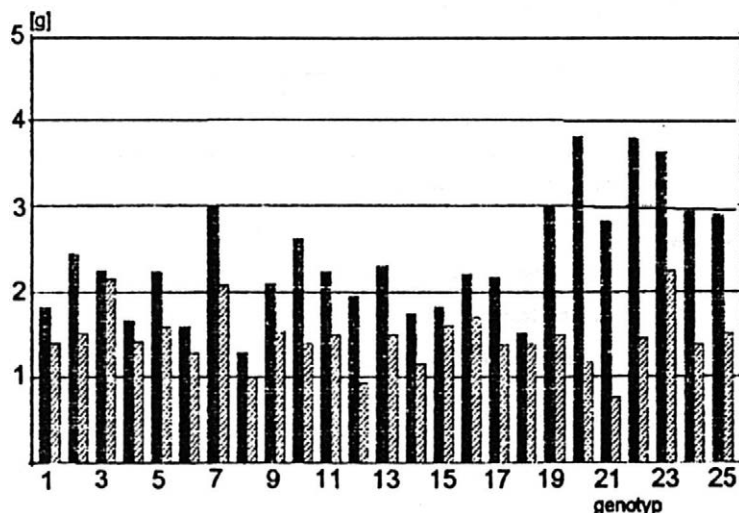
Vysvětlivky u obr. 2 - For explanation see Fig. 2

zjištěné u kontrolní, chemicky ošetřené varianty, jsou společně s hodnotami hmotnosti zrna po napadení *Septoria nodorum* graficky znázorněny na obr. 4. Snížení produktivity silně kolísá, genotypy s vysokou hmotností zrna, stanovenou u kontrolní, chemicky ošetřené varianty, se při napadení mohou dostat na průměrnou až podprůměrnou úroveň (KM 2, KM 3, KM 4). Hmotnost zrna z infikovaných klasů nad 2 g, která je při hustotě porostu na úrovni 650 klasů na 1 m² předpokladem výnosového potenciálu asi 13 t, byla dosažena jen u dvou odrůd a jednoho novošlechtění, všechny však opět vykazovaly značně rozdílné hodnoty redukce po napadení.

I. Redukce znaků produktivity klasu po napadení *S. nodorum* – The reduction of ear productivity traits after *S. nodorum* infection

Varianta ¹	Hmotnost ² [g]				Sklizňový index klasu ⁷
	1000 zrn ³	zrna klasu ⁴	klasu ⁵	balastu klasu ⁶	
Kontrola ⁸	38,32	2,34	3,36	1,09	0,69
Infekce ⁹	29,83	1,43	2,20	0,77	0,65
Redukce ¹⁰ [%]	21,57	34,78	32,18	24,51	5,79

¹variant; ²weight; ³1,000 grain; ⁴ear grain; ⁵ear; ⁶ear dead; ⁷harvest index of ear; ⁸control; ⁹infection; ¹⁰reduction



4. Variabilita hmotnosti zrna klasů (g) pšenice (bílý sloupec - infekce, tmavý sloupec - kontrola) – The reduction of ear variability grain weight (g) of wheat (white column - infection, dark column - control)

Vystěhlivky u obr. 2 – For explanation see Fig. 2

Infekce braničnatkou plevovou způsobila u celého souboru genotypů výrazné změny hodnot znaků produktivity klasu (tab. I). V důsledku snížení hmotnosti celého klasu, tedy hmotnosti zrna i zbývající sušiny balastu, se u sklizňového indexu neměnila zásadně jeho hodnota. Rozdělení genotypů do tříd podle citlivosti k napadení nevykázalo pravidelnou změnu v hodnotách hmotnosti balastu klasu ani počtu klásků klasu u neinfikované varianty (tab. II). Nejcitlivější genotypy měly největší hmotnost klasu u kontrolní varianty a zároveň největší

II. Rozdělení genotypů do skupin podle citlivosti k *S. nodorum* – Distribution of genotypes into susceptibility to *S. nodorum*

Citlivost ¹	Redukce hmotnosti zrna klasu ⁵ [%]	Hmotnost ⁶ [g]				Délka ¹²	Sklizňový index klasu ¹³	Počet klásků klasu ¹⁴
		zrna klasu ⁷		klasu ¹⁰	balastu klasu ¹¹			
		kontrola ⁸	infekce ⁹					
Nízká ²	12,6	1,71	1,49	2,80	1,05	9,7	62	20,6
Střední ³	32,8	2,25	1,51	3,10	0,78	8,9	72	18,2
Vysoká ⁴	54,7	2,99	1,33	4,11	1,13	12,7	73	21,8

¹ susceptibility; ² low; ³ mean; ⁴ high; ⁵ reduction of ear grain weight; ⁶ weight; ⁷ ear grain; ⁸ control; ⁹ infection; ¹⁰ ear; ¹¹ ear dead; ¹² ear length; ¹³ harvest index of ear; ¹⁴ number of spikelets/ear

III. Vztah mezi redukcí produktivity klasu a některými vybranými znaky – Relationship between the reduction of ear productivity and other selected traits

	Korelované znaky	Correlated traits	Průkaznost ¹
Redukce hmotnosti zrna klasu ² :	hmotnosti zrna klasu	ear grain weight	0.77**
	hmotnosti klasu	ear weight	0.70**
	hmotnosti balastu klasu	ear dead weight	0.18
	délka klasu	ear length	0.60**
	počet klásků klasu	number of spikelets/ear	0.28

** průkaznost při $\alpha_{0,01}$ – significance at $\alpha_{0,01}$ ¹significance; ²reduction of ear grain weight

délku klasů. Jejich sklizňový index byl o 10 % vyšší než u málo citlivé skupiny. Byly vypočteny korelační vztahy mezi redukcí hmotnosti zrna po napadení a hodnotami znaků u kontrolní varianty (tab. III). Produktivita klasu klesala při napadení vysoce průkazně s nárůstem hmotnosti klasu a s hmotností zrna u nenapadených rostlin a zároveň také u delších klasů.

Inzercí klásků v klasu je podmíněna variabilita jejich produktivity v rámci klasu (tab. IV). Klásek z apikální části dosahoval u kontroly jen asi dvoutřetinové produktivity klásků z části střední. Napadení způsobilo ve vrcholcích klasů značné zvýšení počtu sterilních klásků, avšak s tím související jen nevýznamnou redukcí

IV. Reakce na napadení *S. nodorum* v jednotlivých částech klasu – Reaction of separated ear parts on *S. nodorum* infestation in ear productivity traits

Část klasu ¹	Počet sterilních klásků ⁵		Počet zrn na klásek ⁶		Hmotnost jednoho zrna ⁷		Produktivita klásku ⁸ [mg]	
	K	R*	K	R	K	R	K	R
Bazální ²	0,5	17	3,2	25	42	22	137	43
Centrální ³			3,6	28	41	17	147	42
Apikální ⁴	0,3	200	2,7	0	35	17	93	20

K = kontrola – control

R = redukce po napadení – reduction after infection [%]

*zvýšení – increase

¹part of ear; ²basal; ³central; ⁴apical; ⁵number of sterile spikelets; ⁶grain number/spikelet; ⁷one grain weight; ⁸spikelet productivity

V. Vztah mezi redukcí produktivity v rozdílných částech klasu – The relationship between *S. nodorum* damages in different parts of ear

Znak ¹	Části klasu ⁵	Korelační koeficient ⁹ <i>r</i>
Redukce produktivity klásku ²	bazální : centrální ⁶	0,84**
	bazální : apikální ⁷	0,41*
	centrální : apikální ⁸	0,46*
Redukce počtu zrn v klásku ³	bazální : centrální	0,60**
	bazální : apikální	0,31
	centrální : apikální	0,33
Redukce hmotnosti 1000 zrn ⁴	bazální : centrální	0,80**
	bazální : apikální	0,77**
	centrální : apikální	0,70**

** (*) = průkaznost při $\alpha_{0,01}$ (0,05) - significance at $\alpha_{0,01}$ (0,05)

¹trait; ²reduction of spikelet productivity; ³reduction of grain number/spikelet; ⁴reduction of 1,000 grain weight; ⁵parts of ear; ⁶basal : central; ⁷basal : apical; ⁸central : apical; ⁹correlation coefficient

jejich ozrněnosti. Mezi reakcí klásků spodní a střední části nebyl nalezen výrazný rozdíl.

Z tab. V je patrné, že zjištěná redukce produktivity klásků nastala ve všech částech klasu. Spodní dvě třetiny projevily vysoce průkaznou korelaci ve snížení počtu zrn po napadení, avšak apikální část, v důsledku pravděpodobné interakce většího počtu dalších vlivů, reagovala v tomto znaku zcela odlišně.

DISKUSE

Dřívější výzkumy, týkající se vztahů mezi napadením porostů braničnatkou plevovou a ovlivněním výnosových parametrů potvrdily, že napadení listů způsobuje větší redukci než napadení klasů (V e r r e e t, H o f f m a n n, 1986). Výrazná mezigenotypová variabilita ve struktuře, hmotnosti a velikosti klasů nás přivedla k myšlence, že se může jednat o jeden z faktorů, který ovlivňuje rozvoj napadení braničnatkou plevovou. Vycházíme ze skutečnosti, že pro fakultativního parazita *S. nodorum* nebyla prokázána žádná specifická rezistence, ale odolnost založená na polygenním působení aditivně účinkujících genů (J ö n s s o n, 1989; F r i e d, M e i s t e r, 1987).

Redukce hmotnosti klasů po napadení, která se projevowała snížením hmotnosti jak zrn, tak i zbývající sušiny klasu, označené jako balast klasu, odpo-

vídá zjištěním autorů Verreet a Hoffmann (1986), kteří tento projev hodnotili zvlášť pro zrna, plevy a vřeteno klasu. Důsledkem toho je jen minimální změna hodnot sklizňového indexu, který z těchto důvodů nemůže být pro hodnocení reakce na napadení využíván.

Jiná situace nastala při rozdělení genotypů do tří skupin citlivosti. Zde je již patrný nárůst citlivosti, vyjádřený snížením produktivity klasu, u genotypů s klasou o vyšší hmotnosti, avšak produktivita nebyla spjata s nárůstem sušiny balastu, a tedy i sklizňový index již výrazněji vyčlenil nejcitlivější skupinu.

Správnost tohoto zjištění byla potvrzena vysoce průkaznými korelačními vztahy, vyjadřujícími vazbu mezi velikostí redukce a nárůstem hmotnosti zrna klasu, případně jeho délky. Zároveň však byl potvrzen zanedbatelný vliv hmotnosti balastu klasu a počtu klásků klasu. U velikosti redukce lze předpokládat, že především u vysoce produktivních genotypů nachází patogen dostatek substrátu ve vyvíjejících se obilkách.

Infekcí klasů je redukováno ukládání sacharidů do zrna (Verreet, Hoffmann, 1987), dochází tedy k narušení vztahů mezi zdroji asimilátů (source) a místem jejich uložení (sink).

Ve vztahu k této problematice jsme již dříve zjistili, že při působení abiotických stresů prostředí (vodní stres, vysoké teploty) existují rozdíly v reakci různých částí klasu (Smoleček, Tvarůžek, 1989). Námi provedená analýza týkající se napadení houbou *Septoria nodorum* ukázala na podobnost reakce ve spodní a střední části klasu ve znacích produktivity; podobnost s částí apikální byla pouze ve snížení hmotnosti obilek. Apikální část klasu, která bývá nejvýrazněji limitována v přísunu asimilátů, reagovala v produktivitě klásku odlišně zejména díky nízké potenciální ozrněnosti a nárůstu počtu sterilních klásků.

Při našich víceletých pozorováních jsme se často setkali s projevy tolerance k napadení braničnatkou plevovou. Její podstata může spočívat např. v ranosti genotypu a s ní spojené dynamice vývoje obilky, v komplexu vztahů ovlivňujících rychlost stárnutí vegetativních orgánů (Tvarůžek, 1989). Je možné plně souhlasit se závěry autorů Rappilly et al. (1988), kteří doporučují spojit částečnou odolnost na listech s tolerancí na klasech.

ZÁVĚR

Pro další výzkumnou a šlechtitelskou práci doporučuji mít na zřeteli tyto zásady:

1. Při výběru genotypů jako donorů odolnosti k napadení houbou *Septoria nodorum* vycházet z jejich projevů při silné umělé infekci prováděné v poli.
2. Jako rozhodující parametry sledovat co nejnížší redukci produktivity a hodnotu výsledné produktivity.
3. Počítat s tím, že výnosné genotypy, vyznačující se vysokou hmotností klasů, jsou braničnatkou často velmi silně poškozovány.

4. Nevyvozovat závěry hodnocení z údajů zjištěných pouze na základě vizuálního pozorování.

Literatura

- BENADA, J.: Present state of *Septoria* diseases in Czechoslovakia. Proc. Conf. Septoria of Cereals. Zürich, 4. - 7. 7. 1989: 26-27.
- BOUSQUET, J. F. - SKAJENNIKOF, M. - BETHENOD, C. - CHARTIER, P.: Action dépressive de l'ochranine phytotoxine synthétisée par le *Septoria nodorum* Berk., sur l'assimilation du CO₂ par des plantules de blé. Ann. Phytopathol., 1977: 503-510.
- BOUSQUET, J. F. - FRANQOEVILLE, H. B., de - KOLLMANN, R. - FRITZ, R.: The action of Septorin, phytotoxin synthesised by *Septoria nodorum* on oxidative phosphorylation in mitochondria isolated from wheat coleoptiles. Can. J. Bot., 58, 1980: 2575-2580.
- BOUSQUET, J. F. - TOURAUD, G. - PIOLLAT, M. T. - BOSCH, U. - TROTTER, M.: ABA accumulation in wheat heads inoculated with *Septoria nodorum* in the field conditions. J. Agron. Crop Sci., 156, 1990: 297-300.
- FRIED, P. M. - MEISTER, E.: Inheritance of leaf and head resistance of winter wheat to *Septoria nodorum* in a diallel cross. Phytopathology, 77, 1987: 1372-1375.
- JÖNSSON, J. O.: Breeding for resistance to *Septoria nodorum* in scandinavian winter wheat. Proc. Conf. Septoria of Cereals, Zürich 4. - 7. 7. 1989: 164-166.
- RAPILLY, F. - AURIAU, P. - RICHARD, H. - DEPATUREAUX, C.: Réactions d'une série monosomique de blé à la contamination des femelles et des épis par deux souches de *Septoria nodorum* Berk. (*Leptosphaeria nodorum* Mull.). Agronomie, 8, 1988: 801-809.
- SMOČEK, J. - TVARŮŽEK, L.: Využití přípravku Harvade jako indikátoru adaptace na stres po anthesi u ozimé pšenice. Rostl. Vyr., 35, 1989: 921-928.
- TVARŮŽEK, L.: The utilization of coloured photosensitive plastic foil in testing winter wheat for resistance to *Septoria nodorum* Berk. Ochr. Rostl., 27, 1991: 101-109.
- VERREET, J. A. - HOFFMANN, G.: The distribution of nitrogen on plant organs after infection of wheat with *Septoria nodorum*. Meded. Fac. Land. Rijk., Gent 1986: 581-588.
- VERREET, J. A. - HOFFMANN, G. M.: Effects of infection by *Septoria nodorum* at different development stages of wheat on the level of production. J. Pl. Dis. Protect., 94, 1987: 283-300.

Došlo 21. 1. 1993

L. Tvarůžek (Cereal Research Institute, Kroměříž, Czech Republic)

The assessment of reaction to *Septoria nodorum* infection in winter wheat genotypes differing in ear morphology and productivity traits

I tried to detect some aspects of differences in reaction to *S. nodorum* infection in genotypes differing in ear morphology and productivity.

Twenty five varieties and breeding lines were grown in the field experiment under conditions of artificial inoculation with the pathogen which was carried out at the heading stage. After harvest, the following traits were investigated: ear length (mm), number of spikelets/ear, ear weight, ear grain weight and ear dead weight (all in g). There was also

calculated the harvest index of ear (HIE) as the rate of ear grain weight and ear weight. Productivity trait changes were derived from the comparison of inoculated plants with chemically treated ones (Sportak 45 EC). We also studied disease deleterious effects in the separated thirds of ear using the model description in Fig. 1.

Genotypes were noted for ear length from 72 to 147 mm with the mean value of 105 mm (Fig. 2). The number of spikelet insertions ranged from 17 to 25 (Fig. 3).

Ear grain weights are shown in the comparison of infested and disease-free plants in Fig. 4. Genotypes with a high grain weight indicated in a control variant can give only mean or low yields under infection (lines KM 2, KM 3, KM 4). Ear productivity traits changed markedly except for HIE (Table I). Ear dead weight and number of spikelets/ear did not show the regular change of values in case of genotype dividing into three groups of susceptibility (Table II). The most susceptible genotypes were these ones with the heaviest and the longest ears. Their HIE amounted to the value of about 10 % higher than in the group of low susceptibility.

Correlation analyses were calculated between the yield reduction after *S. nodorum* infestation and some productivity trait values in a control variant (Table III). The ear productivity after infestation decreased highly significantly with the increase in ear weight, ear grain weight as well as with ear length. It is probable that *S. nodorum* found suitable conditions for ear infection development consisted of good carbohydrate supply in highly-productive genotypes.

Spikelets insertion in the ear is responsible for the variability in their productivity (Table IV). Spikelet productivity from the apical part amounted to 2/3 of one from the central part. *S. nodorum* also increased the number of sterile spikelets in apical part but evoked closely related low reduction of grain number/spikelet. There were no differences between the reactions of basal and central parts of the ear (Table V).

winter wheat; *Septoria nodorum*; yield reaction; ear morphology

ZHODNOTENIE ŠKODLIVOSTI FUZÁRIOVEJ KOREŇOVEJ HNILOBY LUCERNY

Bernard VANČO

*Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122,
921 68 Piešťany, Slovenská republika*

Pri hodnotení genotypov lucerny po umelej infekcii zmesou konídii *F. oxysporum* a *F. solani* bol zistený silnejší kladný vzťah medzi napadnutím koreňovou hnilobou a hrúbkou koreňového krčka ako vo vzťahu k hmotnosti koreňa. Záporný vplyv napadnutia bol zistený vo vzťahu k hmotnosti nadzemnej časti rastliny a k podielu hmotnosti nadzemnej časti na jednotku hrúbky koreňového krčka. Počet odumretých rastlín bol v kladnom vzťahu s napadnutím prežitých rastlín.

lucerna; fuzáriová koreňová hniloba; škodlivosť

Literárne pramene poukazujú na negatívny vplyv koreňovej hniloby lucerny, ktorej pôvodcom môžu byť rôzne patogénne mikroorganizmy. Podľa niektorých údajov (Š a k i r o v a, 1982) sa škody na úrode zelenej hmoty lucerny v dôsledku napadnutia koreňovou hnilobou pohybujú od 6,5 % do 57,3 % v závislosti na odrode. Z hubových chorôb sa veľký význam pripisuje fuzáriovej koreňovej hnilobe lucerny, ktorou môžu byť postihnuté už semenáčky lucerny, následkom čoho sa rastliny zoslabujú a predčasne odumierajú (H a n s o n, 1982). Údaje o škodlivosti fuzáriovej koreňovej hniloby v úžitkových rokoch pochádzajú z viacerých krajín, napríklad z bývalého ZSSR (P i s k o v a c k i j, S u r k o v a, 1982), Kanady (H w a n g et al., 1989), Číny (C h e n, 1989) atď.

Cieľom práce bolo experimentálne posúdiť vplyv fuzáriovej koreňovej hniloby na niektoré hospodársky alebo biologicky významné znaky pri vybranom súbore genotypov lucerny v skleníkových podmienkach.

MATERIÁL a METÓDY

Na odolnosť proti fuzáriovej koreňovej hnilobe sme testovali 20 novošľachtencov lucerny (2. TR-154, 3. TR-155, 4. TR-159, 5. TR-160, 6. TR-174, 7. TR-248, 8. ŠP-3000/500-1, 9. ŠP-3000/500-2, 10. ŠP-TOP-02, 11. ŠP-Dob, 12. ŠP-TOP-Chor, 13. ŠP-Pal-tm, 14. ŠP-Matšin, 15. BU-861, 16. BU-862, 17. BU-863, 18. BU-864, 19. BU-973, 20. VÚRV - PS-11, 21. VÚRV-PS-28) a dve domáce kontrolné odrody (1. Pálava a 22. Zuzana), ktoré boli v pokuse zaradené aj ako neinfikované varianty (23. Pálava, 24. Zuzana). Pri stanovení metódy infekcie

a hodnotenia napadnutia rastlín sa využili doterajšie poznatky (Frosheiser, Barnes, 1978; Richard et al., 1980; Nedělník, 1988; Kovačiková, Kúdela, 1990), ktoré sme modifikovali pre naše podmienky (Vančo, 1993). Rastliny sa predpestovali v debničkách s preparovanou zemínou, v spone 4 x 3 cm, za 31 týždňov sa vybrali z pôdy a upravili pristrihnutím nadzemnej časti a skrátením koreňa (o 1/3). Potom sa ponorili na 12 hodín do vodnej suspenzie zmesi konídií *Fusarium oxysporum* a *F. solani* (1:1), pri koncentrácii $1,5 \cdot 10^6$ konídií v 1 ml destilovanej vody a dávke 1 ml na jednu rastlinu, pričom neinfikované rastliny boli ponorené v čistej vode. Izoláty *F. oxysporum* Schlecht. a *F. solani* (Mart.) Sacc. boli získané z koreňov z pestovateľských plôch lucerny.

Infikované rastliny sme v máji 1992 vysadili do črepníkov s celkovým počtom 36 rastlín na jeden genotyp a umiestnili v sklenku. Prvé strihanie nadzemnej časti rastlín (27. 5. 1992) sa nehodnotilo. Pri druhom a treťom strihaní, ktoré sa robilo vždy v dvojtýždňových intervaloch, sa zelená nadzemná hmota jednotlivých rastlín vážila, pričom pri treťom hodnotení sa sledovala aj hmotnosť koreňa v g, hrúbka koreňového krčku v mm, počet odumretých rastlín a napadnutie rastlín koreňovou hnilobou. Stupeň napadnutia sa hodnotil na pozdĺžnom reze koreňov stupnicou: 0 až 5/0 - hlavný koreň zdravý, 1 - nekróza do 1/4 dĺžky koreňa od miesta rezu pred infikovaním, 2 - nekróza do 1/2, 3 - nekróza do 3/4, 4 - nekróza po celej dĺžke koreňa, 5 - koreň odumretý).

Pre štatistické hodnotenie dosiahnutých výsledkov sa použila jednofaktorová analýza rozptylu, Duncanov test a lineárna korelácia.

VÝSLEDKY a DISKUSIA

Z analýzy rozptylu (tab. I) vyplýva, že rozdiely medzi sledovanými genotypmi sú pri všetkých znakoch štatisticky vysoko významné. Roztriedenie testovaných genotypov podľa hladiny významnosti priemerných hodnôt sledovaných znakov voči kontrolnej odrode je zrejmé z tab. II. Dosiahnuté výsledky sa stali vhodným podkladovým materiálom pre posúdenie škodlivosti koreňovej hniloby lucerny. Ukázal sa jednoznačne záporný vplyv fuzáριοvej koreňovej hniloby na hmotnosť rastliny tak pri druhom ($r = -0,44^*$), ako aj pri treťom hodnotení ($r = -0,52^{**}$). Odpovedá to i niektorým publikovaným poznatkom, že s vekom porastu v poľných podmienkach sa napríklad pri ďateline lúčnej (Vančo, 1993) a lucerne (Lubenec et al., 1974) škodlivosť koreňovej hniloby zvyšuje. Pre priamy vplyv koreňovej hniloby na výkonnosť sa stanovil pojem „hospodárska škodlivosť“ bez ďalších súvislostí s mohutnosťou koreňového systému.

Posudzovanie vplyvu napadnutia lucerny fuzáριοvou koreňovou hnilobou na hmotnosť nadzemnej časti rastliny bez zohľadnenia mohutnosti koreňového systému nie je presné a nedáva skutočný obraz o obrannej schopnosti rastliny. Mohutnosť koreňového systému bola v tomto prípade definovaná buď hmotnosťou koreňa, alebo hrúbkou koreňového krčku, ktoré sú podľa literárnych prameňov

I. Analýza rozptylu niektorých znakov genotypov lucerny po spoločnej inokulácii koreňov hubami *Fusarium oxysporum* a *F. solani* v skleníku – Analysis of variance of some traits of alfalfa genotype after the joint inoculation of roots with the fungi *Fusarium oxysporum* and *F. solani* in glasshouse

Znaky ¹	Komponenty ⁴	Premenlivosť ⁷	
		medzi genotypmi ⁸	vnútri genotypov ⁹
WNČ (g) 2. hodnotenie ² (15.6.1992)	stupne voľnosti ⁵ priemerné štvorce ⁶	23 0,79 ⁺⁺	748 0,12
WNČ (g) 3. hodnotenie ³ (30.6.1992)	stupne voľnosti priemerné štvorce	23 0,33 ⁺⁺	735 0,07
WK (g) 3. hodnotenie ³	stupne voľnosti priemerné štvorce	23 0,74 ⁺⁺	738 0,11
HKK (mm) 3. hodnotenie ³	stupne voľnosti priemerné štvorce	23 1,65 ⁺⁺	736 0,42
WNČ : WK 3. hodnotenie ³	stupne voľnosti priemerné štvorce	23 1,35 ⁺⁺	736 0,20
VNČ : HKK 3. hodnotenie ³	stupne voľnosti priemerné štvorce	23 0,025 ⁺⁺	736 0,006
SNPR	stupne voľnosti priemerné štvorce	23 12,71 ⁺⁺	736 1,12

Holds for Tables I and II:

WNČ = hmotnosť nadzemnej časti v g – weight of green mass of the plant in g

WK = hmotnosť koreňa v g – weight of root in g

HKK = hrúbka koreňového krčku v mm – crown thickness in mm

SNPR = stupeň napadnutia prežitých rastlín – infection rate of surviving plants

¹traits; ²2nd evaluation; ³3rd evaluation; ⁴components; ⁵degree of freedom; ⁶mean squares; ⁷variability; ⁸between genotypes; ⁹within genotypes

(Itt u et al., 1982) v kladnom vzťahu k hmotnosti nadzemnej časti rastliny. Výsledky zo skleníkových podmienok uvedené v tab. III ($r=0,42^+$ alebo $r=0,62^{++}$) túto skutočnosť potvrdzujú. Hodnota korelačného vzťahu poukazuje na to, že hrúbka koreňového krčku je koreňovou hnilobou menej ovplyvnená a stáva sa vhodnejším ukazovateľom pre posudzovanie vzťahu mohúttnosti koreňového systému k hmotnosti nadzemnej časti. Na významnosť výsledku v tejto súvislosti poukazuje aj vysoká hodnota korelačného koeficientu ($r=0,94^+$) vypočítaného zo vzťahu medzi stupňom napadnutia prežitých rastlín a hrúbkou koreňového krčku pri treťom hodnotení. Vo vzťahu k hmotnosti koreňa sa zistila nízka závislosť ($r=0,28$). Možno predpokladať, že záporný vplyv koreňovej hniloby sa nemusí

II. Priemerné hodnoty sledovaných znakov genotypov lucerny po spoločnej inokulácii koreňov hubami *Fusarium oxysporum* a *F. solani* v skleníku – Average values of the investigated traits of alfalfa genotypes after the joint inoculation of roots with the fungi *Fusarium oxysporum* and *F. solani* in glasshouse

P. č. geno- typu ¹	2. hodno- tenie	3. hodnotenie					
	WNČ	WNČ	WK	HKK	WNČ/WK	WNČ/HKK	SNPR
1-K ₁	0,636	0,325	0,819	0,242	0,413	0,099	1,697
2	0,485	0,406	0,783	3,361	0,574	0,115	1,417
3	0,514	0,556 ⁺	0,996	3,556	0,550	0,150 ⁺	0,944 ⁺⁺
4	0,373 ⁻⁻	0,448	0,817	3,514	0,561	0,122	2,057
5	0,304 ⁻⁻	0,228	0,822	3,176	0,310	0,070	2,000
6	0,448	0,389	0,765	3,424	0,573	0,108	1,818
7	0,507	0,520 ⁺	0,705	3,500	0,765 ⁺⁺	0,147	2,500 ⁺⁺
8	0,536	0,433	0,641	3,344	0,691 ⁺	0,130	2,469 ⁺
9	0,433	0,448	0,759	3,591	0,725 ⁺	0,121	2,409 ⁺
10	0,308 ⁻⁻	0,301	0,532 ⁻⁻	3,161	0,571	0,097	2,484 ⁺⁺
11	0,432	0,309	0,554 ⁻⁻	3,000	0,654	0,104	2,324 ⁺
12	0,379 ⁻⁻	0,518 ⁺	0,512 ⁻⁻	3,821 ⁺⁺	1,395 ⁺⁺	0,134	2,643 ⁺⁺
13	0,346 ⁻⁻	0,472	0,587 ⁻⁻	3,533	0,827 ⁺⁺	0,136	2,467 ⁺
14	0,597	0,447	0,671	3,457	0,643	0,132	2,114
15	0,462	0,214 ⁻⁻	0,644	3,231	0,360	0,068	2,231
16	0,674	0,332	0,639	2,875	0,541	0,136	1,594
17	0,695	0,436	0,675	3,167	0,821 ⁺⁺	0,139	1,167 ⁻⁻
18	0,700	0,483 ⁺	0,881	3,528	0,568	0,137	1,167 ⁻⁻
19	0,552	0,544 ⁺	0,712	3,257	0,739 ⁺	0,175 ⁺⁺	0,971 ⁻⁻
20	0,376 ⁻⁻	0,356	0,504 ⁻⁻	3,120	0,711 ⁺	0,107	1,840
21	0,159 ⁻⁻	0,497 ⁺	0,686	3,179	0,827 ⁺⁺	0,162 ⁺	1,071 ⁻⁻
22	0,258 ⁻⁻	0,358	0,472 ⁻⁻	2,880	0,836 ⁺⁺	0,115	1,680
23	0,706	0,597 ⁺	1,094	3,559	0,537	0,169 ⁺⁺	0,706 ⁻⁻
24	0,759	0,524 ⁺	0,815	3,294	0,796 ⁺⁺	0,164 ⁺⁺	0,618 ⁻⁻
Ø	0,495	0,425	0,722	3,326	0,658	0,127	1,732

Dunancov test ku K₁ – Duncan's test with respect to K₁

2. hodnotenie – 2nd evaluation (15. 6. 1992); 3. hodnotenie – 3rd evaluation (30. 6. 1993)

¹genotype number

pri nízkom napadnutí prejavíť, pretože neeliminuje kladné vzťahy medzi mohutnosťou koreňového systému a hmotnosťou nadzemnej časti.

Pre kvantifikáciu „hospodárskej škodlivosti“ fuzárievej koreňovej hniloby sa zobrať do úvahy regresia hmotnosti nadzemnej časti rastliny pri treťom hodnotení k stupňu napadnutia (tab. III). Na základe toho genotyp lucerny pri priemernom stupni napadnutia koreňovou hnilobou 1,73 (tab. II) bude mať hmotnosť nadzemnej časti rastliny nižšiu o 26,9 %, pri minimálnom stupni napadnutia 0,94 (novošľachtenec č. 3) o 14,7 % a pri maximálnom stupni napadnutia 2,64 o 41,0 % (novošľachtenec č. 12).

III. Korelačné vzťahy medzi sledovanými znakmi genotypov lucerny po spoločnej inokulácii *F. oxysporum* a *F. solani* v skleníku – Correlations between the investigated traits of alfalfa genotype after the joint inoculation with *F. oxysporum* and *F. solani* in glasshouse

Korelačné vzťahy ¹	Koeficient ²	
	korelačný ³ (r)	regresný ⁴ (b)
SNPR a n OR	0,41 ⁺	2,24
SNPR a WNC pri 2. hodnotení ⁵	-0,44 ⁺	-0,12
SNPR a WNC pri 3. hodnotení ⁶	-0,52 ⁺	-0,09
SNPR a WK	0,28	0,08
SNPR a HKK	0,94 ⁺⁺	0,28
WK a WNC pri 3. hodnotení	0,42 ⁺	0,28
HKK a WNC pri 3. hodnotení	0,62 ⁺⁺	0,27
HKK a WK pri 3. hodnotení	0,42 ⁺	0,27
SNPR a podiel WNC na jednotku ⁷ WK pri 3. hodnotení	0,13	0,043
SNPR a podiel WNC na jednotku HKK pri 3. hodnotení	-0,57 ⁺⁺	-0,024

SNPR = stupeň napadnutia prežitých rastlín – infection rate of surviving plants

n OR = počet odumretých rastlín – number of dead plants

WNC = hmotnosť nadzemnej časti rastliny v g – weight of green mass of the plant in g

WK = hmotnosť koreňa v g – weight of root in g

HKK = hrúbka koreňového kŕčka v mm – crow thickness in mm

¹correlation relationship; ²coefficient; ³of correlation; ⁴of regression; ⁵at 2nd evaluation; ⁶at 3rd evaluation; ⁷per unit

Pre korekciu účinku rôznej mohutnosti koreňového systému na hmotnosť nadzemnej časti rastliny, ktorého oba znaky, t. j. hmotnosť koreňa i hrúbka koreňového kŕčku, sú v kladnej korelácii so stupňom napadnutia, sa stanovil termín

„biologická škodlivosť“. Korekciou sa tu rozumie podiel hmotnosti nadzemnej časti rastliny na jednotku hmotnosti koreňa alebo hrúbky koreňového krčku. Ukázalo sa, že i štatistická hodnota vzťahu (tab. III) medzi stupňom napadnutia a podielom hmotnosti nadzemnej časti rastliny na jednotku hmotnosti koreňa je nízka ($r = 0,13$). Avšak závislosť medzi stupňom napadnutia a podielom hmotnosti nadzemnej časti rastliny na jednotku hrúbky koreňového krčku je záporná a štatisticky vysoko významná ($r = -0,57^{**}$). Zvýraznila sa tým odrodová reakcia na napadnutie fuzáriovou koreňovou hnilobou vo vzťahu k hmotnosti nadzemnej časti rastliny.

Koreňová hniloba je chronická choroba koreňového systému lucerny a jej negatívny vplyv na úrodu krmu (R i c h a r d et al., 1980) sa s vekom porastu zvyšuje (L u b e n e c et al., 1974; K u z m i n, I v a n o v, 1964). Jej záporný účinok na výkonnosť sa prejavuje nielen v znižovaní výkonnosti napadnutých rastlín, ale aj prostredníctvom predčasného odumierania rastlín, čím nepriaznivo ovplyvňuje aj trvácnosť porastu lucerny (P i s k o v a c k i, S u r k o v a, 1982). Experimentálne výsledky s rôznymi genotypmi lucerny infikovanými fuzáriami v skleníkových podmienkach túto skutočnosť potvrdzujú. Zistila sa stredne silná, štatisticky významná ($r = 0,41^{*}$) závislosť medzi priemerným stupňom napadnutia prežitých rastlín sledovaných genotypov koreňovou hnilobou a počtom všetkých odumretých rastlín (tab. III) za obdobie trvania pokusu, a ani za kratšie obdobie (34 dní do termínu hodnotenia koreňovej hniloby) sa hodnota korelačného koeficienta v podstate nezmenila ($r = 0,43^{*}$).

L i t e r a t ú r a

- FROSHEISER, F. J. - BARNES, D. K.: Field reaction of artificially inoculated alfalfa populations to the *Fusarium* and bacterial wilt pathogen alone and in combination. *Phytopathology*, 68, 1978: 943-946.
- HANSON, C. H.: Disease. In: *Alfalfa Science and Technology*, Madison, Wisconsin, USA, American Society of Agronomy 1972: 497-527.
- HWANG, S. F. - HOWARD, R. I. - MOSKALUK, E.: Crown and root of alfalfa in Southern Alberta. *Can. Plant Dis. Surv.*, 69, 1989: 9-11.
- CHEN YAO: Predvaritel'noe izučenie kornevych gnilej ljucerny v Siznczjan-Ujgurskom autonomnom rajone (KNR). Čžungo Caojuar-Grassland Čína, 1989: 71-73.
- ITTU, M. - VARGÁ, P. - GUMANJAK, L.: Issledovanija kasajuščiesja sozdanija ischodnogo materiala ispolzuemogo dlja povyšeniya ustojčivosti ljucerny k fuzarioznomu uvjadaniju. Dokl. specialistov na soveščanii po teme II.4.1. Selekcija ljucerny i klevera lugovogo na ustojčivost' k boleznjam. *Kompolt*, 12.-18. maja 1982: 48-58.
- KOVAČIKOVÁ, E. - KÚDELA, V.: Present state of breeding for resistance to crown and root rot of red clover. *Zesz.nauk. Rol.*, 28, 1990: 47-51.
- KUZMIN, V. P. - IVANOV, A. J.: Poražaemost ljucerny kornevymi gnijami i selekcija na ustojčivost' k nim. *Vest. sel. choz. Nauki*, 1964 (3): 11-18.
- LUBENEC, P. A. - NIKITINA, K. V. - ŠIRKO, V. N.: Poraženije mnogoletnych bobovyh trav kornevoj gnilju. *Tr. prikl. Bot., Gen. i Sel.*, 52, 1974: 224-236.

NEĎELNÍK, J.: Rezistence některých odrůd *Medicago sativa* L. vůči *Fusarium oxysporum* Schlecht. Ochr. Rostl., 24, 1988: 191-197.

PISKOVACKIJ, Ju. M. - SURKOVA, T. A.: Sozdanie selekcionnogo materiala ljucerny, ustojčivogo k kornevoj gnilju. Dokl. specialistov na soveščanii po teme II.4.1. Selekcija ljucerny i klevera lugovogo na ustojčivost k boleznam. Kompolt, 12.-18. maja 1982: 59-66, RICHARD, C. - MICHAUD, R. - FREVE, A. - GAGNON, C.: Selection for root and crown rot resistance in alfalfa. Crop Sci., 20, 1980: 691-695.

ŠAKIROVA, G. I.: O vredonosnosti kornevych gnilej ljucerny. Zaščita rastenij i ochrana okruajuščej sredy v Tatarskoj ASSR. Kazan, 1982: 150 - 152.

VANČO, B.: Tolerancia vybraných odrůd ďateliny lúčnej proti fuzáριοvej koreňovej hnilobe. Poľnohospodárstvo, 39, 1993: 219-227.

Došlo 31. 5. 1993

B. Vančo (Research Institute of Plant Production, Piešťany, Slovak Republic)

Evaluation of harmfulness of *Fusarium* root rot of alfalfa

We determined the influence of root rot of alfalfa on the weight of root, crown thickness, weight of green mass of plant and persistence of alfalfa in the glasshouse. A mixture of conidia of *F. oxysporum* Schlecht. and *F. solani* (Mart.) Sacc. at a concentration of 1.10^6 and at a rate of 1 ml per plant was used for infection of 20 new breeding materials from the Slovak collection (Breeding Stations and Research Institute of Plant Production in Piešťany) and two control cultivars of alfalfa. Differences in the observed signs between the genotypes were statistically highly significant. The positive relation between the rate of genotype infection and the crown thickness ($r = 0.94^{++}$) was more expressive than the relation to the weight of root ($r = 0.28$). A negative relation was found between the rate of genotype infection and the weight of green mass per plant ($r = 0.52^+$) and it was more expressive in the relation between the portion of weight of green mass of plant and the unit crown thickness ($r = -0.57^{++}$). A direct influence of the disease on persistence of alfalfa genotypes shows a positive correlation between the number of plants surviving root rot infection and the number of plants which died during the whole experiment.

alfalfa; fusarium root rot; harmfulness

ŽIVOTNÍ JUBILEA

Životní jubileum prof. Václava Kohouta, DrSc.

Dne 26. února 1994 oslaví prof. ing. Václav Kohout, DrSc., šedesáté narozeniny. Narodil se v Novém Bydžově v rodině rolníka. Po skončení povinné školní docházky začal doma hospodařit a v zimních měsících navštěvoval tříměsíční učňovskou zemědělskou školu v Novém Bydžově. Vše nasvědčovalo tomu, že jako prvorozený syn převezme po svém otci hospodářství. Po absolvování Vyšší rolnické školy v Poděbradech odešel studovat na Vysokou školu zemědělskou v Praze. Po jejím absolvování v roce 1959 začal pracovat ve Šlechtitelské stanici v Chlumci nad Cidlinou. Přestože se zde nezdržel déle než jeden rok, aktivně spolupracoval na novošlechtění jetele lučního (10% autorství na odrůdě Radan).

V roce 1960 přijal místo pedagoga na tehdejší katedře základní agrotechniky a agrometeorologie agronomické fakulty VŠZ v Praze. Ve svých 35 letech se habilitoval a v roce 1985 se stal vysokoškolským profesorem. Učí široký úsek obecné produkce rostlinné, ale hlavně je znám jako specialista v nauce o plevelích. Od prvopočátků svého pedagogického působení pracoval pod vedením prof. F. Hrona, DrSc., a stal se jeho nejbližším spolupracovníkem a pokračovatelem.

V četných populárních i vědeckých publikacích uveřejněných doma i v zahraničí se projevuje jeho smysl pro konkrétno a originalitu řešení. Podařilo se mu vyřešit problematiku tzv. širokolistých šřovíků, ovsu hluchého a jiných významných plevelů v komplexním pojetí jejich regulace. Zemědělská veřejnost zvláště oceňuje jeho praktické publikace o poznávání plevelných rostlin a jeho vystoupení na četných seminářích a praktických polních vycházkách. Jeho diapozitivy a videofilmy o klíčcích rostlinných plevelů (včetně textů k obrazům) slouží jako učební pomůcky na všech typech škol v ČR.

V rámci pedagogické činnosti vedl zpočátku cvičení a semináře v oboru základní agrotechnika, později pro různé studijní směry přednášel předmět obecná produkce rostlinná, polní plevela a diagnostika plevelů. Výsledky své práce uplatnil i v přednáškách pro postgraduální studium VŠZ i Institutu výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství, jakož i na vědeckých konferencích doma i v zahraničí. V cizině jsou především známy jeho práce o biologii plevelů a biologickém testování herbicidů. Za dobu své 33leté činnosti na Vysoké škole zemědělské vedl přes sto diplomantů, četné studenty postgraduálního studia, aspiranty a doktoranty.

Rozsáhlá je jeho činnost publikační. Uveřejnil přes 60 původních vědeckých prací, na kongresech a sympozích přednesl asi 60 referátů. Napsal 30 knih nebo skript, asi 120 odborných článků, 12 metodik pro zavádění výsledků výzkumu do praxe a další publikace.

Prof. Kohout, DrSc., je členem různých vědeckých společností, např. Evropské společnosti pro plevela (EWRS), členem vědeckých rad výzkumných ústavů, redakční rady vědeckého časopisu Ochrana rostlin, komisi pro obhajoby kandidátských a doktorských disertačních prací, předsedou komise pro státní závěrečné zkoušky na VŠZ v Brně aj. Na VŠZ v Praze zastával funkci proděkana agronomické fakulty, vedl katedru obecné produkce rostlinné a agrometeorologie a působil v dalších volených funkcích. Byl dlouholetým oborovým redaktorem Naučného slovníku zemědělského.

Prof. Kohout, DrSc., je vyhraněnou vědeckou osobností a v současnosti patří k našim předním zemědělským odborníkům. Přejeme mu do jeho další práce pevné zdraví a mnoho dalších pedagogických, odborných i vědeckých úspěchů.

Doc. ing. Miloslav Zitta, CSc.

VLIV INSEKTICIDŮ NA UŽITEČNOU ENTOMOFAUNU VOJTĚŠKY (*MEDICAGO SATIVA* L.)

Jiří ROTREKL

Výzkumný ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna, Česká republika

V sedmiletých pokusech (1986 až 1992) s aplikací škály přípravků v semenné vojtěšce byly získány údaje o vlivu insekticidního ošetření na populaci užitečného i opylujícího hmyzu. Nejcitlivější k organofosfátům i pyrethroidům byla entomofágní sluněčka; zejména přípravek Karate 5 EC v dávce 0,125 l/ha měl ve všech sledovaných letech na tyto predátory mšic 100% účinnost. Velmi citlivé byly také dravé ploštice rodu *Orius* a zástupci čeledí Ichneumonidae a Braconidae, jejichž početnost se jen velmi těžce obnovovala. K nejmenšímu poklesu velikosti populace a k relativně rychlejší obnově početnosti v insekticidně ošetřené vojtěšce došlo u jedinců rodu *Chrysopa* a samotářské včely *Rhopitoides canus*. Velmi nízká početnost typických predátorů či parazitů mšic za dva týdny po aplikaci nebyla způsobena jen vysokou účinností použitých přípravků na užitečné druhy, ale i účinností na mšice, které jako zdroj potravy z porostu vojtěšky vymizely.

Medicago sativa L.; insekticidy; užitečný a opylující hmyz

Při aplikaci insekticidních přípravků proti škodlivému hmyzu dochází, pokud není použit přísně selektivní přípravek, k většímu či menšímu úhynu i řady užitečných druhů hmyzu. Zvláště obezřetně je nutné používat chemické přípravky na ochranu ve víceletých kulturách, ve kterých se obvykle soustřeďují predátoři a parazitoidi, a tyto kultury se stávají rezervoáry užitečného hmyzu i pro ostatní plodiny. Na tuto skutečnost upozorňuje řada autorů, zejména z pohledu predátorů a parazitů mšic. Významná část populace tohoto užitečného hmyzu se zdržuje na vojtěšce a jeteli lučním v období do první seče (H o n ě k, 1989). Druhové spektrum predátorů a parazitů mšic a jejich vzájemné vztahy popisuje S t a r ý (1966). U vojtěšky z parazitů na kytatce hrachové (*Acyrtosiphon pisum*) uvádí *Aphidius ervi* Hal. a *Praon dorsale* (Hal.), na *Therioaphis* sp. druh *Praon exoletum* a u *Aphis craccivora*, *Lipolexis gracilis* a *Lysiphlebus fabarum*.

Velký význam zlatooček rodu *Chrysopa* v regulaci početnosti mšic potvrzují C i e p i e l e w s k a a Ž u r a n s k a (1985). Ve svých sběrech našli pouze jeden druh *Ch. carnea* Steph. (= *vulgaris* Schn.), který náleží k nejpočetnějšímu druhu rodu *Chrysopa* v Evropě. Během vývoje jedna larva spotřebuje 132 až 183 mšic. K insekticidům jsou nejvíce odolná vajíčka a nejstarší růstový stupeň larvy. Z méně toxických přípravků uvádějí Metasystox, Sadofos, Systox, Nexion aj.

Jeremina a Roslavceva (1987) prokázaly v laboratorních testech vysokou citlivost dospělců *Coccinella septempunctata* a zlatooček (rod *Chrysopa*) k permethrinu, cypermethrinu, deltamethrinu, alfamethrinu a k dalším pyrethroidům. Také Romankow a Wysocki (1982) hodnotili vliv insekticidního ošetření vojtěšky na entomofágní slunéčka a dravé plošnice rodu *Nabis*. Po dvojnásobném ošetření vojtěšky přípravky s účinnou látkou malathion došlo ke krátkodobému snížení úrovně populace slunéček, což mělo nevýznamný negativní vliv na populační úroveň zástupců rodu *Nabis*. Toxicitu pyrethroidů na užitečný hmyz ověřovali i v Maďarsku Polgár a Papp (1989). Šedivý a Kocourek (1988) zjistili nižší účinnost přípravku Karate 5 EC na drobné blanokřídlé parazity ze skupiny *Chalcidoidea* a *Braconidae*.

Aplikace insekticidů působí negativně nejen na entomofaunu bylinného patra, ale také na predátory obývající půdní povrch. Ve vojtěškovištích se jedná zejména o zástupce čeledi *Carabidae*. Tuto problematiku řešili např. Los a Allen (1983), kteří hodnotili abundanci a diversitu střevlíků v insekticidně ošetřeném a neošetřeném poli vojtěšky, nebo Romankow a Wysocki (1982). Cílem práce bylo získat poznatky o vlivu insekticidního ošetření na užitečnou entomofaunu vojtěšky pěstované na semeno. Práce přináší výsledky získané v letech 1986 až 1992 v oblasti jižní Moravy v České republice.

MATERIÁL a METODY

V sedmiletých pokusech s aplikací škály přípravků v semenných porostech vojtěšky (*Medicago sativa* L.) byly získány údaje o vlivu insekticidního ošetření na populaci užitečného i opylujícího hmyzu. Ošetřovány byly porosty ponechané z první seče na semeno (případně tzv. živné pásy ponechávané pro rozmnožení samotářských včel) před jejich rozkvětem a porosty z druhé seče na semeno s aplikací v době před květem či na začátku květu. Hodnotili jsme výskyt před ošetřením, jeden až tři dny po ošetření a pak za 10 až 15 dní po aplikaci. Vzorky jsme odebírali pomocí entomologického smýkadla. Pokusy proběhly na různých lokalitách okresu Břeclav v letech 1986 až 1992. Z jedenácti přípravků uvedených v tab. I se nejvíce (v šesti letech) sledoval pyrethroid Karate 5 EC (lambda-cyhalothrin).

Jednalo se o poloprovozní pokusy, v nichž nejmenší výměra jednotlivých variant byla 0,5 až 1 ha. Ošetření bylo děláno pozemními postřikovači Sleza i širokozáběrovými postřikovači Kertitox a Hardi. Objem postřikové kapaliny byl 300 l/ha, u přípravku Perfekthion (dimethoate) 500 l/ha. Při rozbořech vzorků se hodnotil výskyt entomofágních slunéček, dravých plošnic rodu *Orius* a *Nabis*, jedinců rodu *Chrysopa*, zástupců čeledi *Ichneumonidae* a *Braconidae* a z opylůvčů včela medonosná (*Apis mellifera*) a šedosrstka tolicová (*Rhopitoides canus*). Účinnost použitých přípravků byla počítána podle Sun Sheparda.

I. Insekticidní přípravky zařazené do pokusů – A list of insecticides included in trials

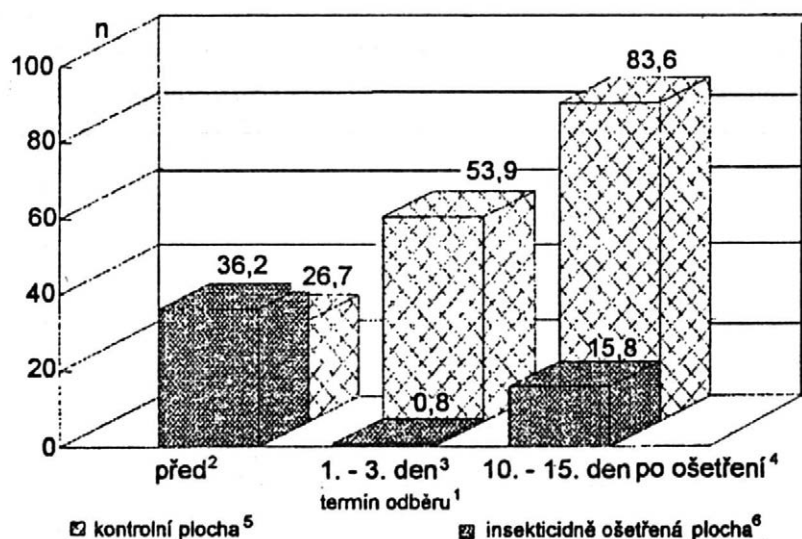
Název přípravku ¹	Účinná látka ²	Množství úč. l. ³	Dávka ⁴ [l.ha ⁻¹]
Metation E 50	fenitrothion	50 %	2,0
Perfekthion	dimethoate	400 g/l	0,6
Pirition EK 50	pirimiphos-methyl	50 %	1,0
Mavrik B	tau-fluvalinate + thiomethan	72 g/l + 200 g/l	0,2
Mavrik 2 E, 2 F	tau-fluvalinate	240 g/l	0,2
Karate 5 EC	lambdacyhalothrin	50 g/l	0,125
Vaztak 10 EC	alfacypermethrin	100 g/l	0,2
Supersect 10 EC	cypermethrin HI 80/20 cistrans		0,2
VÚCHT 424	supercypermethrin- forte	10 %	0,1
Cymbush 10 EC	cypermethrin	10 %	0,2
Decis 2.5 EC	deltamethrin	25 g/l	0,3

¹insecticide name; ²active ingredient; ³amount of active ingredient; ⁴per-hectare dose

VÝSLEDKY

Entomofágní slunéčka

Průměrná početnost entomofágních slunéček byla v letech 1986 až 1992 na kontrolních plochách 15 sledovaných lokalit před ošetřením 26,7 jedinců na 100 smyků [v jednotlivých letech rozdílně podle průběhu počasí a výskytu kyjatky hrachové (*Acyrtosiphon pisum*) jako zdroje potravy] s tím, že se jejich početnost po několika dnech zvýšila na průměrně 53,9 jedinců a za 10 až 15 dní na početnost 83,6 jedinců na 100 smyků (obr. 1). Na insekticidně ošetřených plochách, na nichž byly použity povolené přípravky Karate 5 EC, Decis 2,5 EC, Cymbush 10 EC, Mavrik 2 E, Metation E 50, Pirition EK 50 a Mavrik B, bylo před aplikací zjištěno průměrně 36,2 jedinců na 100 smyků, po jednom až třech dnech po aplikaci byl výskyt slunéček téměř nulový (0,8 jedinců na 100 smyků) a i po 10 až 15 dnech se populace tohoto predátora mšic neobnovila a dosáhla během sledovaných let průměrné hodnoty 15,8 jedinců na 100 smyků, což představuje pouze 19 % z populace neošetřené kontroly. V tab. II je na řadě semenných lokalit vojtěšky uvedena účinnost přípravku Karate 5 EC na entomofágní slunéčka, z nichž převažovalo slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*) a v menší míře byl zastoupen druh *Propylea quatuordecimpunctata*.



n = počet entomofágních slunéček na 100 smyků – number of entomophagous ladybugs per 100 sweeps

¹date of sampling; ²days 1-3; ³days 10-15 after application; ⁵control area;

⁶insecticide-applied area

1. Vliv insekticidního ošetření vojtěšky na početnost entomofágních slunéček v letech 1986 až 1992 – The effect of insecticide application to alfalfa stand on the abundance of entomophagous ladybugs in 1986-1992

II. Vliv aplikace pyrethroidu Karate 5 EC na populaci entomofágních slunéček na vojtěšce v letech 1986 až 1992 – The effect of applications of the pyrethroid Karate 5 EC on the population of entomophagous lady-bugs on alfalfa in 1986-1992

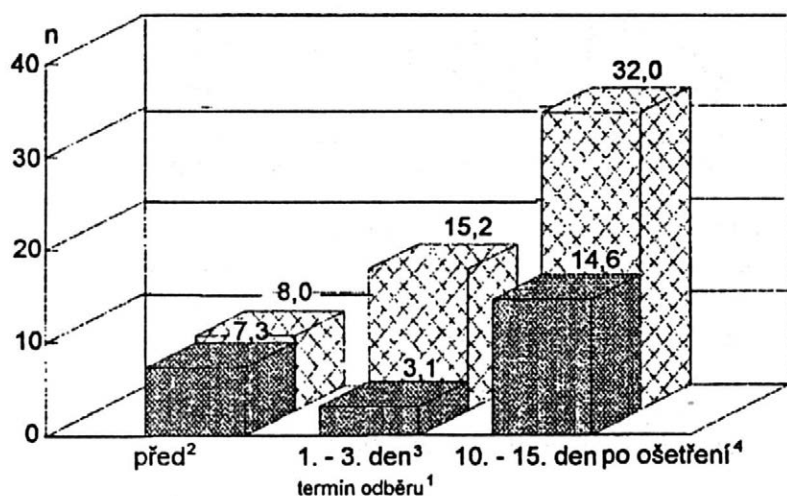
Termín odběru ¹	Průměrné počty slunéček na 100 smyků ⁵											
	kontroly ⁶						Karate 5 EC					
	1986	1987	1988	1990	1992	$\bar{x}$	1986	1987	1988	1990	1992	$\bar{x}$
Před ošetřením ²	6,7	6,7	0	141,3	68	44,5	8	6,7	37,3	270,7	8	70,1
Za 1 - 3 dny po ošetření ³	13,3	22,7	34,7	296,3	44	82,2	0	0	0	0	0	0
Za 10 - 15 dní po ošetření ⁴	136	18,7	9,3	128	16	61,6	26,6	0	0	6,7	0	6,7

¹date of sampling; ²before applications; ³1-3 days after applications; ⁴10-15 days after applications; ⁵average numbers of lady-bugs per 100 sweeps; ⁶controls

V době ošetření, tj. koncem května až začátkem června, vždy převažovala imaga, kromě roku 1990, kdy bylo ošetření provedeno začátkem července a ze třech sledovaných míst (průměrný počet 141,3 slunéček na 100 smyků) bylo zastoupeno 98,3 % larev. Přípravek Karate 5 EC v dávce 0,125 l na ha byl velmi razantní insekticid a během pěti let sledování měl vždy 100% účinnost na larvy i dospělé slunéček za jeden až tři dny po aplikaci. Populace slunéček se však neobnovila ani po 10 až 15 dnech po ošetření a dosahovala asi 10 % populace neošetřené kontroly.

Jedinci rodu *Chrysopa*

Výskyt dospělců i larev rodu *Chrysopa* byl sledován na 13 lokalitách v letech 1986 až 1992. Jejich výskyt na kontrolních neošetřených plochách byl před ošetřením v průměru 8 ks na 100 smyků a dále se zvyšoval na 15,2 a za 10 až 15 dní na 32 jedinců na 100 smyků. Z 25 míst, kde bylo použito deset insekticidů, převážně pyrethroidů, se úroveň populace těchto predátorů pohybovala přibližně na stejné úrovni jako na kontrolních plochách (průměrně 7,3 ks na 100 smyků), avšak po aplikaci během jednoho až tří dnů bylo na ošetřených lokalitách pouze 3,1 ks a do dvou týdnů se populace zvýšila na 14,6 jedinců na 100 smyků, tedy asi o polovinu nižší než na neošetřené kontrole (obr. 2). Velmi účinně působily na jedince rodu *Chrysopa* organofosfáty Metation E 50 (fenitrothion), Perfekthion



□ kontrolní plocha⁵

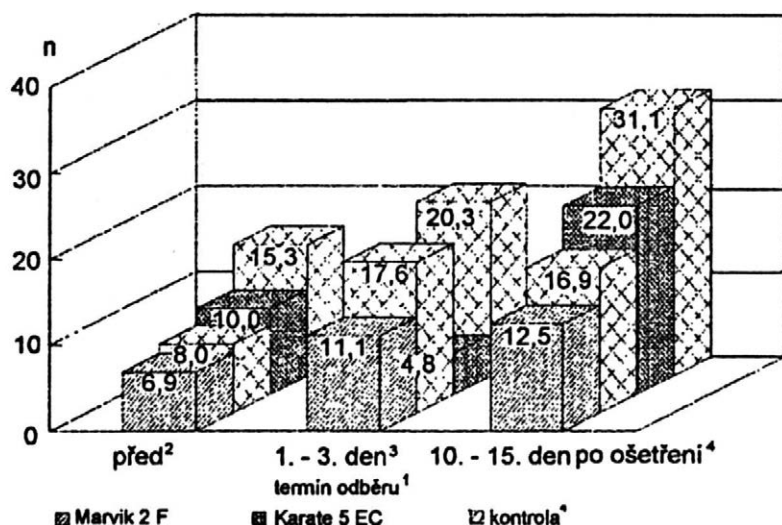
▨ insekticidně ošetřená plocha⁶

n = počet jedinců rodu *Chrysopa* na 100 smyků – number of individuals of the genus *Chrysopa* per 100 sweeps

¹date of sam-pling; ²before; ³days 1-3; ⁴days 10-15 after applications; ⁵insecticide-applied area; ⁶control

2. Vliv ošetření vojtěšky insekticidy na populaci jedinců rodu *Chrysopa* v letech 1986 až 1992
– The effect of insecticide applications to alfalfa stand on the population of individuals of the genus *Chrysopa* in 1986-1992

a Pirition (pirimiphos-methyl), neboť několik dní po jejich aplikaci byl výskyt nulový. Obdobně jako obr. 1 i obr. 2, na kterém jsou zhodnoceny insekticidní zásahy do vojtěšky s použitím více insekticidů, pouze dokumentuje dopad vlastního ošetření na početní zastoupení entomofágních slunéček a jedinců rodu *Chrysopa* v delší časové řadě, ale ukazuje zejména na možnost či rychlost obnovy populace daného hmyzu. U standardního přípravku používaného v semenných porostech, pyrethroidu Karate 5 EC, se za pět let sledování populace během dvou týdnů vždy zvětšila (průměrně na 22 jedinců na 100 smyků), ale s výrazným poklesem (pouze 4,8 ks na 100 smyků) několik dní po ošetření. K nejmenšímu poklesu populace jedinců rodu *Chrysopa* na ošetřených plochách došlo při použití přípravku s účinnou látkou tau-fluvalinate v přípravcích Mavrik 2 E či 2 F (obr. 3).



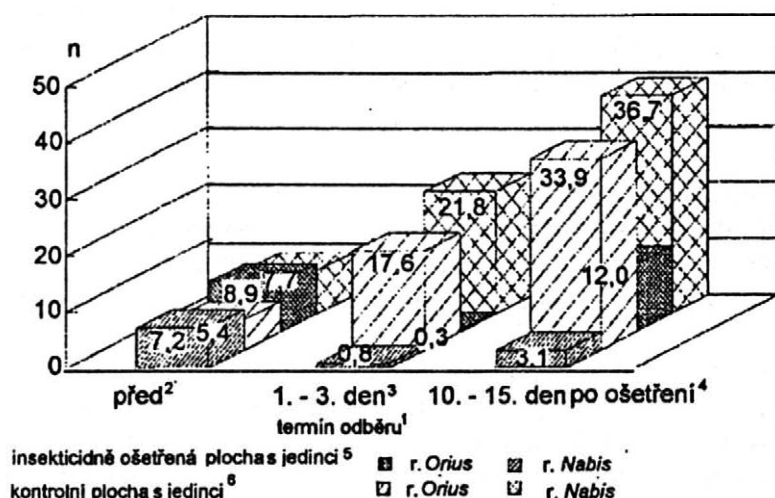
n = počet jedinců rodu *Chrysopa* na 100 smyků – number of individuals of the genus *Chrysopa* per 100 sweeps

¹date of sampling; ²before; ³days 1-3; ⁴days 10-15 after applications

3. Vliv přípravku Mavrik 2 F a Karate 5 EC na počet jedinců rodu *Chrysopa* na vojtěšce (1986-1992) – The effect of the insecticides Mavrik 2 F and Karate 5 EC on the number of individuals of the genus *Chrysopa* on alfalfa (1986-1992)

Dravé plošnice rodu *Nabis* a *Orius*

Početnost dravých plošnic rodu *Orius* (převážně *O. niger*, v malé míře *O. minutus*) byla sledována na deseti lokalitách v letech 1991 a 1992. Na kontrolních plochách se počet z 5,4 jedinců na 100 smyků zvýšil do dvou týdnů až na hodnotu 33,9 plošnic na 100 smyků. Nejvyšší početnost byla zaznamenána v polovině června 1992 - 136 plošnic na 100 smyků. Na ošetřených plochách (celkem bylo použito šest insekticidních přípravků: Perfekthion, Metation E 50, Mavrik B, Mavrik 2 F, Karate 5 EC a Supersect 10 EC) byl výchozí počet před



n = počet dravých ploštic na 100 smyků – number of of predacious bugs per 100 sweeps

¹date of sampling; ²before; ³days 1-3; ⁴days 10-15 after applications; ⁵insecticide-applied area with individuals of the genus; ⁶control area with individuals of the

4. Snížení populace dravých ploštic rodu *Orius* a *Nabis* aplikací insekticidů do vojtěšky (1991-1992) – Reductions in the populations of predacious bugs of the genera *Orius* and *Nabis* as a result of insecticide applications to alfalfa stand (1991-1992)

ošetřením 7,2 jedinců na 100 smyků. Za jeden až tři dny po ošetření byla populace této drobné ploštice aplikací silně redukována (0,8 jedinců na 100 smyků) a i z hodnoty 3,1 ploštice na 100 smyků po dvou týdnech lze usuzovat, že se velmi těžce obnovuje populace jedinců rodu *Orius* na insekticidně ošetřených porostech (obr. 4). Obdobný vliv aplikace přípravků byl i na dravé ploštice rodu *Nabis*, i když jejich populační hustota se obnovila podstatně rychleji než u drobného druhu *Orius*. Významné rozdíly v účinnosti na oba rody těchto predátorů mezi použitými přípravky nebyly zjištěny. Bez výskytu nebo s ojedinělými zástupci sledovaných rodů jsme se krátce po aplikaci setkávali u ploch ošetřených organofosfáty i pyrethroidy.

Lumci a lumčíci

Po tři roky se ověřoval vliv aplikace insekticidů na početnost zástupců lumkovitých (*Ichneumonidae*) a lumčíkovitých (*Braconidae*), z nichž se nejhojněji vyskytoval mšicomar - *Aphidius* spp. Početnost těchto parazitů byla hodnocena na kontrolních a insekticidně ošetřených plochách z osmi lokalit. Zvlášť byla vyhodnocena účinnost pyrethroidu Karate 5 EC. Početnost lumků a lumčíků se první dny po ošetření proti neošetřené kontrole silně snížila (účinnost insekticidních přípravků 75,5 %, u Karate 5 EC 74,4 %) a obnova populace po dvou

týdnech byla zejména při použití přípravku Karate malá (pouze 19,6 % z původního počtu). Výsledky však mají pouze orientační charakter, neboť citlivost obou čeledí s odlišnými biologickými vlastnostmi může být rozdílná.

Opylovači

Z opylovačů jsme v letech 1991 a 1992 hodnotili výskyt včely medonosné (*Apis mellifera*) před ošetřením a ve dvou termínech po aplikaci přípravků v první semenné seči a ve čtyřech ročnících (1986 až 1992) výskyt nejhojnější samotářské včely šedosrstky tolicové (*Rhophitoides canus*) na vojtěšce ponechané na semeno ze druhé seče.

V roce 1991, kdy byly použity přípravky jedovaté pro včely (Perfekthion, Metation E 50 a Mavrik B), bylo ošetření provedeno před květem a proto na žádné ze sledovaných lokalit nebyla včela medonosná zaznamenána. Za dva dny po aplikaci byli zjištěni ojedinělí jedinci na kontrolních i ošetřených plochách a za deset dní, kdy vojtěška již kvetla, byl zaznamenán vysoký počet včel bez významného rozdílu mezi kontrolními či ošetřenými plochami (tab. III). V dalším roce byly použity přípravky relativně neškodné či škodlivé pro včelu medonosnou

III. Početnost včely medonosné na insekticidně ošetřené semenné vojtěšce v letech 1991 a 1992 – The abundance of honey-bees on insecticide-applied grown for seed in 1991 and 1992

Termín hodnocení ¹	Průměrné počty včely medonosné na 100 smyků ⁶									
	kontroly ⁷					insekticidy ⁸				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	$\bar{x}$	Perf.	Met.1	Met.2	Mav.B	$\bar{x}$
1991										
Před ošetřením ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Za 2 dny po ošetření ³	0	0	0	4	3	0	0	4	0	1
Za 10 dní po ošetření ⁴	75	95	20	72	65,5	90	75	12	40	54,3
1992						Mav.2F	Kar.	Sup.		
Před ošetřením ²	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Za 3 dny po ošetření ⁵	0	8	4	-	4	0	22	6	-	9,3
Za 10 dní po ošetření ⁴	0	4	0	-	1,3	0	28	0	-	9,3

Perf. = Perfethion, Met. = Metation, Mav.B = Mavrik B, Mav.2F = Mavrik 2 F, Kar. = Karate 5 EC, Sup. = Supersect 10 EC

¹date of evaluation; ²before applications; ³2 days after applications; ⁴10 days after applications; ⁵3 days after applications; ⁶average numbers of honey-bees per 100 sweeps; ⁷controls; ⁸insecticides

(Mavrik 2 F, Karate 5 EC, Supersect 10 EC - cypermethrin HI, 80/20 cistrans)) ve stejném termínu jako v roce 1991 - s nulovým výskytem včel. Po ošetření se s postupným rozkvétáním vojtěšky zvyšoval počet zjištěných včel i na ošetřených plochách, což potvrdilo i výsledek roku 1991, že použité přípravky neměly negativní vliv na přítomnost včel.

Podrobněji byl sledován vliv přípravku Karate 5 EC, relativně neškodného pro včely, na početnost šedosrstky tolicové, která hnízdí i přenocuje přímo v porostech vojtěšky. Sledování proběhlo ve čtyřech ročnících s aplikací před květem či na počátku kvetení vojtěšky (dávka 0,125 l/ha). Průměrné hodnoty početnosti z různých lokalit semenné vojtěšky v jednotlivých letech pozorování jsou zaznamenány v tab. IV, ze které je zřejmé, že aplikací Karate 5 EC nedochází

IV. Vliv aplikace Karate 5 EC na početnost samotářské včely *Rhophitoides canus* v semenných porostech vojtěšky v letech 1986 až 1992 – The effect of Karate 5 EC applications on the abundance of the solitary bee *Rhophitoides canus* on the seed stands of alfalfa in 1986-1992

Termín odběru ¹	Počet šedosrstky tolicové na 100 smyků ⁵									
	kontroly ⁶					Karate 5 EC				
	1986	1987	1988	1992	$\bar{x}$	1986	1987	1988	1992	$\bar{x}$
Před ošetřením ²	2,7	0,0	40,0	8,0	12,7	8,0	0	37,3	2,0	11,8
1-3 den po ošetření ³	18,7	5,3	44,0	12,0	17,0	1,3	0	29,3	6,0	9,2
10 - 14 den po ošetření ⁴	17,3	0	9,3	40,0	16,7	12,0	5,3	8,0	40,0	16,3

¹ date of evaluation; ² before applications; ³ 1-3 days after applications; ⁴ 10-14 days after applications; ⁵ the number of individuals of *Rhophitoides canus* per 100 sweeps; ⁶ control

k významnému poklesu početnosti šedosrstky na kvetoucím porostu. Pouze první až třetí den po ošetření je počet samotárek nižší v porovnání s neošetřenou kontrolou, ale za 10 až 14 dní, v době plného květu vojtěšky, se početnost šedosrstky na ošetřovaných plochách vyrovná početnosti v kontrole. Obdobné výsledky byly dosaženy s přípravky Mavrik 2 F a Supersect 10 EC, neboť na ošetřených plochách došlo třetí den po aplikaci k mírnému poklesu početnosti šedosrstky, která se však plně vyrovnala s neošetřenou kontrolou již desátý den po ošetření (průměrně 10 samotárek na 100 smyků).

DISKUSE

Získané výsledky prokázaly, že insekticidní ošetření porostů semenné vojtěšky působí negativně i na řadu užitečných druhů hmyzu. Obdobně jako zjistili

Jeremina a Roslavceva (1987) v laboratorních testech, i v našich poloprovozních pokusech se ukázala vysoká citlivost entomofágních slunéček k pyrethroidům. Pro snížení populační hustoty predátorů a parazitů je při insekticidním zásahu rozhodující i termín aplikace, který může ochránit některé druhy. Např. při ošetření v poslední dekádě června budou chráněny dravé ploštice rodu *Nabis*, neboť jsou v tomto období převážně ve stadiu vajíček, která jsou ukryta ve stoncích vojtěšky. Obdobně mohou být chráněni i jedinci rodu *Chrysopa*, jestliže jejich některé vývojové stadium je odolnější k přípravkům, jak uvádějí Ciepielewska a Żuranska (1985). Velmi nízká početnost typických predátorů a parazitů mšic za dva týdny po aplikaci nebyla způsobena jen vysokou účinností použitých přípravků, ale i účinností na mšice, které jako zdroj potravy z porostu vojtěšky vymizely (účinnost použitých přípravků se pohybovala od 71,7 do 99,3 %). Pro podrobnější vyhodnocení vlivu insekticidů na užitečný hmyz je však nutné zhodnotit úbytek jejich potravy po ošetření, a to nejen mšic.

Velmi pozitivní pro pěstování vojtěšky na semeno je skutečnost, že lze insekticidně ošetřovat porosty proti škůdcům, ale bez významného vlivu na opylující hmyz. U včely medonosné je nutné aplikovat přípravky v době jejich nepřítomnosti na porostu. Použitím přípravků relativně neškodných pro včely (např. Karate 5 EC) se na kvetoucím porostu neovlivnila početnost samotářských včel *Rhopitoides canus*. Všechny uvedené okolnosti by však měly donutit pěstitele, aby insekticidní přípravky v semenné vojtěšce používali cíleně, po předchozí signalizaci výskytu škůdců, ve správném termínu a pouze vybrané, méně toxické přípravky tak, aby jejich negativní vliv na užitečné a opylující druhy hmyzu byl co nejmenší.

Literatura

- CIEPIELEWSKA, D. - ŻURANSKA, I.: Zlatook pospolity - *Chrysopa vulgaris* Schn. jeho rola w redukcji populacji owadów szkodliwych w rolnictwie. Ochr. Rostl., 29, 1985(4): 10-11.
- CIEPIELEWSKA, D. - ŻURANSKA, I.: Występowanie bzygowatych na roślinach motylkowatych i ich rola w redukcji populacji mszyc. Ochr. Rostl., 29, 1985(9): 7-8.
- HONĚK, A.: Přirození nepřátelé mšic v ochraně rostlin. Úroda, 37, 1989: 329-330.
- JEREMINA, O. Ju. - ROSLAVCEVA, S. A.: Insekticidnost piretroidov dlja poleznych nasekomyh i dejstviye permetrina a ich esterazy. Agrokhimija, 1987: 99-108.
- POLGÁR, L. - PAPP, L.: Study of toxicity of pyrethroids against beneficial arthropods. Növényvédelem, 25, 1989: 176-179.
- ROMANKOW, W. - WYSOCKI, W.: Wpływ insektycydów stosowanych do ochrony lucerny nasiennej na niektóre owady drapieżne. Roczn. Nauk roln., Ser. E, 12, 1982: 151-162.
- ŠEDIVÝ, J. - KOCOUREK, F.: Comparative studies on two methods for sampling insects in an alfalfa stand in consideration of a chemical control treatment. J. Appl. Ent., 106, 1988: 312-318.
- STARÝ, P.: Aphid parasites of Czechoslovakia. Praha, Academia 1966: 242.

Došlo 13. 4. 1993

J. Rotrekl (Research Institute for Foder Plant, Troubsko u Brna)

Effect of insecticides on useful insect fauna in lucerne (*Medicago sativa* L.)

The effect of insecticide treatment of seed lucerne stands on the populations of useful and pollinating insects was studied in the years 1986 - 1992. Eleven insecticides were studied (Table I). The pyrethroid Karate 5 EC was studied for the longest time (six years). Preparations were applied using a ground sprayer and the area of the individual plots was at least 0.5 - 1 ha. The samples were collected with an insect sweep net prior to the treatment, 1 - 3 days after the treatment, and then 10 - 15 days after the application of the insecticides. The occurrence of entomophagous lady beetles (*Coccinellidae*), predatory bugs of the genera *Orius* and *Nabis*, individuals of the genus *Chrysopa*, representatives of the families *Ichneumonidae* and *Braconidae* and pollinators honeybee (*Apis mellifera*) and solitary bees (*Rhopitoides canus*) was investigated.

Several days after the application of the insecticides the fall in the population density of useful and pollinating insects was observed. Entomophagous lady beetles (Fig. 1) were the most sensitive to organophosphates and pyrethroids. Particularly the preparation Karate 5 EC at a dose of 0.125 l/ha provided almost excellent protection against these predators (Table II). Predatory bugs of the genus *Orius* and representatives of the families *Ichneumonidae* and *Braconidae* were also very sensitive. Their numbers only hardly recovered. The fall in the population of predatory bugs of the genera *Orius* and *Nabis* is given in Fig. 4. A strong reduction in these predators and parasites is evident especially several days after the treatment. The lowest level of the population and relatively fast recovery of their numbers in lucerne treated with insecticides were observed in the individuals of the genus *Chrysopa* (Figs. 2 and 3) and the solitary bee *Rhopitoides canus* (Table IV). Application of insecticides prior to lucerne flowering had no important effect on honeybee presence in flowering stands (Table III). Very low numbers of typical predators and parasitic aphids two weeks after insecticide application were not only due to the high effectiveness of the insecticides used against useful species but also due to effectiveness against aphids which were the source of food and disappeared from the stand.

Medicago sativa L.; insecticides; useful and pollinating insects

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Mezinárodní konference IFOAM „Nechemické regulace plevelů“ v Dijonu

Ve dnech 5. až 9. července 1993 se ve francouzském Dijonu konala již 4. mezinárodní konference IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement) pod názvem „Non Chemical Weed Control“. Organizace IFOAM je mezinárodní federací sdružující více než 500 organizací z 80 zemí světa, které prosazují hospodaření respektující ekologická hlediska. Organizace konference se ujala Vysoká škola zemědělská v Quentigny (E.N.I.T.A. - dr. J. T h o m a s). Konference byla rozdělena do sedmi sekcí, ve kterých byla zahrnuta široká škála problémů regulace plevelů na zemědělské půdě.

První sekce Prevence a zvládání plevelů (Prevention and management of weeds) byla zahájena základním referátem, který přednesl dr. D. L. R e g e r z Kansaské státní univerzity (Manhattan, USA). Zabýval se integrovanou regulací plevelů (jedná se spíše o širší regulaci, tj. zvládání). V rámci klasického systému nepodporoval pouze nechemickou regulaci, ale dal odpovídající prostor i ekologicky přijatelné aplikaci herbicidů. Většina prací v sekci se týkala interakce kulturních rostlin a plevelů v porostu, studia plevelných populací ve změnách podmínek prostředí, regulace zaplevelení osevními postupy a dalších problémů.

Ve druhé sekci Mechanické a ruční odplevelení (Mechanical and manual weedings) byly předneseny práce z rozvojových zemí, které se týkaly zkušeností s ručním odplevelením, poznatků o účinnosti prutových (plecích) bran v jednotlivých plodinách a několikaletých zkušeností s horizontálními a vertikálními kartáčovými „plečkami“ s aktivním pohybem kotoučových kartáčků různé kvality a délky „tyčinek“.

Třetí sekce Termální a fyzikální regulace plevelů (Thermal and physical weed control) pojednávala o rozvíjejícím se úseku regulace plevelů, který využívá nejnovějších poznatků. V příspěvcích byly popisovány zkušenosti s jednotlivými typy „termálních“ pleček (využívající různá paliva) v jednotlivých plodinách. Novinku v této oblasti uvedli pracovníci švédské zemědělské univerzity, kteří srovnávali účinek plamene s mrazicími účinky tekutého dusíku a oxidu uhličitého. Termické účinky byly ekonomicky výhodnější. Do oblasti fyzikálních metod náleží i zkušenosti s odplevelovací funkcí různých plastů na povrchu půdy, přičemž je využívána rozdílná tepelná vodivost plastu i jeho barevnost.

Ve čtvrté sekci Biologické, allelopatické a jiné metody (Biological, allelopathic practises or cultural methods) H. M ü l l e r - S c h ä r e r ze Švýcarska shrnul v úvodním referátu nejnovější světové poznatky. Jednalo se především o biologickou regulaci plevelů, která je považována za trvalou a dlouhodobě efektivní metodu, doplněnou např. funkcí koz a ovcí v daných podmínkách. Novinkou z posledních tří let je práce J. A s c a r d a ze Švédska, navazující na práce dánské a německé, která popisuje snížení vzcházivosti plevelů po zpracování půdy za nepřístupu denního světla (práce v noci, stroje překryté neprůsvitnou fólií apod.). Autor využil známého poznatku z biofyziky a fyziologie rostlin, že klíčivost dormantních semen může být stimulována mikroosvětlením. V dalších pracích byl popsán i účinek meziplodin a zeleného hnojení na redukci potenciální zásoby plevelů v půdě, což je další prvek, který může být rozvíjen a v klasické regulaci zaplevelení je intenzivně využíván. Zajímavý je poznatek, že účinek alkoholového výluhu zaorané pšeničné slámy snižuje intenzitu klíčení semen hořčice rolní a obilí ježatky kuří nohy.

Pátá sekce Regulace plevelů na orných půdách a trvalých travních porostech (Application in arable crops and grasslands) byla pojata obecně a byly zde popsány zkušenosti z podniků s různou strukturou zemědělské soustavy a plodin ve vztahu k regulaci zaplevelení. Zpravidla byl popsán jeden plevelný druh nebo určitá plodina, u níž je regulace vyřešena. Jde o plevelné druhy *Rumex obtusifolius* a *Galium aparine* a z plodin obilniny, kukuřice, hrách aj. v různém stupni nechemické a chemické regulace.

V posledních dvou sekcích Regulace plevelů v zelenině a léčivých rostlinách (Application on vegetable production and medicinal plants) a Regulace plevelů ve vinohradech a sadech (Application on vineyards and orchards) byly uplatněny zkušenosti z hubení plevelů nechemickými i chemickými metodami s preferencí preventivních, mechanických a fyzikálních opatření.

Z konference byl vydán sborník „Communications of the Fourth International Conference IFOAM“ čítající 390 stran a zahrnující přes 60 prací, prezentovaných převážně formou posterů.

Prof. ing. Václav K o h o u t, DrSc.

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

NOSATČÍK SUŘÍKOVÝ (*APION MINIATUM* GERMAR) - BIOLOGICKÝ REGULÁTOR ROZŠÍŘENÍ ŠŤOVÍKŮ

Václav KOHOUT

Vysoká škola zemědělská – Agronomická fakulta, 165 21 Prah 6-Suchbát, Česká republika

Dlouhodobé intenzivní rozšíření šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius* L.) na zemědělských půdách, které v České republice zjišťujeme od doby, kdy po roce 1960 začaly být používány vyšší dávky živin, mělo za následek i postupné rozšíření některých druhů hmyzu. Typickým příkladem zvýšeného početního zastoupení monofágních druhů brouků na šťovíku tupolistém (i dalších druzích širokolistých šťovíků) je mandelinka ředkvičková (Kohout, 1987; Kohoutová, Kohout, 1990) a nosatčík suříkový (Kohout, Kohoutová, 1993).

Mandelinka ředkvičková (*Gastroidea viridula*, syn. *Gastrophysa viridula*) je známý monofágní druh širokolistých šťovíků (Benz, 1982), jehož dospělci i larvy poškozují listové čepele.

Nosatčík suříkový (*Apion miniatum*, syn. *Apion sanguineum* Degeer, syn. *A. frumentarium* Linné) je rozšířen v Evropě a v přední i střední Asii. Žije pravděpodobně na všech širokolistých druzích rodu *Rumex* (*R. obtusifolius* L., *R. crispus* L., *R. patientia* L., *R. conglomeratus* Murr., *R. hydrolapathum* Huds.). V přírodě se brouci vyskytují v období od dubna do října. Samičky kladou po jednom vajíčku do vyhlodaných jamek na kořenovém krčku a otvory jamky zakrývají sekretem a exkrementy. Vylíhlé larvy vyžírají chodby uvnitř kořenu a jak uvádí Wagner (1909 - cit. Diczekman, 1997), i stonky a listové řapíky. Larvy třetího růstového stupně tvoří v chodbách z požerové drti zápredek, v němž probíhá proměna kukly. Mladí brouci se líhnou začátkem července a poslední jedinci ještě v srpnu. Nosatčík suříkový přezimuje jako imago ve vrstvě spadlého listí pod keři a na okrajích listnatých lesů. Javorík (1977) uvádí nosatčíka suříkového jako součást pobřežních společenstev, která žijí na šťovíku klubkatém (*Rumex conglomeratus* Murr.), šťovíku hajním (syn. šťovík krvavý) (*R. sanguineus* L.) a šťovíku koňském (*R. hydrolapathum* Huds.). Často se vyskytuje i v jarních náplavech.

Během tříletého sledování nosatčíka suříkového při biologickém potlačování šťovíku tupolistého byla pozornost zaměřena na evidenci rozšíření nosatčíka v České republice a na laboratorní a maloparcelkové pokusy.

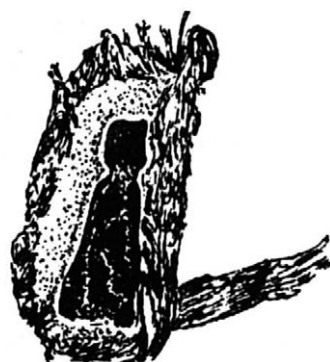
VÝSLEDKY

V dlouhodobém sledování dynamiky zastoupení šťovíku tupolistého na zemědělské půdě byla zvýšená pozornost věnována lokalitám, na nichž výskyt tohoto plevelného druhu ustupoval. Vedle běžných příčin (např. agrotechnika, ošetření herbicidy aj.) byly

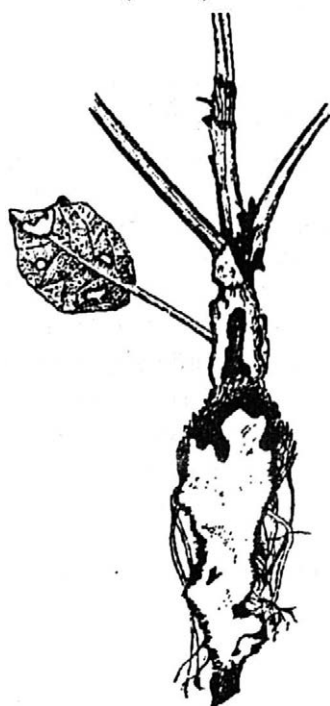


1. Poškození listové čepele šťovíku tupolistého nosatčím suříkovým – Damage to the leaf blade of bitter dock by the seed weevil *Apion miniatum*

rostliny decimovány hmyzem - nejčastěji byly poškozeny žírem mandelinky ředkvičkové, listy také housenkami motýlů a nosatci. V roce 1991 byly na několika sledovaných lokalitách nalezeny rostliny šťovíku tupolistého, které měly kromě okrouhlých požerků na listech (obr. 1) v kořenech a kořenovém krčku vyhlodané chodby s komůrkami.



2. Komůrky larvy nosatčika v kořenovém krčku šťovíku tupolistého – A chamber of the seed weevil larva in the root crown of bitter dock



3. Poškozený kořen šťovíku tupolistého larvami nosatčika suříkového – A damage root of bitter dock by the larvae of the seed weevil *Apion miniatum*

Na pokusném pozemku v Praze-Suchdole byl v roce 1992 sledován vliv mandelinky ředkvičkové a nosatčika suříkového na vysázené rostliny šťovíku tupolistého. Na jednu rostlinu byli vysazeni průměrně čtyři brouci. Po vysazení brouků byly na listech rostlin zjištěny typické kruhové požerky, kořeny byly silně poškozeny larvami (obr. 2 a 3) a rostliny odumřely. V roce 1993 byly rostliny nosatčím opakovaně zničeny.

V roce 1993 jsme pokračovali ve sledování rozšíření nosatčika suříkového v České republice, přičemž jsme zaznamenali jeho výskyt na dalších lokalitách v okolí Prahy a v okresech Jičín, Hradec Králové, Klatovy a Nový Jičín. Na lokalitách v Praze-Suchdole a okolí a Vysokém Veselí (okres Jičín) byl zaznamenán významný ústup výskytu šťovíku tupolistého v trvalých travních porostech, zvláště příkopů, okrajů cest a neobhospodařovaných trávníků.

V rostlinách odebraných z pokusů v laboratorních podmínkách a v improvizovaných izolovaných prostorech ve volné přírodě, které byly napadeny nosatčím, dokončuje nosatčík svůj vývoj v kořenech i ve vegetačních nádobách. Vylíhlí brouci se i v uzavřeném prostoru páří a samičky kladou vajíčka do regenerujících kořenů šťovíku.

DISKUSE

Pozorování v laboratoři i ve volné přírodě prokázala, že nosatčík suříkový, který poškozují kořeny rostlin širokolistých šlovíků, a tím porušuje základní životní funkce rostliny, může být použit v biologické regulaci těchto plevelů v přírodě. Nebyly však potvrzeny domněnky Wágnera (cit. D i e c k m a n n, 1977) o tvorbě hálek na rostlinách, ani o poškození stonku nebo listových řapíků larvami nosatčíka suříkového. Larvy byly zjištěny pouze v kořenech, kořenovém krčku a v bázi hlavní lodyhy.

Poděkování

Za determinaci nosatčíka suříkového a za údaje o jeho bionomii děkuji panu ing. J. F r e m u t h o v i z Hradce Králové.

RNDr. A. K o h o u t o v é děkuji za originální kresby poškozených rostlin.

Literatura

- BENZ, W.: Beobachtungen zum Auftreten und zur Populationsdynamik des Ampferblattkäfers (*Gastrophysa viridula* Degeer) an verschiedenen Standorten in Baden-Württemberg. [Diplomová práce.] Hohenheim 1982. - Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin. 192 s.
- DIECKMANN, L.: Beiträge zur Insektenfauna der DDR (Apionidea). Z. angew. Ent., 27, 1977: 7-143.
- JAVOREK, V.: Klíč k určování brouků ČSR. Olomouc, vyd. Promberger 1947: 951s.
- KOHOUT, V.: Problematika směny plevelných společenstev a prognóza zaplevelení. [Habil. práce.] Praha 1969. - Vysoká škola zemědělská 223 s.
- KOHOUT, V.: Systém regulace plevelů v zemědělských soustavách. Praha, MON 1987: 85.
- KOHOUT, V. - KOHOUTOVÁ, S.: Úsporné metody potlačování plevelů. Stud. Inf., Ř. Rost. Výr., 1993 (5): 42s.
- KOHOUTOVÁ, S. - KOHOUT, V.: Mandelinka ředvičková - biologický regulátor výskytu šlovíku tupolistého v přírodě. Naší přírodou, 1990(4): 4.

Došlo dne 7. 10. 1993

V. Kohout (University of Agriculture - Faculty of Agronomy, Praha, Czech Republic)

The weevil (*Apion miniatum* Germar)

- a biological regulator of distribution of broad-leaved docks

In the years 1991-1993, the occurrence of the weevil (*Apion miniatum*) was observed on plants to the broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius*). Mass damage to plants was found at several localities. The beetles eat out round holes on the leaf blades while the larvae damage roots in which they make galleries and chambers to pupate there. Preliminary results of observations and trials show that this weevil is an important regulator of the bitter dock distribution.

Apion miniatum; biological regulation of broad-leaved docks

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

První pracovní konference FAO o Evropské školce chorob ovsu v Praze

Na Vysoké škole zemědělské v Praze-Suchbale se ve dnech 13. a 14. července 1993 konala první pracovní konference o Evropské školce chorob ovsu (European Oat Disease Nursery), která je jedním z dílčích projektů Organizace pro výživu a zemědělství Spojených národů (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Cílem konference, jejímž jednacím jazykem byla angličtina, byla výměna zkušeností, zhodnocení dosavadního systému a struktury a navržení nových prvků při zakládání mezinárodních pokusů sledujících monitorování výskytu epidemicky důležitých chorob ovsu v různých oblastech jeho pěstování v Evropě a zjišťování zdrojů rezistence, které se využívají při tvorbě odrůd ovsu odolných k chorobám.

V úvodní přednášce doc. J. Š e b e s t y, dr. B. Z w a t z e, dr. L. C o r a z z y a prof. S. S t o j a n o v i c e „Choroby ovsu v Evropě a Evropská školka chorob ovsu“ bylo poukázáno na význam ovsu pro zdraví člověka a zvířat a na význam školky pro šlechtění ovsu na odolnost a byla diskutována otázka výskytu chorob ovsu v Evropě v posledních třech letech. Bylo uvedeno, že houbové, ale v posledních desetiletích i virové choroby mohou významně snížit výnos zrna a velmi nepříznivě ovlivnit jeho kvalitu.

Potravinářský a krmivářský průmysl však může využít pouze plně vyvinuté ovesné zrnko s uchovanou kvalitou, které mohou poskytnout jen zdravé, nenapadené rostliny. Šlechtění ovsu na rezistenci, pro které Evropská školka chorob ovsu vytváří materiálové základy, bylo navrženo jako nejvhodnější způsob ochrany proti chorobám. Pěstování odolných odrůd je nejen vysoce ekonomické, ale i ideální z hlediska ochrany vnějšího prostředí, zdraví člověka a zvířat. Je to jeden z optimálních ekologických přístupů, o které dnes usilujeme v celé rostlinné produkci.

V současné době se v Evropské školce chorob ovsu sleduje výskyt rzi ovesné (*Puccinia coronata avenae*), rzi travní ovesné (*P. graminis avenae*), padlí travního (*Erysiphe graminis avenae*), bráničnatky ovesné (*Leptosphaeria avenaria*), hnědé skvrnitosti ovsu (*Pyrenophora avenae*) a žluté zakrslosti ječmene (Barley yellow dwarf virus) (BYDV) a efektivnost vybraných donorů (genů) rezistence k těmto chorobám.

V posledních třech letech byly např. u rzi ovesné zaznamenány středně silné až silné výskyty v Rakousku, České a Slovenské republice, Francii, Itálii, Velké Británii, Řecku, Polsku a bývalé Jugoslávii, u rzi travní v Rakousku, Itálii, Polsku, České republice, Slovenské republice, bývalé Jugoslávii a Španělsku. Padlí travní, u kterého jsme před několika desetiletími znali jen sporadické výskyty, se v některých oblastech stalo nejdůležitější chorobou. Střední až silné výskyty byly zjištěny v Bulharsku, Rakousku, České republice, Slovenské republice, Francii, Německu, Velké Británii, Řecku, Itálii, Norsku, Španělsku a bývalé Jugoslávii. Silnější výskyty bráničnatky ovesné byly zaznamenány v Rakousku, Itálii a Polsku. Zdá se, že rovněž výskyt *Pyrenophora avenae* je na postupu. Silnější výskyty byly zaznamenány v Polsku, Švédsku, Itálii, Rakousku, České republice, Slovenské republice, Finsku a Německu. Nejdůležitější virózou ovsu je žlutá zakrslost ječmene (BYDV), která v některých oblastech a letech byla vůbec nejdůležitější chorobou. Střední až silné výskyty

žluté zakrslosti byly v minulých letech zaznamenány v Rakousku, České a Slovenské republice, Německu, Velké Británii, Polsku a Rusku. Zdá se však, že rozšíření této choroby v Evropě je mnohem větší.

Prof. I. W a h l z Tel-Avivské university ve společném příspěvku s dr. J. M a - n i s t e r s k ý m rozebral 1. parazitickou (fyziologickou) specializaci druhu *Puccinia coronata* a speciální formy *P. coronata avenae*, 2. integraci různých typů ochrany v přirozených ekosystémech a 3. evoluční tendence při tvorbě korelovaných druhů patogena. Dr. L. C o r a z z a ve společném referátu s prof. A. B o z z i n i m informovala o hlavních fytopatologických problémech ovsa v Itálii a perspektivách jeho šlechtění na rezistenci. Prof. S. S t o j a n o v i c a dr. M. M i l o v a n o v i c ve společných referátech se svými spolupracovníky pojednali o spektru virulence rzi ovesné a rzi travní v Srbsku a neúplné rezistenci vybraných genotypů ovsa testovaných v Evropské školce. Dr. M. M a z a r a k i hovořila o problematice virulence *P. coronata avenae* ke standardním diferenciatům a monogenickým liniím Pc v Polsku.

Dr. N. A n t o n o v a ve společných referátech s dr. D. D o b r e v e m, dr. Y. K a - r a d j o v o u a dr. F. A b e b e m informovala o genetické diferenciaci rzi ovesné na ovsech ve vztahu ke šlechtění na rezistenci a dále o rezistenci ovsů k houbám rodu *Fusarium* a bakteriím *Pseudomonas syringae* v Bulharsku. O chorobách ovsa ve Velké Británii hovořil Roger B. C l o t h i e r. U žluté zakrslosti ječmene se v Británii vyskytují tři serotypy (RPV, PAV a MAV). Genetická ochrana se považuje za nejlepší opatření proti této chorobě. Bylo zjištěno, že *Alternaria* spp. je hlavní příčinou černání zrn nahých ovsů. Infekce a diskolorace jsou zhoršeny při vysoké vlhkosti během vývoje zrna. Ve společném referátu dr. E. K. Y u c h n i n y, dr. E. V. L y z l o v a a G. T. P u g a t c h e v y byla podána charakteristika populací *P. coronata avenae* v Moskevské oblasti.

V části přímé kontroly chorob ovsa přednesl velmi zajímavý referát dr. B. Z w a t z z Vídně o ochraně výnosu a kvality zrna užitím chemické ochrany. Byly aplikovány Triazoly, Fenpropimorf, Anilazin a Chlorothalonil. Referát dr. B. V o ť e n í l k o v é z Jihočeské univerzity se zabýval aplikací bioagens *Trichoderma harzianum* u ovsa a ječmene.

Na speciální téma byly předneseny dva referáty. Referát dr. N. A n t o n o v y a dr. S t a n c h e v y z Bulharska se zabýval problematikou patogenní mikroflóry na semenech nahých ovsů. Referát doc. J. M o u d r é h o a doc. N ý d l a z Jihočeské univerzity analyzoval vliv vnějšího prostředí a způsobu pěstování na výskyt černých zrn v latě nahého ovsa.

V části o šlechtění ovsů na rezistenci k chorobám bylo předneseno šest referátů. Dr. D. E. H a r d e r z Výzkumné stanice ve Winnipegu hovořil o strategiích při šlechtění ovsa na rezistenci k chorobám v Kanadě. Největších úspěchů se dosahuje, jestliže fytopatologové a šlechtitelé pracují společně. Všechny odrůdy ovsa vyšlechtěné ve Winnipegu od roku 1981 mají výbornou rezistenci ke snětem a rzím a zlepšenou toleranci k BYDV. Hlavní strategií pro inkorporaci rezistence k chorobám je program zpětného křížení. Aby se dosáhlo široké efektivní rezistence, jednotlivé geny se kombinují. Největším problémem je rez ovesná, u které je vysoká variabilita. Rychle se rozvíjející technologie v biologických vědách a systém elektronové techniky jsou velkým příslibem pro zvýšení šlechtitelské výkonnosti. Ve Winnipegu byla demonstrována proveditelnost využití biotechnologických nástrojů, jako jsou monoklonální protilátky nebo jiné způsoby pro asociaci proteinových markerů s rezistencí. Jak uvedl ve svém příspěvku dr. B. M a t t s s o n, ve Švédsku se na oves dívají jako na zdravotní plodinu (rezistence k čerpání pat stébel a jiným kořenovým

hnilobám). Ve šlechtění ovsa se věnuje pozornost odolnosti k nematodům, bzunce ječné, BYDV, helmintosporiové a septoriové skvrnitosti, rzi ovesné a padlí travnímu.

Hywel W. Roderick ve společném referátu s E. R. L. Jonesem a R. B. Clothierem hovořil o šlechtění ovsa na rezistenci k padlí travnímu ve Velké Británii. Ve výzkumném ústavu potravinářském a ochrany životního prostředí (IGER) v Aberystwyth je sutředěno šlechtění a výzkum ovsa. Padlí travní se na ovsech, zejména jarních považuje za nejdůležitější chorobu. Šlechtění se orientuje na využití genotypů s částečnou odolností nebo rezistencí v dospělosti. Zdroje takové rezistence již byly identifikovány a některé z nich zavedeny do programů šlechtění. K nejnovějším odrůdám z Aberystwyth s vysokými hladinami částečné rezistence patří ozimá odrůda Solva a jarní odrůdy Melys a Aberglenn. Ve společném referátu doc. J. Šebesty, H. W. Rodericka, J. Chonga a dr. D. E. Hardera bylo analyzováno využití linie Pc 54 ve šlechtění na odolnost ke rzím a padlí travnímu. Linie Pc 54 má jeden major gen pro odolnost ke rzi ovesné, major gen Pg 15 pro odolnost ke rzi travní a nový typ odolnosti k padlí travnímu, podmíněný jedním neúplně dominantním genem a aditivními geny, jež modifikují reakci rostlin k padlí.

V příspěvku doc. J. Šebesty, ing. J. Červenky, Mgr. A. Swierczewského a dipl. Landw. K. Müllera byla podána informace o šlechtění ovsa na odolnost ke rzím a padlí v České republice, Polsku a Německu (pracoviště v Petkusu). V České republice a Polsku byla vyšlechtěna řada materiálů s rezistencí ke rzi ovesné, rzi travní a padlí travnímu, v Německu odrůdy k padlí travnímu. V roce 1987, kdy byl v západních Čechách zaznamenán epidemický výskyt rzi ovesné, byl výnos u odolných materiálů ve srovnání s kontrolní náchylnou odrůdou Zlaťák vyšší o 15 až 20 %. Dr. M. Herrmann z Německa (pracoviště v Gross Lüsewitz) referoval o šlechtitelských programech ovsa na rezistenci k padlí travnímu a toleranci k BYDV. Mezi 164 testovanými planými odrůdami ovsa byly padlí méně napadeny dva vzorky *A. sterilis*, jeden *A. fatua* a čtyři *A. strigosa*.

Jednání celé konference bylo provázáno bohatou a věcnou diskusí, která vyústila v řadu návrhů pro další organizaci a strukturu Evropské školky chorob ovsa.

Konference se zúčastnilo kolem třiceti fytopatologů a šlechtitelů ovsa z Bulharska, České republiky, Israele, Itálie, bývalé Jugoslávie, Kanady, Německa, Polska, Rakouska, Řecka, Slovenské republiky, Švédska a Velké Británie.

Doc. ing. Josef Šebesta, DrSc.

FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS (PERGANDE)

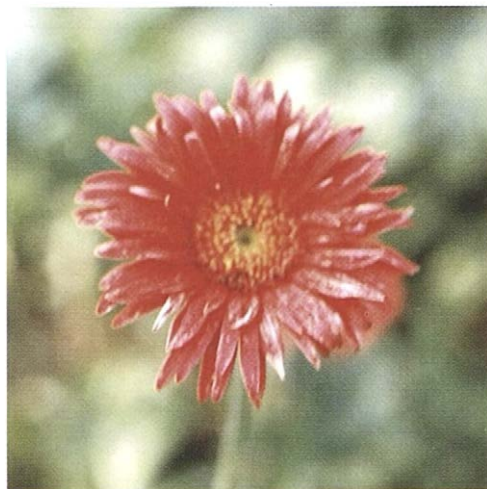
Synonyma: *F. chrysanthemi*, *F. californica*

Třásněnka západní

Národní názvy: anglicky – western flower thrips; německy - Blütenthrips;
francouzsky – thrips frankliniella



1. Dospělec třásněnky západní



2. Poškozený květ gerbery

Hostitelské rostliny: Žije na více než 200 druzích rostlin z 50 botanických čeledí. Napadá okrasné rostliny z rodů *Alstroemeria*, *Anthurium*, *Begonia*, *Cineraria*, *Cyclamen*, *Dianthus*, *Gerbera*, *Gloxinia*, *Chrysanthemum*, *Hippeastrum*, *Impatiens*, *Kalanchoe*, *Reichsteineria*, *Rosa*, *Sanpaulia*, *Zantedeschia* a další. Škodí také na zelenině, zvláště na rajčatech, paprice, okurkách, melounech, baklažánech, salátu aj. Třásněnka byla zjištěna také na plevelích z rodů *Amaranthus*, *Arthemisia*, *Atriplex*, *Capsella*, *Cirsium*, *Galinsoga* aj.

V České republice byla třásněnka západní zjištěna na téměř všech uvedených rostlinách.

Geografické rozšíření: Třásněnka západní pochází ze západních států USA. V současnosti je rozšířena v celé Severní Americe, Mexiku, Peru, Novém Zélandu, Koreji a na Tichomořských ostrovech. Je známa ze skleníků ve všech státech Evropy. Ve Francii a Španělsku napadá květy jahodníku a pokožku broskví a nektarinek. V místě dotyku plodů vytváří strupovitá poškození. Broskve s poškozením větším než 20 % jsou neprodejné.

Do České republiky byla zavlečena v roce 1987, v současné době se vyskytuje ve sklenících na celém území. V letních měsících se vyskytuje také na okrasných rostlinách na balkónech a oknech domů.

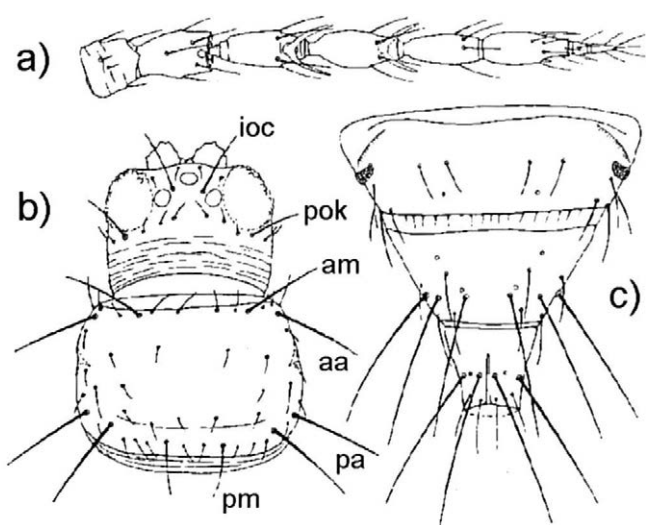
Bionomie: Třásněnka západní žije převážně na květech, na mladých orgánech a měkkých částech rostlin. Zdržuje se zvláště v poupatech, bazálních částech květenství a na kořenních plátcích květů. Preferuje modře kvetoucí rostliny. Samice kladou vajíčka pod

epidermis pletiv. Délka života samice je přibližně 40 dnů. Embryonální vývoj trvá v závislosti na teplotě 3 až 13 dnů. Postembryonální vývoj prochází dvěma larválními stadii, která nemají křídla a jsou žlutozeleně zbarvena. V druhém stadiu se stěhuje do půdy a pod povrchem půdy se kuklí. Larvální vývoj opět závisí na teplotě a trvá 5 až 19 dnů. Dospělci se líhnou za 3 až 7 dnů a vrací se na rostliny. Délka vývoje jedné generace trvá při 15 °C přibližně 44 dnů, samice naklade 25 vajíček, při 20 °C trvá vývoj 22 dnů a samice naklade 100 vajíček. Do roka má třásněnka západní ve sklenících 5 až 7 generací. Za nepříznivých podmínek samice přezimují v půdě. Zdárné přezimování třásněnky západní ve volné přírodě nebylo v ČR dosud zjištěno.

Hospodářský význam: Přímé škody způsobené třásněnkou se projevují dekolrací doprovázenou deformacemi a nekrózami měkkých částí rostlin (obr. 2). Hospodářsky významné škody vznikají přenosem virové bronzovitosti rajčat. Virus zcela znehodnocuje matečné rostliny a z nich získané řízky, sazenice i produkty zelenin.

Způsoby zavlékání: Na krátké vzdálenosti se třásněnky rozšiřují aktivním letem. Do nových oblastí se nejčastěji šíří napadenými řezanými nebo hrnkovanými okrasnými rostlinami a rozmnožovacím materiálem hostitelských rostlin.

Determinace: K determinaci třásněnky zahradní je nezbytné zhotovení mikroskopického preparátu. Od jiných druhů stejného rodu se pozná podle těchto znaků: velikost těla 1 mm; zbarvení proměnlivé, přes léto jasně žluté, na podzim hnědavé; na hlavě za očima je 4. brva od středu silná a zřetelně delší než sousední brvy; tykadla jsou osmičlenná, poslední dva články tvoří kuželovitý bodec. Na předním okraji štítu je pár silných brv (am) téměř tak dlouhých jako brvy aa, mezi oběma brvami am jsou obvykle dva páry krátkých štěteinek. Na zadním okraji štítu je pět párů štěteinek, druhý pár od středu je delší než ostatní (obr. a, b, c).



a - pravé tykadlo
b - hlava a štít;
c - poslední tři články zadečku
(8. až 10.)

Názvy brv:
aa - anteroangulární
am - anteromarginální
ioc - interocelární
pa - postangulární
pm - posteromarginální
pok - postpleurální

podle J. Pelikána

TOMATO SPOTTED WILD VIRUS - TSWV

Synonyma: Tomato spotted wilt tospovirus, Pineapple yellow spot virus

Bronzovitost rajčete

Národní názvy: anglicky – tomato spotted wilt; německy – Bronzenfleckenkrankheit der Tomate; francouzsky – Maladie bronzée



1. Napadené plody rajčete



2. Napadené listy chryzantémy

Hostitelé: Virus napadá 550 druhů ze 70 čeledí jednoděložných i dvouděložných rostlin: zahradní a polní plodiny - brambor, bob, fazol, hrách, jahodník, lilek, okurka, paprika, rajče, salát, tabák, vikev; okrasné rostliny - *Anemone*, *Anthurium*, *Alstroemeria*, *Aster*, *Begonia*, *Cineraria*, *Cyclamen*, *Chrysanthemum*, *Dahlia*, *Fuchsia*, *Gerbera*, *Gladiolus*, *Gloxinia*, *Gypsophila*, *Impatiens*, *Iris*, *Pelargonium peltatum*, *Primula*, *Petunia*, *Tagetes*, *Zantedeschia*, *Zinnia*; divoce rostoucí rostliny - *Amaranthus*, *Atriplex*, *Cirsium*, *Datura*, *Galinsoga*, *Hyoscyamus*, *Chenopodium*, *Papaver*, *Plantago*, *Polygonum*, *Senecio*, *Solanum*, *Sonchus*, *Stellaria*, *Taraxacum*, *Urtica*.

V ČR byl TSWV zjištěn na paprice, rajčeti a rostlinách z rodů: *Anthurium*, *Alstroemeria*, *Begonia*, *Cyclamen*, *Chrysanthemum*, *Dahlia*, *Gerbera*, *Gloxinia*, *Gomphrena*, *Hippeastrum*, *Impatiens*, *Pelargonium peltatum*, *Ranunculus*, *Reichsteineria*, *Stephanotis*, *Vinca*, *Zantedeschia*, *Amaranthus*, *Cirsium*, *Convolvulus*, *Galinsoga*, *Galium*, *Rumex*, *Senecio*, *Sonchus*, *Stellaria*, *Urtica*.

Geografické rozšíření: Evropa; Asie - Afganistan, Čína, Indie, Japonsko, Nepál, SNS; Afrika - Madagaskar, Mauricius, Senegal, Jihoafrická republika, Tanzanie, Uganda, Zimbabwe; Severní Amerika; Střední a Jižní Amerika - Argentina, Bolívie, Brazílie, Chile, Guayana, Jamajka, Puerto Rico, Uruguay; Oceánie - Austrálie, Nový Zéland, Papua, Nová Guinea.

V ČR byl TSWV zjištěn na dvou lokalitách ve středních Čechách a na dvou lokalitách v jižních Čechách, dále na 17 lokalitách na jižní Moravě a na 9 lokalitách na severní

Moravě a ve Slezsku. Ve Slovenské republice byla bronzovitost rajčete zjištěna v okresech Senica, Nitra, Komárno, Levice, R. Sobota a Trebišov.

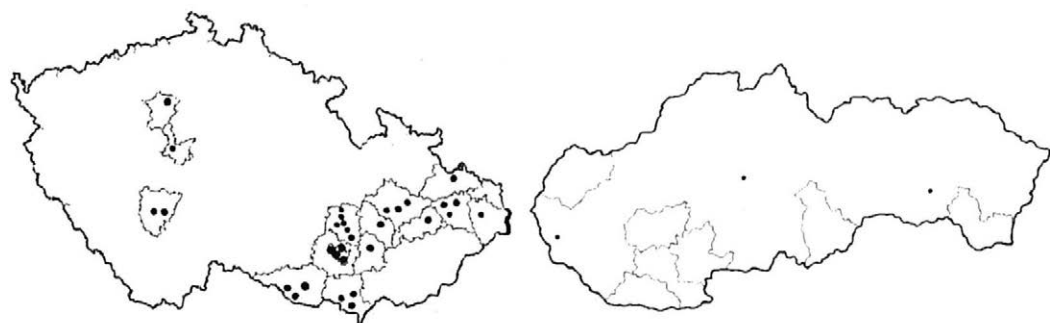
Biologie: Jediný zástupce skupiny viru bronzovitosti rajčete má kulovité částice o velikosti 70 až 110 nm s výčnělky na povrchu.

Hospodářský význam: Ztráty mohou činit až 100 %. Hromadně napadané plodiny jsou zvláště rajčata, papriky, *Chrysanthemum*, *Gloxinia*, *Cineraria* a *Cyclamen*.

Způsoby zavlékání: K přenosu TSWV dochází v přirozených podmínkách vegetativně, především třásněnkami (*Thripidae*). Přenos viru byl prokázán u devíti druhů třásněnek, v ČR zejména *Frankliniella occidentalis* a *Thrips tabaci*. Přenos se děje perzistentním způsobem, třásněnky se mohou nakazit jen ve stadiu larvy, nejkratší popsaná doba akvizice je 15 minut pro *T. tabaci* a schopnost přenosu se zvyšuje s délkou doby sání. Inkubační doba viru je 3 až 10 dní podle druhu vektora. Třásněnky jsou nejvíce infekční 22 až 30 dní po akvizici a zůstanou vironosné celý život.

Determinace: Na rajčatech se infekce projevuje zvýrazněnou až ztlustlou žilnatinou mladých listů, někdy s drobnými nekrotickými kroužky. Později dochází ke kroucení listů směrem dolů, zakřivení lodyh, asymetrickému růstu a k zakrslosti rostlin. Typickým příznakem jsou skvrny různého tvaru a listová kadeřavost. Zralé plody, pokud se vytvoří, mají žluté či světle červené skvrny. Na paprikách dochází ke žloutnutí a krnění celých rostlin a ke vzniku chlorotických skvrn, kreseb nebo mozaiky čepelí listů, někdy přecházejících do nekrotizace. Na plodech mohou být žluté skvrny, koncentrické kroužky a kresby nekrotického pletiva. Na okrasných rostlinách se infekce projevuje tvorbou chlorotických až nekrotických skvrn, kroužků a kreseb na listech, listovou deformací, popř. celkovou zakrslostí rostlin. Někdy dochází k redukci velikosti a počtu květů či k pestrokvětosti.

V diagnostice jsou převážně užívány různé modifikace metody ELISA s mono- i polyklonálními protilátkami připravenými k různým, sérologicky odlišným virovým izolátům. Pro Evropu připadají prozatím v úvahu tři serotypy, z toho jeden, původně serotyp, je nyní samostatný virus nekrotické skvrnitosti *Impatiens* (INSV). Pro kontrolu jsou používány biologické testy na indikátorových a diferenčních bylinných hostitelích. Metody elektronové a imunosorpční elektronové mikroskopie jsou využívány pouze doplňkově.



• místa výskytu

Rozšíření v České republice

Rozšíření ve Slovenské republice

Text: M. Hnízdl, J. Mertelík, J. Danko; Foto: 1. J. Šedivý, 2. J. Mertelík

Vydání sponzoruje: SCHERING CS s. r. o. Brno

OBSAH – CONTENTS

Šedivý J.: Seasonal migration of wheat midges, <i>Contarinia tritici</i> (Kirby) and <i>Sitodiplosis mosellana</i> (Géhin) (Diptera, Cecidomyidae) – Sezónní přelet plodomerek <i>Contarinia tritici</i> (Kirby) a <i>Sitodiplosis mosellana</i> (Géhin), (Diptera, Cecidomyidae)	1
Kameník J., Kameníková L.: Efektivnost metod inokulace bramboru <i>S</i> virem bramboru (PVS) – Effectiveness of the methods of potato inoculation with potato virus <i>S</i> (PVS)	15
Lišková M., Smrčka L., Sabová M., Valocká B.: Nematódy čeľade Longidoridae a výskyt vírusových ochorení viniča na vybraných lokalitách vinohradníckych oblastí Slovenska – Nematodes of the family Longidoridae and occurrence of viral diseases of grapevine at selected localities of viticultural areas in Slovakia	23
Musil M., Gallo J.: Další poznatky o přenosu tří izolátů viru skvrnitosti semen bobu semeny hrachu – Further knowledge of transmission of three isolates of broad bean stain virus by pea seeds	29
† Starkbauerová Z., Šrobárová A.: Lokalizácia oktopínu v pletive stonky zemiaka po infikovaní baktériou <i>Agrobacterium tumefaciens</i> – Localization of octopine in potato stem tissue after <i>Agrobacterium tumefaciens</i> infection	35
Paulech P., Paulech C.: Rozšírenie a charakteristika mazľavky trpasličej (<i>Tilletia controversa</i> Kühn) v porastoch pšenice ozimnej na západnom Slovensku – Distribution and characteristics of the fungus <i>Tilletia controversa</i> Kühn in the stands of winter wheat in Western Slovakia	43
Tvarůžek L.: Hodnocení výnosové reakce odrůd pšenice ozimé lišících se v morfologii a produktivitě klasu na napadení bráničnatkou plevovou (<i>Septoria nodorum</i> Berk.) – The assessment of reaction to <i>Septoria nodorum</i> infection in winter wheat genotypes differing in ear morphology and productivity traits	49
Vančo B.: Zhodnotenie škodlivosti fuzárievej koreňovej hniloby lucerny – Evaluation of harmfulness of <i>Fusarium</i> root rot of alfalfa	59
Rotrekľ J.: Vliv insekticidů na užitečnou entomofaunu vojtěšky (<i>Medicago sativa</i> L.) – Effect of insecticides on useful insect fauna in lucerne (<i>Medicago sativa</i> L.)	67

KRÁTKÁ SDĚLENÍ – SHORT COMMUNICATION

Stejskal V., Kučerová Z., Zúška J.: Rodent bait containing brodifacoum as a developmental medium for a population of <i>Ptinus tectus</i> (Coleoptera, Ptinidae) yielding teratological individuals – Rodenticidní nástraha obsahující brodifacoum jako vývojové médium pro populaci vrtavce australského (<i>Ptinus tectus</i> ; Coleoptera, Ptinidae) produkující teratologické jedince	11
Kohout V.: Nosatčík suříkový (<i>Apion miniatum</i> Germar) – biologický regulátor rozšíření šťovíků – The weevil (<i>Apion miniatum</i> Germar) – a biological regulator of distribution of broad-leaved docks	79

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Kohout V.: Mezinárodní konference IFOAM „Nechemické regulace plevelů“ v Dijonu	77
Šebesta J.: První pracovní konference FAO o Evropské školce chorob ovsa v Praze	82

NEKROLOG

Řehák V.: Rozloučení s MUDr. Václavem Benešem, CSc.	14
---	----

ŽIVOTNÍ JULILEA

Zitta M.: Životní jubileum prof. Václava Kohouta, DrSc.	66
---	----



UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku zajišťuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Ochrana rostlin vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

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

Vědecký časopis OCHRANA ROSTLIN ♦ Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied – Ústav zemědělských a potravinářských informací ♦ Vychází čtyřikrát ročně ♦ Redaktorka RNDr. Marcela Braunová ♦ Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 02/251 098 ♦ Sazba a tisk ÚZPI ♦ © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994.

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