

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

OCHRANA ROSTLIN

PLANT PROTECTION

3

ROČNÍK 29 (LXVI)
PRAHA 1993
ISSN 0036-5394

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PŮDOHOSPODÁRSKYCH VIED

OCHRANA ROSTLIN PLANT PROTECTION

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

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 K ů d e l a, DrSc. (předseda - Head of Editorial Board)
Ing. Jozef H u s z á r, 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 Roháčik, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., doc.
RNDr. Josef Šedivý, DrSc., ing. Prokop Šmirous, CSc., prof. ing. Vladimír
Táborský, CSc., ing. Marie Váňová, CSc.

Zahraníční členové - Foreign Members of the Editorial Board

Dr. I. R. Crute (Great Britain), Dr. R. S. S. Fraser PhD DSc FIHort (Great
Britain), Prof. Dr. K. Hurlle (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 1993

Ochr. Rostl., 29, 1993 (3) : 161-236

PURIFICATION OF HOP MOSAIC VIRUS AND PREPARATION OF ANTISERUM SUITABLE FOR ELISA

Jaroslav POLÁK, Jiří CHOD, Jitka PÍVALOVÁ, Milan JOKEŠ

*Research Institute for Crop Production, Division of Phytomedicine,
161 06 Praha 6 - Ruzyně, Czech Republic*

Specific antibodies against hop mosaic virus (HMV) were prepared. HMV was multiplied in plants of tobacco *Nicotiana clevelandii* x *Nicotiana glutinosa*. Homogenization of infected plants and purification of HMV was done in 0.05M borate buffer pH 8.0. The virus was precipitated by 5% polyethyleneglycol 6000 from sap of infected plants and purified by differential centrifugation and centrifugation on sucrose gradient (10 - 40 %). Virus fraction was obtained on ISCO fractionator and the rest of normal proteins was removed by centrifugation on 20% sucrose cushion. HMV suspension contained filamentous particles 650 nm long. HMV suspension was used for immunization of rabbits. Animals were immunized intramuscularly by HMV antigen with the Freund's complete and incomplete adjuvans. Two injections of antigen were applied intravenously. Titer of antisera obtained was 1 : 512. Immunoglobulins of HMV were isolated and conjugated with alkaline phosphatase, HMV was detected with these antibodies in infected plants of tobacco and hop.

hop mosaic virus; multiplication; *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa*; purification; electron microscopy; immunization; preparation of antibodies; DAS-ELISA; hop plants

Hop mosaic is one of the first known plant viral diseases. In England (Wye, Kent), it was observed as soon as in 1907 (Mackenzie et al., 1929) and described in 1923 (Salmon, 1923). In number of hop varieties, the infection is latent, the susceptibility is being found mainly in varieties of Golding type. Hop mosaic is largely spread in Europe, for instance in Germany it has been described by Schmidt and Klinkowski (1965), in Australia by Cartledge (1956), in North America by Scotland (1960), in China by Yu and Liu (1987) and in Japan by Sano and Shikata (1991). In South Africa on the contrary, hop mosaic has not been found yet (von Wechmar et al., 1991).

In Czechoslovakia, hop mosaic occurrence was signaled by Blatný and Osvald (1949). Occurrence of fibrous particles in hop plants has been established by Brčák et al. (1966) probably in connection with hop mosaic. Information about hop mosaic occurrence and its economical importance in Czechoslovakia has been summarized by Kríž (1967, 1973).

Purification of hop mosaic virus (HMV) has been done for the first time by B o c k (1967) who determined in the same time same characteristics properties and the length of fibrous particles of the virus (655 nm). Determination of other properties of the virus, as well as improvement of purification and preparation of a specific antiserum, have been done by A d a m s and B a r b a r a (1980). These authors have shown the suitability of 0.05M borate buffer with addition of disodium pyrosulphite for extraction. The virus was precipitated by polyethyleneglycol and then purified by differential centrifugation and by centrifugation on sucrose gradient. The antiserum was prepared by intramuscular immunization of rabbits by a purified virus preparation.

On the basis of obtained results, B a r b a r a and A d a m s (1981) described the hop mosaic virus and its properties and classified it as carlavirus.

In the beginning of the nineties, a programme aiming at recovering of Czechoslovak hop varieties and production of virus-free plants has been started. As the antiserum against HMV is not commercialized, the aim of our research work was to prepare antibodies of our own. During the HMV purification, our work was based above all on the research results obtained in England by A d a m s and B a r b a r a (1980).

MATERIAL and METHODS

Virus isolate, its maintenance and multiplication – The HMV isolate was obtained from hop plants of Petham Golding variety with mosaic symptoms by mechanical transmission onto plants of *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa* crossing. For homogenization, 0.02M phosphate buffer pH 8.0 with addition of 1 % of caffeine was used in a quantity of 3 ml per 1 g of infected hop leaves. The plants of tobacco responded by systemic mosaic and, after another transmission, by severe mosaic symptoms. The virus has been then maintained and multiplied in *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa* plants. The tobacco plants were grown in glasshouse at 18 - 22 °C (in summer even at 30 °C). In winter, artificial illumination was used and the day length of 16 hours.

Nicotiana clevelandii x *N. glutinosa* plants were inoculated for HMV multiplication in the stage of 10 to 12 true leaves. Systemic mosaic symptoms appeared after 10 to 12 days. Sixteen to 21 days after inoculation the infected leaves were used for HMV purification.

Virus purification – HMV was purified by differential centrifugation and centrifugation on sucrose gradient and sucrose cushion in the Spinco L8-55 ultracentrifuge (UC Spinco) and in the LMW K-24 centrifuge. Virus fractions were separated on ISCO model 640 fractionator.

Electronmicroscopy – The electronmicroscopy was used to control the HMV purification process and to determine the purified virus. HMV suspensions were diluted 1 : 2 and 1 : 5 by 4% solution of disodium phosphotungstate pH 7.5 and incubated for 30 to 60 seconds. Then the samples were dropped onto electron microscopic grids (Tesla Brno) covered by carbon coated formwar membrane. The excessive suspension was removed by filter paper and after drying the samples were observed by electron microscope Tesla BS 500.

Immunization of experimental animals and preparation of antiserum –
Schema of immunization of rabbits :

1st day	1.0 ml of antigen (A) + 1.0 ml of complete Freund adjuvans (FA) intramuscularly (im)
7th day	1.0 ml A + 1.0 ml incomplete (i) Fa (im)
14th day	1.0 ml A intravenously (iv)
21st day	0.9 ml A + 0.9 ml i FA (im)
43rd day	1.5 ml A + 1.5 ml i Fa (im) 1.5 ml A (iv)
57th day	blood taking
77th day	1.0 ml A + 1.0 ml i Fa (im)
91st day	day of bleeding

Two experimental rabbits were immunized. The antiserum was prepared by separation of serum component from blood clot after two hours of incubation at 37 °C and 16 hours at 4 °C and by centrifuging for 30 minutes at 3,000 rpm. The antisera titre was established by precipitation drop method.

Isolation of antibodies – Specific immunoglobulins were isolated from HMV antiserum by a method used in IPO Wageningen, the Netherlands. Five millilitre of antiserum were mixed with 10 ml of 0.06M of sodium acetate pH 4.8. The antiserum was dialyzed against the same buffer for 24 hours at 4 °C (buffer three times changed). To the antiserum 0.41 ml of octanoic acid was then added by drops at continuous mixing. After 30 minutes mixing at 20 °C the precipitated components were removed by centrifuging for 10 minutes at 8,000 rpm (MLW K-24). The supernatant was dialyzed for four hours against 0.02M potassium-phosphate buffer pH 7.2 (buffer twice changed). The antibodies volume was diluted to 20 ml in buffer and mixed with 20 ml of saturated ammonium sulphate for 30 min at 20 °C. The precipitated immunoglobulins were separated by a 10 min centrifuging at 8,000 rpm. The sediment was diluted in 5 ml of distilled water. Residues of ammonium sulphate were removed by a 24 hour dialysis against 0.02M potassium-phosphate buffer pH 7.2 (buffer three times changed). After a short centrifugation (10 min., 8,000 rpm) the volume of antibodies after

spectrophotometre measuring was adjusted to 1 mg/ml ($A_{280} = 1.4$). The prepared IgG HMV was stored at -20°C .

Conjugation of antibodies – The conjugation of antibodies by alkaline phosphatase was carried out by a method used in IPO Wageningen, the Netherlands. Alkaline phosphatase (Boehringer, Mannheim) with enzymatic activity 2.500 U/mg was used. 1.66 ml 0.02M potassium phosphate buffer pH 7.2 were mixed with 16.5 μl of 25% glutaraldehyde and with 0.5 ml of alkaline phosphatase (5 mg) and incubated for 50 minutes in water bath at 25°C . To the solution 2.49 ml of IgG HMV (concentration 1 mg/ml) was then added and the mixture was incubated for 75 minutes in water bath at 25°C . The solution was cooled in ice bath and dialyzed for 24 hours against 0.05 M Tris-HCl pH 8.0 (buffer three times changed). Finally 17 mg of bovine albumine were added and conjugated antibodies were stored at 4°C .

Virus antigen and testing of antibodies – Sap of *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa* plants, infected with the virus, was used as antigen for testing the prepared antibodies. Sap from healthy plants of tobacco was then used as control. Plant leaves were homogenized in 0.05M borate buffer, pH 8.0, 3 ml of buffer were used per 1 g of leaves.

Purified virus, diluted with homogenization buffer (by geometric progression), was used as antigen for elaboration of immunoenzymatic HMV detection. Antibodies conjugated with alkaline phosphatase (Boehringer) were used. The results were evaluated photometrically (MR-5000, Dynatech) at 405 nm.

RESULTS and DISCUSSION

Virus purification – Hundred grammes of leaves of *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa* plants infected with hop mosaic virus, two to three weeks after mechanical inoculation were homogenized on electric press (Pollähne) in 500 ml of 0.05M borate buffer pH 8.0 with addition of 5 g (1%) of disodium pyrosulphite. Virus containing sap was pressed through nylon cloth and centrifuged at 4°C in the UC Spinco in 45 Ti rotor for 20 minutes at 15,000 rpm. Five percent PEG 6000 and 6% NaCl were added to the supernatant and stirred for 60 minutes at 4°C . Then it was centrifuged in 45 Ti rotor in the UC Spinco for 40 minutes at 15,000 rpm. The sediment was resuspended in 0.05M borate buffer pH 8.0 (in a quantity of 1/15 of the initial volume) and centrifuged at 4°C in the K-24 centrifuge for 15 minutes at 15,000 rpm. The sediment was removed, the supernatant centrifuged for 50 minutes in rotor 50 at 45.000 rpm in UC Spinco.

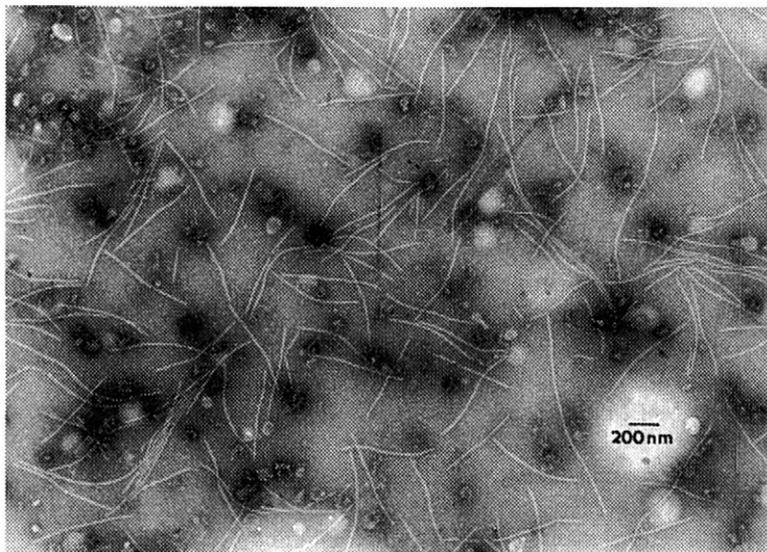
The sediment was then resuspended in 0.05M borate buffer pH 8.0 (in 4 ml) and stirred for 60 minutes at 4°C . After separation in the K-24 centrifuge for 10 minutes at 15,000 rpm the supernatant was centrifuged on sucrose gradient (10 to 40 % of

sucrose in 0.05M borate buffer pH 8.0) and virus fraction separated on ISCO fractionator. Virus fraction diluted in borate buffer was centrifuged in UC Spinco, in SW-28 rotor for 120 minutes at 26,000 rpm.

The virus containing fraction was separated by the ISCO fractionator, controlled by electron microscope, loaded onto 20% sucrose cushion (25 ml) and centrifuged in UC Spinco in 50.2 Ti rotor for 120 minutes at 40,000 rpm. The sediment was diluted in 2 ml of physiological solution, shortly centrifuged at 10,000 rpm and the obtained preparation was used for immunization of experimental animals. The HMV suspension was stored at 4 °C.

We have proved the suitability of plants of *N. clevelandii* x *N. glutinosa* for HMV multiplication in comparison with plants of *N. glutinosa* that grow more slowly and less. After HMV centrifugation on sucrose gradient the suspension of virus still contains residues of normal proteins. Therefore additional centrifugation on sucrose cushion proved useful.

Electronmicroscopy - The electronogramme of HMV preparation is presented in Fig. 1. Particles of the virus were being determined in control samples taken during the purification. The highest number of particles was found in preparations of purified virus. The shape and the size of particles correspond to data from literature (A d a m s, B a r b a r a, 1980; B a r b a r a, A d a m s, 1981). The purification of HMV for immunization of animals was made four times.



1. An electronogram of the filamentous particles of the hop mosaic virus. Direct magnification 10 000 x. Total magnification 34 700 x.

Antisera – The antisera titre reached the level of 1 : 128 when taking blood on the 57th day from the beginning of immunization. After bleeding of rabbits on the 91st day from the beginning of immunization, the antisera titre were 1 : 512. The antisera did not react with sap of healthy *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa* plants.

Antibodies and detection of HMV by ELISA – Optimal concentration of IgG HMV for coating of plates was 1 µl/ml. Optimal dilution of IgG HMV conjugated with alkaline phosphatase was 1 : 200.

Absorbance values of samples of sap from healthy plants of tobacco were 0.01 - 0.02 and those from healthy plants of hop 0.05 - 0.07. Absorbance values of samples of sap from tobacco plants infected with HMV were 0.2 - 1.3 and those from hop plants infected with HMV were 0.6 - 0.8. Samples of antigen were diluted 1 : 15 in PBS buffer. Samples of sap from hop plants were prepared by homogenization of 1 g of leaves in 5 ml PBS pH 7.4 with 0.05 % Tween, 2 % polyvinylpyrrolidone and 0.2 % egg albumine.

Obtained results proved the suitability of prepared HMV antiserum and isolated antibodies for the detection of hop mosaic virus by ELISA in infected plants of tobacco and hop.

References

- ADAMS, A. N. - BARBARA, D. J.: Host range, purification and some properties of hop mosaic virus. *Ann. appl. Biol.*, 96, 1980 : 201-209.
- BARBARA, D. J. - ADAMS, A. N.: Hop mosaic virus. *Descrip. of plant viruses*. 1981, No 241.
- BLATTNÝ, C. - OSVALD, V.: Předběžný přehled viróz chmele a boj proti nim. *Ochr. Rostl.*, 22, 1949 : 5-28.
- BOCK, K. R.: Hop mosaic virus. *Ann. Rep. East Malling Stat.* 1967 : 163-165.
- BRČÁK, J. - JERMOLJEV, E. - KRÍŽ, J. - CHOD, J.: Výskyt vláknitých částic v chmelu. *Ochr. Rostl.*, 2, 1966 : 165-172.
- CARTLEDGE, E. G.: An investigation into the diseases of Tasmanian hops. *Tas. J. Agric.*, 27, 1956 : 210-219.
- KRÍŽ, J.: Soustavný výzkum viróz chmele a možnosti boje proti nim. [Final report.] Žatec, VÚCh 1967 : 68 p.
- KRÍŽ, J.: Hop mosaic in ČSSR and its economic importance. *Proc. 7th Conf. Czechosl. Pl. Virol. High Tatras 1973* : 417-424.
- Mac KENZIE, D. - SALMON, E. S. - WARE, W. M. - WILLIAMS, R.: The mosaic disease of the hop. *Ann. appl. Biol.*, 16, 1929 : 359-381.
- SALMON, E. S.: The mosaic disease of the hop. *Ministry of Agric.*, 29, 1923 : 1-7 (in Japan).
- SANO, T. - SHIKATA, E.: Hop virus diseases. In: EPPLER, A. (Ed.): *Proc. int. Workshop Hop. Vir. Dis., Rauischholzhausen 1988, Dtsch. Phytomed. Ges.*, 1991 : 3-11.
- SCHMIDT, H. E. - KLINKOWSKI, M.: Virosen des Hopfens in Europa. *Phytopath.*, 54, 1965 : 122-146.
- SCOTLAND, C. B.: A virus disease of hop in Washington. *Phytopathology*, 50, 1960 : 655.

WECHMAR, M. B. von - BRITS, G. - COLEMAN, T.: Viruses in hops and aspects of virus epidemiology and hop production in South Africa at 34 ° southern latitude. In: EPPLER, A. (Ed.): Proc. int. Workshop Hop. Vir. Dis. Rauscholzhausen 1988, Dtsch. Phytomed. Ges. 1991 : 33-39.

YU, J. - LIU, Y.: The occurrence of three viruses in hop. Pl. Path., 36, 1987 : 38-44.

Received for publication April 15, 1993

*J. Polák, J. Chod, J. Pívalová, M. Jokeš (Výzkumný ústav rostlinné výroby,
Praha-Ruzyně)*

Purifikace viru mozaiky chmelu a příprava antiséra vhodného pro ELISA

Byly připraveny specifické protilátky proti viru mozaiky chmelu (HMV). Virus mozaiky chmelu byl množen v rostlinách tabáku, křížence *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa*. Homogenizace infikovaných rostlin a purifikace HMV byla provedena v 0,05M borátovém pufru pH 8,0. Ze šťávy z infikovaných rostlin byl virus srážen polyethylenglykolem 6000 do koncentrace 5 % a dále čištěn diferenciální centrifugací a centrifugací na sacharózovém gradientu (10 - 40 %). Po odebrání frakce obsahující virus na frakcionátoru ISCO bylo oddělení viru od normálních proteinů dokončeno centrifugací na 20% sacharózovém polštáři. Purifikovaný preparát obsahoval vláknité částice 645 nm. Purifikovaný HMV byl použit k imunizaci králíků. Zvířata byla imunizována intramuskulárně antigenem HMV s Freundovým kompletním a nekompletním adjuvans. Dvě injekce antigenu byly aplikovány intravenózně. Titr získaného antiséra byl 1 : 512. Izolované IgG HMV byly konjugovány s alkalickou fosfatásou. Pomocí DAS-ELISA byl HMV stanoven těmito protilátkami v infikovaných rostlinách tabáku a chmelu.

virus mozaiky chmelu; *Nicotiana clevelandii* x *N. glutinosa* množení; purifikace; elektronová mikroskopie; imunizace; příprava protilátek; DAS-ELISA; rostliny chmelu



VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE

ADEKO a. s. Vám nabízí

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

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



THE STUDY OF *PYRENOPHORA TERES* (DIED.) DRECHS. POPULATION ON THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC

Věra MINAŘÍKOVÁ

Cereal Research Institute, Havlíčkova 2787, CS-767 41 Kroměříž, Czech Republic

Populations of the facultative parasite *Pyrenophora teres* sampled at six locations in the Czech Republic have been cloned partially. One hundred clones were tested using a laboratory method of testing the separated primary barley leaves in benzimidazole solution. This effective method enables us to evaluate the reaction already five days after inoculation by means of 0 - 4 grade scoring scale. A set of 15 varieties was tested whose resistance is controlled by one gene at least: CI 2750, CI 9819, Ellice, Tifang, CI 9825, CI 9820, Marocco, Arabische, Norbert, CI 739, CI 5791, CI 4929, Rojo and Steudelli. A check susceptible variety was Beate.

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

Pyrenophora teres (Died.) Drechs. is a facultative fungal parasite which infects both spring and winter barley. Distribution of the disease is associated with favourable weather conditions, agronomic practices, and at last but not least, the infection depends on a varietal sensitivity.

Yield losses caused by the above mentioned pathogen can vary to considerable amounts. Mostly, an interval of 20 - 30 % is reported (e.g. V á ň o v á, B e n d a, 1981). Problems of net blotch are of great interest in some countries due to its economic importance. In Canada, for instance, net blotch infected by *P. teres* f. *maculata* has become a prevailing fungal disease in spring barley while winter barley is infected by *P. teres* f. *teres* more frequently (B e r g, R o s s n a g e l, 1991).

Over recent years, the infection has remained on a very low level in the Czech Republic. The situation is not the same in all regions. Isolates differ not only with weather conditions of certain locations but differences are significant even within a pathogen population of a location studied (A f a n a s e n k o, L e v i t i n, 1979).

This intraspecific variability can be caused by possible mutual crossing of *P. teres* and *P. graminea* (S m e d e g a r d - P e t e r s o n, 1977), parasitizing on many grass species of Gramineaceae family as well as possibilities of sexual and asexual reproduction. The existence of two morphological forms *P. teres* f. *teres* and *P. teres* f. *maculata* is confusing (S m e d e g a r d - P e t e r s e n, 1971).

MATERIALS and METHODS

In the 1992 growing season, infected barley leaves were collected on the territory of Bohemia and Moravia. Places with higher incidence (mostly neighbouring with winter barley or near a field dung-yard) are preferred rather than possibility of a variety identification. The collection was always conducted on larger areas, never by random sampling of a few infected leaves at one site.

Leaves showing *P. teres* symptoms were sterilized on surface with copper sulfate pentahydrate solution (5 min.) and washed with distilled water (3 min.) in laboratory. Leaf segments were placed in Petri dishes on potato-lactose agar with soluted copper sulfate pentahydrate (200 g of potatoes, 5 g of lactose, 0.05 g of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 15 g of agar, 1,000 ml of distilled water). In 48 hours conidia began to form on mycelium which had grown through the agar. They were further cloned and inoculated on the agar of the same composition.

Cultures of individual clones were incubated for four days at a light regime of 8-hour day and 16-hour night, after producing a substantial mycelium base at eight hours under fluorescent tubes and 16 hours under UV-light. The laboratory temperature was 21 ± 1 °C.

The inoculum was prepared from one to six agar plates depending on sporulation intensity. Conidia were scraped away with scalpel and mixed in distilled water. The inoculum was filtrated through double mull and mycelium fragments were removed. Concentration was determined by using a micropipette – a number of conidia contained in 5 μl drop was counted under a microscope. The optimum ranged from 20 to 30 conidia per 5 μl , i.e. 5,000 conidia per ml. Tween 80 wetting agent was added to the inoculum.

For testing a selected assortment a laboratory method of testing the separated primary barley leaves in benzimidazole solution (0.005 g/l) was chosen (studying stay at the Institute of Plant Protection in St. Peterburg, Dr. Afanasenko, 1990.) Glass bars wrapped up in filter paper soaked with benzimidazole solution, which guaranteed continual biochemical processes, were placed on photo-dishes. These segments ca 13 mm long were put at an adequate number to tested clones in five replications. Using capillary tubes drops of conidium suspension at a volume of 0.02 - 0.03 ml were applied. Then dishes remained on day light; after 24 hours they were placed under continuous light of fluorescent tubes. The effective method enabled us to evaluate the reaction after five to six days (depending on temperature) with aid of 0 - 4 grade scoring scale. The „0“ value was included into the scoring scale in contrast with a scoring system of the Institute of Plant Protection in St. Peterburg (A f a n a s e n k o, 1977), though it does not mean an absolute absence of symptoms.

A set of 15 varieties, whose the resistance is controlled by one gene at least, was tested: CI 2750 (Canadian Lake Shore), CI 9819, CI 9825, CI 9820, CI 739 (Manchurian), CI 5791, CI 4929 (Harbin), Tifang, Rojo, Steudelli, Marocco, Arabische, Ellice, Norbert. As a check a susceptible variety Beate was used.

The differential assortment was evaluated with calculating a mean of replications and subsequent classifying for susceptible (+) and resistant (-) varieties according to 0 - 2.0 (-) and 2.1 - 4.0 (+). Resistant varieties were ranked and frequencies of individual clones at locations Kroměříž (34 clones), Kateřinky (20 clones), Chrlice (15 clones), Odry (20 clones), Pusté Jakartice (4 clones) and Hradec nad Svit. (7 clones) were assessed.

RESULTS

Microscopic observations of individual clones revealed considerable differences not only in cultures of locations but as well as among clones within a population. J á n o š o v á (1987) reported different colouring of an air mycelium: dark at seven locations in contrast with light of the rest of 13 isolates from the Slovak Republic. She also noticed a highly significant difference in reproduction abilities of these isolates. When determining an inoculum concentration we often face the fact that it was necessary to use even seven Petri dishes with cultures in order to obtain optimum in some clones. On the contrary, in other clones a number of conidia in one Petri dish fully secured an optimum concentration. These clones were very aggressive in testing (Chrlice 5/1, Chrlice 4/2, Svitavy 4/1, and Svitavy 11).

One hundred clones at six locations on the territory of Bohemia and Moravia were gained as follows: 34 clones at Kroměříž location, 20 - Kateřinky and Odry each, 15 - Chrlice, 7 - Hradec nad Svit., and 4 - Pusté Jakartice. According to a number of clones infecting individual cultivars of the different assortment Table I presents 72 pathogen pathotypes in 15 varieties. The susceptible variety was Beate. However, it was resistant in 30 % of cases, particularly in Kroměříž population (52.9 %). It could be explained by the fact that at the location of Kroměříž, the pathogen was collected just in the Beate variety which was used as a susceptible variety in the field trials with fungicides. The population of Kroměříž was analyzed separately due to a higher number of clones obtained (Table II). In this case, the order of variety resistance changed (Table III); only CI 739 and susceptible Beate remained the first and the last, respectively. Based on the analysis of the population from Kroměříž, 21 pathogen pathotypes were determined and as well as the total population, the number of pathotypes is ca 72 % of clones tested. The frequency of clones which do not break any of varieties is also high: in Kroměříž population - 26.46 % and in a total number of 100 clones - 19 %.

Simultaneously, response means of varieties selected with 20 clones of Kroměříž location in 1991 and 1992 were compared. The value (1.2) remained the same only in CI 2750. In the other genotypes the difference is highly significant (up to 0.6 grade in the Arabische variety).

H							I							J							K			L			M			N				O		P						
7	8	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1				
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	
-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+		
+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Clone frequency:

Most of clones had 1, except : A1 19 D1 2 B4 2 H6 2
B1 5 G1 3 B9 2

P. teres f. maculata has not been described on the territory of Bohemia and Moravia until now. Isolates were taken from leaves infected by a classical net form of *P. teres* or from leaves infected by small streak symptoms. In spite of that, some symptoms on leaf segments were exceptionally rather of a spot type. This reaction can be caused by environmental factors too.

Biological specialization was described already in the early 1940s. At the end of the 1960s, Khan and Boyd (1969a) investigated physiological specialization of the above mentioned pathogen in Australia. They identified three pathotypes as well as later Tekauz and Mills (1974), and Tekauz and

II. An analysis of *P. teres* populations at Kroměříž location

Variety	A			B				C			D			E			F		G			H	
	1	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	1	2	3	1	2	1	2	3	1	1	
1. CI 739	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
2. ROJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
3. CI 9825	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
4. CI 4929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+
5. CI 2750	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
6. TIFANG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
7. NORBERT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+
8. CI 9820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+
9. CI 9819	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
10. ELLICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
11. STEUDELLI	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+
12. ARABISCHE	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+
13. MAROCCO	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
14. CI 5791	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15. BEATE	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

0 - 4 grade scoring scale:
 resistant 0.0 - 2.0 (-)
 susceptible 2.1 - 4.0 (+)

Most of the clones had 1, except : A1 9 B4 2
 B1 4 B6 2

Buchannon (1977). While Afanassenko and Levitin (1979) formed a set of seven differentials and identified 80 pathogen pathotypes with them, Gacek (1989) chose 19 pathotypes among 45 isolations using six differentials. It corresponds to Tekauz's finding (Tekauz, 1990) that the pathogen variability will be much higher than the above mentioned papers reported. He supposes much higher number of pathotypes which depends on several factors as follows: a higher number of isolates tested, larger area of collected materials, presence of both symptomatic forms, differences in varieties grown and last but not least, a specific combination of differentials with different genetic backgrounds of their resistance. That is confirmed by this paper when 72 pathotypes were characterized among a not very high number of clones tested (100) in 15 varieties. It can be supposed that a number of pathotypes could theoretically reach a value of mathematical expression of maximum combination number for a given number of differentials using a sufficient number of clones.

III. The order of varieties in the differential assortment

Population of six locations	Percentage of virulent clones	Population of Kroměříž	Percentage of virulent clones
CI 739	7.0	CI 739	2.9
TIFANG	12.0	ROJO	2.9
CI 9819	16.0	CI 9825	8.8
CI 2750	18.0	CI 4929	11.8
CI 9825	21.0	CI 2750	11.8
CI 4929	28.0	TIFANG	14.7
STEUDELLI	30.0	NORBERT	14.7
MAROCCO	34.0	CI 9820	17.7
ARABISCHE	40.0	CI 9819	20.6
ROJO	41.0	ELLICE	20.6
NORBERT	43.0	STEUDELLI	20.6
CI 5791	48.0	ARABISCHE	23.5
CI 9820	49.0	MAROCCO	26.5
ELLICE	50.0	CI 5791	29.4
BEATE	70.0	BEATE	47.1

0 - 4 grade scoring scale

Table IV shows significant differences between 1991 and 1992 years when 20 clones of the population were tested in a selected set of 10 varieties. Similarly, the findings on significance differences between individual cultivars in a certain space of time corresponds with Tekauz's presumption (1990) who stated differences between populations of 1985 and 1990.

IV. Analysis of variance in 20 clones of Kroměříž population

Variety	1991	1992	Variety	1991	1992
1. CI 2750	1.2	1.2	6. MAROCCO	1.2	0.8
2. CI 9819	1.1	0.6	7. ARABISCHE	1.4	0.8
3. CI 2259	0.9	0.8	8. ROJO	1.1	0.7
4. CI 9825	1.1	0.7	9. FEMINA	1.7	1.3
5. K 4306	1.6	1.1	10. MALVAZ	1.9	1.5

0 - 4 grade scoring scale

CONCLUSION

Regarding a significant variability in *P. teres* it is worth testing genotypes with populations of certain locations particularly traditional malting barley regions. The presented testing of separated leaves in benzimidazole solution is an optimum method for this purpose. There are significant differences in varietal responses at individual locations. Thus, a genotype which is susceptible at one location can be more or less resistant at the other one.

Genetic resources, the resistance of which is controlled by one resistance gene at least and showed their resistance at more than one location, were used in a hybridization programme.

Detection of effective resistance resources to *P. teres* for certain growing regions is also an aim of an international project which has been initiated by Dr. Afanasenko from the Institute of Plant Protection in St. Peterburg. It is called „Creation of a gene bank of resistance to *Pyrenophora teres* and international set of barley differentials for analyzing pathogen population“. And this paper is a part of it.

References

- AFANASENKO, O. S.: Laboratornyj metod ocenki ustojčivosti sortoobrazcov jačmenja k vozbuditelju setčatogo gelmintosporioza. Selskochoz. Biol., 12, 1977 : 297-299.
- AFANASENKO, O.S. - LEVITIN, M. L.: Struktura populacii vozbuditelja setčatogj pnatnistosti jačmenja po priznaku virulentnosti. I. Identifikacija ras. Mikol. i Fitopatol., 13, 1979 : 230-234.
- GACEK, E. - BILINSKI, Z. R.: Zminnošč chorobotworczości *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. *Helminthosporium teres* (Sacc.). Hodow. Rosl. Aklim. Nasien., 33, 1989 : 17-23.
- JÁNOŠOVÁ, M.: Vnútroduhová variabilita *Pyrenophora teres*. In: Sbor. Ref. XI. čs. Konf. Ochr. Rostl. Nitra 1987.
- KHAN, T. N.- BOYD, W. J. R.: Physiologic specialization in *Drechslera teres*. Aus. J. Biol. Sci., 22, 1969 : 1229-1235.
- SMEDEGARD-PETERSEN, V.: Inheritance of genetic factors for symptoms and pathogenicity in hybrids of *Pyrenophora teres* and *Pyrenophora graminea*. Phytopath. Z., 89, 1977 : 193-202.
- SMEDEGARD-PETERSEN, V.: *Pyrenophora teres* f. *maculata* f. *nov.* and *Pyrenophora teres* f. *teres* on barley in Denmark. In: Arskrift, 1971 : 122-144.
- TEKAUZ, A.- MILLS, J. T.: New types of virulence in *Pyrenophora teres* in Canada. Can. J. Plant Sci., 54, 1974 : 731-734.
- TEKAUZ, A. - BUCHANNON, K. W.: Distribution of and sources of resistance to biotypes of *Pyrenophora teres* in western Canada. Can. J. Plant Sci., 57, 1977 : 389-395.
- TEKAUZ, A.: 1990. Characterization and distribution of pathogenic variation in *Pyrenophora teres* f. *teres* and *P. teres* f. *maculata* from western Canada. Can. J. Plant Pathol., 12, 1990 : 141-148.
- BERG, C. G. J. van der - ROSSNAGEL, B. G.: Epidemiology of spot - type net blotch on spring barley in Saskatchewan. Phytopathology, 81, 1991 : 1446-1452.

VÁŇOVÁ, M. - BENADA, J.: Účinnost systémových fungicidů proti *Pyrenophora teres* u jarního ječmene. Ochr. Rostl., 17, 1981 : 105-112

Received for publication April 15, 1993

V. Minaříková (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž)

Studium populací *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. na území České republiky

Částečně byly v roce 1992 rozklonovány populace fakultativního parazita *Pyrenophora teres* ze šesti lokalit České republiky. Sto klonů bylo testováno laboratorní metodou testace oddělených prvních listů ječmene na roztoku benzimidazolu. Na odstřižené segmenty jsou nanášeny pomocí kapilárek kapky konidiové suspenze o koncentraci 5000 konidií/ml. Efektivní metoda umožňuje vyhodnocení reakce už po pěti dnech od inokulace 0-4 bodovou stupnicí. Testován byl soubor 15 odrůd, jejichž rezistence je podmíněna minimálně jedním genem: CI 2750, CI 9819, Ellice, Tifang, CI 9825, CI 9820, Marocco, Arabische, Norbert, CI 739, CI 5791, CI 4929, Rojo, Steudelli. Kontrolní náchylnou odrůdou byla odrůda Beate. Systém hodnocení umožnil sestavení diferenciací tabulky, svědčící o výrazné vnitrodruhové variabilitě patogena. Největší zastoupení má patotyp nepřekonávající žádnou z rezistentních odrůd (19). Vyšší je procento avirulentních klonů u lokality Kroměříž (26). Pořadí rezistence odrůd na této lokalitě se liší od pořadí odrůd vyplývající z analýzy všech lokalit. V obou případech je však na prvním místě odrůda CI 739.

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

pro Vás v letošním roce připravil novou publikaci,
která by neměla chybět ve Vaší odborné knihovně

ČESKO-NĚMECKÝ A NĚMECKO-ČESKÝ SLOVNÍK PRO ZEMĚDĚLCE

Slovník obsahuje nejdůležitější a nejfrekventovanější zemědělské výrazy v německém jazyce.

Je sestaven na základě odborné analýzy frekvence německých zemědělských termínů v odborném i populárním německém tisku a s výrazy používanými v německém zemědělství.

Usnadní Vám četbu odborných časopisů a knih a umožní Vám dále se vzdělávat a dorozumět se.

Slovník uvádí v první řadě stěžejní termíny, jejichž znalost je nutná pro pochopení dalších kombinací. Jsou zde zahrnuty takové německé výrazy, které se ve velkých slovnících marně hledají.

Slovník je doplněn o volně vloženou přílohu, obsahující základní termíny z kalendáře, měr, hmotností, frází pro styk s úřady, domluvu na poště, na nádraží, při silničním provozu aj.

Cena slovníku je 50.- Kč.

Objednávky posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
pí. Hrnčířová
Slezská 7
120 56 Praha 2

INTRODUCTION OF PREDATORY MIDGE *APHIDOLETES APHIDIMYZA* (RONDANI) FOR CONTROL OF COTTON APHID, *APHIS GOSSYPII* GLOVER, ON GREENHOUSE CUCUMBERS

František KOCOUREK, Jana BERÁNKOVÁ, Vojtěch JAROŠÍK¹

Research Institute for Crop Production, CS-161 06 Praha-Ruzyně;

¹Charles University, Faculty of Sciences, Viničná 7,

CS-128 44 Praha 2, Czech Republic

The control of cotton aphid, *Aphis gossypii* (AG), by the predatory midge *Aphidoletes aphidimyza* (AA), was investigated by pest in the first method (artificial infestation by AG with two following releases of AA, seven days apart), in a cucumber greenhouse stand (1,000 m²). The experimental rate of increase of AG in day degrees (DD) was compared with intrinsic rate of increase (r_m) in DD scale at two release rates (2 AG : 1 AA pupa, 1 AG : 1 AA pupa). The rate of AG increase did not indicate an influence of AA on AG growth at release rate of 2 AG : 1 AA (12 pupae per m²). A weak influence on AG density but no control below economic threshold appeared at 1 AG : 1 AA release rate (22 pupae per m²). The inefficient control may be attributed to high temperatures in the experimental greenhouse.

biological control; predator; prey release rate; pest in first method

The biological control against greenhouse vegetable pests was applied in the Czech Republic on nearly half area of greenhouse plots (about 45 ha) in early 1900s. The methods of biological control appeared to be efficient against the most widespread pests: two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, by predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, and greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, by parasitic wasp *Encarsia formosa* Gahan (Jarošík, 1989, 1990). However, the system of biocontrol was now temporary disturbed by invasion of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), (Jarošík, 1991), and cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (AG), (Kocourek et al., in press).

A promising biological control agent for aphids in greenhouses is a predatory midge *Aphidoletes aphidimyza* (AA) (Markkula et al., 1979). Different methods of AA introductions were studied (Bondarenko, 1975; Uschenkov, 1975, 1977; Asyakin, 1977; Bondarenko, Moiseev, 1978; Gilkeson, Klein, 1981; Gilkeson, Hill, 1987; Herpai, 1991; Kuo-Sell, 1989; Lamparter, 1992). The most predictable control has been achieved by releasing of a known quantity of pupae

based on aphid density or greenhouse floor area at regular intervals (M a r k k u l a, T i i t t a n e n, 1977).

We studied a possibility of *AG* control on greenhouse cucumber plants by pest in the first method based on artificial infestation by aphids with two following introductions of *AA* pupae.

MATERIAL and METHODS

Experiments were carried out in a greenhouse of a floor area 1,000 m² in Mělník (Central Bohemia, Czech Republic) on cucumbers cv. Sandra in 1989 and 1990. The *AA* introduced was obtained from a mass rearing laboratory (Labico, Holedeč u Žatce), and the stock *AG* population for artificial infestation from production greenhouse stands.

In 1989, a pest in the first method with a total release rate about 2 *AG* : 1 *AA* pupa was used. The artificial infestation by *AG* was carried out on plants with about 40 leaves. Regular patches of 25 - 30 apterous parthenogenetic nymphs of *AG* were established per each 50 leaves on June 15. The *AA* was applied in containers with pupae before hatching. The containers were regularly placed on wire construction among *AG* patches. The first introduction of 9,000 pupae was carried out on June 21, the second introduction of 3,000 pupae was on June 29. In 1990, a pest in the first method with a total release rate about 1 *AG* : 1 *AA* pupa was used. The artificial patches of *AG* were established by the same way as before but on young plants (with about 12 leaves) on April 4. The first *AG* introduction of 14,300 pupae was carried out on April 11, the second introduction of 5,900 pupae on April 19.

Mortality and sex ratio of introduced *AA* pupae were checked in one container (600 pupae) at each introduction. The number of *AA* larvae and *AG* adults and nymphs was recorded once or twice a week on ten cucumber leaves. A greenhouse *AG* : *AA* rate was calculated as proportion of *AG* larvae to *AA* numbers. The rate of *AG* increase was evaluated as a regression slope of logarithms of *AG* mean values per leaf on day degrees (DD) (the sum of temperature above lower development threshold 5.8 °C when aphid development ceases). The regression slope was assessed for data from the time of *AG* artificial infestations to July 3, 1989, and to April 26, 1990. The slope was compared with intrinsic rate of increase ($r_m = 0.022$) in DD of the aphid. The r_m remains nearly constant over a wide range of greenhouse temperatures (K o c o u r e k et al., in press). The greenhouse temperatures were measured by covered thermohygraphs placed in the experimental stand.

RESULTS

In both years, *AA* pupal mortality was lower at the first than at the second introduction, and proportion of female was lower at lower mortality. The differences in mortality and sex ratio between years were low (Table I).

The rate of *AG* increase (Table II) was about 0.002 higher than that corresponded to the r_m in DD at 2 *AG* : 1 *AA* release rate, and lower at release rate of 1 *AG* : 1 *AA*.

I. Pupal mortality and sex ratio of predatory midge, *Aphidoletes aphidimyza*, in one randomly chosen container (600 pupae) at each introduction

Date of introduction	Pupal mortality [%]	Sex ratio male : female
June 21, 1989	13.8	1 : 1.6
June 29, 1989	38.1	1 : 2.2
April 11, 1990	15.1	1 : 1.6
April 19, 1990	20.2	1 : 2.1

At 2 AG : 1 AA release rate a maximum greenhouse ratio AG : AA of 114 : 1 was found 12 days after the first AA introduction. Maximum density of AA larvae reached 20.4 per leaf. At 1 AG : 1 AA release rate, a maximum greenhouse ratio 27 AG : 1 AA appeared 22 days after the onset of experiment (15 days after the first AA introduction), and a maximum AA density found was 119 larvae per leaf. After the peak abundance both AG and AA populations decreased. The decline of AA was higher than AG and led to final ratio of 4,241 AG : 1 AA at the end of experiment (Fig. 1).

II. The rate of increase of cotton aphid, *Aphis gossypii*, evaluated by regression slope of logarithms of mean aphid numbers on day degrees (DD)

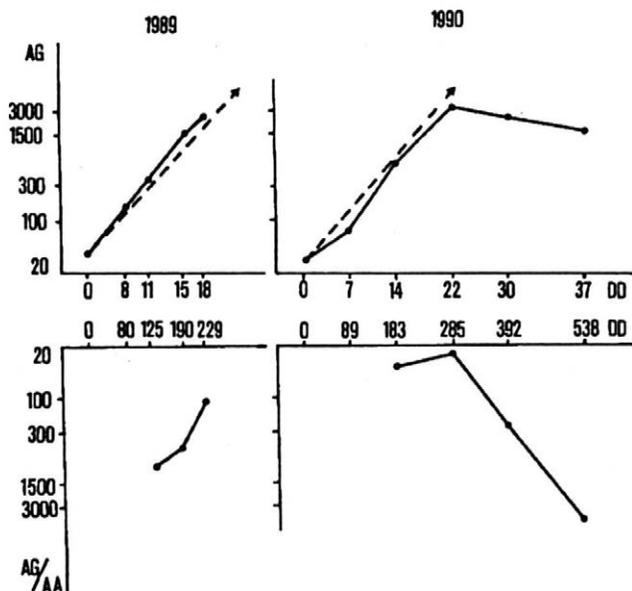
Experimental time [days]	AG : AA release rate	Rate of AG increase (degree.day ⁻¹)	r	SE
June 15 - July 3, 1989	2 : 1	0.0211	0.999	0.043
April 4 - April 26, 1990	1 : 1	0.0171	0.991	0.332

AA = predatory midge *Aphidoletes aphidimyza*, AG = *A. gossypii*, r = coefficient of correlation, SE = standard error

The rate of AG increase thus indicated no influence of AA on AG density at release rate of 2 AG : 1 AA in 1989. The course of AG population dynamic at 1 AG : 1 AA ratio suggested a possible weak influence on AG density but no control of AG numbers in 1990. The slower rate of AG increase before the peak abundance than corresponded to r_m might be attributed to AA increase (Fig. 1). But the decline of AG population after the peak is most probably a consequence of a crowding effect causing an aphid dispersion from patches due to high density (2,500 - 3,000 individuals per leaf).

DISCUSSION

In the former USSR, U s c h e n k o v (1975) found low release rates of 200 AG : 1 AA keeping the pest on cucumbers below economic injury levels. In



1. Above: The intrinsic rate of increase of cotton aphid, *Aphis gossypii* (AG), in degree days (DD) calculated from Kocourek et al. (in press) (---), and the course of AG increase in the experimental greenhouse (—) plotted as logarithms of mean values of AG intrinsic rate of increase per leaf, in 1989 with release rate 2 AG : 1 *A. aphidimyza* (AA), and in 1990 (1 AG : 1 AA)

Below: The greenhouse AG : AA rate (proportion of AG numbers to AA larvae per leaf) in 1989 and 1990 (log scale)

other USSR studies, higher release rates were necessary for an efficient control of the aphid: 20 AG : 1 AA and 40 AG : 1 AA (Ushenkov, 1975; Storozhkov et al., 1981), and even 1 AG : 1 AA and 4 AG : 1 AA (Asyakin, 1977). For green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), a release rate of 3 aphids : 1 AA at 14-day intervals controlled the aphid on peppers in Finnish greenhouses (Markkula, Titinen, 1974; Markkula, 1978), and on peppers and tomatoes in a greenhouse in the USA (Meadow et al., 1986). Gilkeson and Hill (1987) have achieved a green peach aphid control at initial 3 aphids : 1 AA and 10 aphids : 1 AA ratios under winter greenhouse conditions (21 °C daytime maximum, 15 °C night minimum) but not in a subsequent experiment when daytime temperatures were 23 - 26 °C.

In our experiments, daytime maxima often reached about 30 °C and night minima did not decline below 19 °C. Fecundity is much higher, and development time much shorter for AG than AA at the high temperatures (Kocourek et al., in press; Havelka, 1980). Consequently, an efficient control of AG by AA has not been achieved, and the pest in the first method appeared an unsuitable strategy.

Different temperatures in greenhouses, correlated with latitude, may be an important cause of the wide fluctuation of the range of release rates for efficient control in different geographical areas. Also great intraspecific differences in

ecological parameters of AA (Havelka, Zemek, 1988) and AG (Kocourek et al., in press) populations may be very important for establishing a reliable release ratio.

Under the conditions of high greenhouse temperatures, a more effective procedure for an onset of an efficient biocontrol may be a regular monitoring of AG occurrence than the pest in the first method. At a low AG density, the effectiveness of two recently suggested methods might be verified: an open rearing unit of AA on cereal aphids (Kuo - Sell, 1989), and a simultaneous release of AA with parasitic wasp *Aphidius matricariae* (Halliday) (Herpai, 1991).

Acknowledgment

We wish to express many thanks to J. Havelka for his invaluable advice during the preparation and the course of experiments. We are also indebted to J. Pliva and V. Jonák for further help.

References

- ASYAKIN, B. P.: Effektivnost' gallitsy *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (Diptera, Cecidomyiidae) v bor'be s tlyami na ovoshchnykh kul'turakh v teplitsakh. Zash. Rast., 53, 1977 : 121-130.
- BONDARENKO, N. V.: Use of aphidophages for control of aphids in hothouses. Proc. VIIIth Int. Congr. Plant Protect., Moscow, 1975 : 24-25.
- BONDARENKO, N. V. - MOISEEV, E. G.: *Khishchnaya gallitsa* na ogurtsakh v teplitsakh. Zash. Rast., 2, 1978 : 30-31.
- GILKESON, L. A. - HILL, S. B.: Release rates for control of green peach aphid (Homoptera: Aphididae) by predatory midge *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) under winter greenhouse conditions. J. Econ. Entomol., 80, 1987 : 147-150.
- GILKESON, L. - KLEIN, M.: A guide to the biological control of greenhouse aphids. Charlottetown, P.E.I., Canada, Institute of Man and Resources 1981.
- HAVELKA, J.: Effect of temperature on the developmental rate of preimaginal stages of *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera, Cecidomyiidae). Entomol. Exp. Appl., 27, 1980 : 83-90.
- HAVELKA, J. - ZEMEK, R.: Intraspecific variability of aphidophagous gall midge *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (Dipt., Cecidomyiidae) and its importance for biological control of aphids. J. Appl. Entomol., 105, 1988 : 280-288.
- HERPAI, S. : Reproductive biology of *Aphidoletes aphidimyza* (Dipt.: Cecidomyiidae) and *Aphidius matricariae* (Hym.: Aphidiidae) and the possibility of using them simultaneously in glasshouses to control aphids. In: POLGÁR R. - CHAMBERS, R. J. - DIXON, A. F. G. - HODEK, I. (Eds.): Behaviour and Impact of Aphidophaga. Hague, SPB Acad. Publ. bv, 1991 : 91-94.
- JAROŠÍK, V. : The application of loop analysis for biological control of glasshouse crops. Acta Entomol. Bohemoslov., 86, 1989 : 86-95.
- JAROŠÍK, V.: *Phytoseiulus persimilis* A.-H. and its prey *Tetranychus urticae* Koch on glasshouse cucumbers and peppers: key factors related to biocontrol. Acta Entomol. Bohemoslov., 87, 1990 : 414-430.
- JAROŠÍK, V.: Thrips (Thysanoptera, Thripidae) on greenhouse cucumbers: species composition, population dynamic, and age structure. Proc XII. Protec. Conf. Praha, 1991 : 329-330.

- KOCOUREK, F. - HAVELKA, J. - BERÁNKOVÁ, J. - JAROŠÍK, V.: Laboratory development of *Aphis gossypii* Glover under constant temperatures. Entomol. exp. appl. (in press).
- KUO-SELL, H.-L.: Getriebeblattläuse als Grundlage zur biologischen Bekämpfung der Pfirsichblattlaus, *Myzus persicae* (Sulz.), mit *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) (Dipt., Cecidomyiidae) in Gewächshäusern. J. Appl. Entomol., 107, 1989 : 58-64.
- LAMPATER, B.: Nützlingseinsatz in der Kultur von Treibgurken - das Problem Gurkenlaus (*Aphis gossypii*) - ein Erfahrungsbericht von der Insel Reichenau. Gesunde Pflanzen, 44, 1992 : 229-232.
- MARKKULA, M.: *Aphidoletes aphidimyza* Rond. - an aphid eating midge. Aphidol. Newsl., 14, 1978 : 11-12.
- MARKKULA, M.K. - TIITAANEN K.: Use of the predatory midge *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) (Diptera : Cecidomyiidae) against aphids in glasshouse cultures. Proc. XVth Int. Congr. Entomol., Washington, D.C. 1977 : 41-44.
- MARKKULA, M.K. - TIITAANEN, K. - HAMALAINEN, M. - FORSBERG, A.: The aphid midge *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera, Cecidomyiidae) and its use in biological control of aphids. Ann. Entomol. Fennica, 45, 1979 : 89-98.
- MEADOW, R.H. - KELLY, W.C. - SHELTON, A.M.: Evaluation of *Aphidoletes aphidimyza* (Dip.: Cecidomyiidae) for control of *Myzus persicae* (Hom. : Aphididae) in greenhouse and field experiments in the United States. Entomophaga, 30, 1985 : 385-392.
- STOROZHKOVA, Y.V. - MOISEEV, E.G. - BONDARENKO, N.V.: Zash. Rast., 1, 1981 : 28-29.
- USCHEKOV, A.T.: Khishchnaya gallitsa v teplitsakh. Zash. Rast., 9, 1975 : 21-22.

Received for publication April 29, 1993

F. Kocourek, J. Beránková, V. Jarošík (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně)

Introdukce dravé bejlmorky *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) k regulaci mšice bavlníkové *Aphis gossypii* Glover na skleníkových okurkách

Byla studována možnost ochrany skleníkových okurek před mšicí bavlníkovou využitím introdukce dravé bejlmorky.

Pokusy probíhaly ve skleníku o ploše 1000 m² v Mělníce na okurkách odrůdy Sandra v letech 1989 a 1990. Dravá bejlmorka pro pokusy byla dodána v kokonech firmou Labico, Holedeč u Žatce. Mšice bavlníková pocházela z populací získaných z provozních skleníků. V obou letech byl při každé introdukci bejlmorky zjišťován poměr pohlaví a mortalita v jednom kontejnerku. V obou letech byly listy okurek infestovány 25 až 30 jedinci apterních partenogenetických nymf mšice bavlníkové. V roce 1989 byl výchozí stav populací mšice bavlníkové a dravé bejlmorky v poměru dvě mšice na jednu kokonu (12 kokonů na 1 m²), v roce 1990 v poměru jedna mšice na jednu kokonu (22 kokonů na m²).

Poměr mezi počtem larev bejlmorky a počtem nymf a dospělců mšic byl zjišťován na 10 listech okurek jednou až dvakrát týdně. Rychlost růstu populace mšice bavlníkové byla stanovena regresí mezi logaritmem průměrného počtu mšic na list a hodnotami denních stupňů nad prahem 5,8 °C. Teploty ve sklenicích byly měřeny pomocí termografů umístěných v porostu okurek.

Rozdíly v moratlitě a v poměru pohlaví dravé bejломorky mezi roky byly malé (tab. I). Rychlost růstu populace mšice bavlníkové v závislosti na denních stupních po introdukci dravé bejломorky (tab. I a obr. 1) se jen málo lišily od hodnoty vnitřní rychlosti růstu populace ($r_m = 0,22$), které mšice bavlníková dosahuje při konstantních teplotách bez vlivu regulačních faktorů.

V roce 1989 byl nejužší poměr mezi mšicí bavlníkovou a bejломorkou 114 : 1 za dvanáct dní po první introdukci bejломorky (při počtu 20,4 larev bejломorky na list). V roce 1990 byl nejužší poměr mezi mšicí bavlníkovou a bejломorkou 27 : 1 za patnáct dní po první introdukci (při počtu 119 larev bejломorky na list). Přesto v obou letech nebylo použití dravé bejломorky k regulaci mšice bavlníkové dostatečně účinné. Metoda „pest in first“ je pro mšici bavlníkovou na okurkách zcela nevhodná. Jsou diskutovány příčiny rozdílné účinnosti metody použití dravé bejломorky uváděné v literatuře. Dále jsou diskutovány způsoby zvýšení regulační účinnosti dravé bejломorky na mšici bavlníkovou jako je např. monitoring výskytu mšice bavlníkové, introdukce obilních mšic jako zdroje potravy a simultánní využití parasitoida *Aphidius matricariae*.

biologická kontrola; metoda „pest in first“

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION
Slezská 7, CS-120 56 Praha 2, Czech Republic
Fax.: (00422) 257 090

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

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

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine - Czech)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	80
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticultural Science)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

SHORT COMMUNICATION

SURVEY OF STORED-PRODUCT PESTS IN RICE IMPORTED FROM VIETNAM

Václav STEJSKAL, Zuzana KUČEROVÁ

Food Research Institute, Radiová 7, CS-102 31 Praha 10, Czech Republic

Stored-product fauna of the Czech Republic has been changing considerably during the last decades (V e r n e r, 1974; V e r n e r et al., 1986). Thermophilous pests, which formerly occurred only occasionally, are presently causing serious problems in stored grain (e.g. *Rhizopertha dominica*). Imported commodities have profound effect on the species composition of stored pests by the introduction of the new species. Therefore, continuous faunistic surveys of imported commodities are being made in many countries (G r i s t, L e v e r, 1969; O l s e n et al., 1987; W o h l g e m u t h et al., 1983; F r e e m a n, 1973a, b, 1974; L u e c k e, 1988; J a n s s e n s et al., 1990). Entomological survey of imported commodities to Czechoslovakia was carried out in 1973 - 1975 (V e r n e r et al., 1975).

Ships carrying food across the oceans may also harbor pest populations (E v a n s, P o r t e r, 1965); surveys conducted in Europe have shown that stored-product insect are frequently transported in this manner (F r e e m a n, 1976; S c h u l t z e n, R o o r d a, 1984). O l s e n (1981) found that more than 10 % of samples of food entering the United States at Los Angeles were infested with pests. The aim of this short study, which complements a previous faunistic survey (V e r n e r, 1972, 1975), is to investigate the composition of the fauna of rice imported on ships from Vietnam to the Czech Republic and evaluate its economic impact.

METHODS

Entomological inspection of the overseas ships was carried out in the Hamburg port on 8 to 10 June and 1 to 2 July 1992. The ships had three decks on which the cargo of rice was stored in jute bags. Rice was imported from unspecified regions of Vietnam. The temperature of stored rice was 23 - 25 °C. The encountered temperatures were optimal for the development of stored product insects.

The entomological survey of surface and folds of bags and free waste was made first on three sites of the each ship. After then four samples of 500 g of rice were taken with a rod sampler from the cargo of every deck of both ships. A total of 30 rice samples was analysed in the laboratory. The samples were sieved and

placed on Berlese apparatus. The number of specimens were counted and insect species determined.

RESULTS and DISCUSSION

Altogether 650 individuals of arthropods were found. They included 88.5 % beetles, 9.4 % psocids, 1.7 % mites and 0.46 % moths. Out of 22 species of arthropods 15 species were beetles [two quarantine species of group A, six species of group B - classification according to A n o n y m o u s (1977) and P e t e r k a et al. (1991)], two species of psocids, two species of moths (both quarantine group B) and three species of mites (one species quarantine group B). Quantitative data are shown in the Table I. The following species occurred most abundant and frequent in inspected samples: *Ahasverus advena*, *Oryzaephilus surinamensis* and *Tribolium castaneum* (Coleoptera). Psocids (Psocoptera) were the second most frequent insect order encountered in the samples.

The recorded species of pests (Table I) correspond with stored product fauna of the food-stores in Vietnam as found by Š t u s á k et al. (1986). *Ahasverus advena* regularly occurs in stored rice and other commodities in tropical regions including Vietnam and also in imported commodities from these regions (H o d g e s et al., 1985; F r e e m a n 1973a, b; Š t u s á k, 1986). However, it is not regarded as a primary pest of rice. Its occurrence is predominantly connected with the presence of moulds (J a n s s e n s, 1990; F r e e m a n, 1974). *Sitophilus oryzae*, *R. dominica*, *T. castaneum* and *O. surinamensis* are the most common pests causing serious damage on stored rice both in tropical regions (W o h l g e m u t h et al., 1983) and in the Czech Republic (V e r n e r, 1986). The introduction of various strains of these species can result in serious problems due to their higher degree of resistance to insecticides.

Psocids *Liposcelis entomophila* and *Liposcelis bostrychophila* are also frequently found in imported food commodities (B r o a d h e a d, 1954) and in rice stores in tropical regions of East Asia (L e o n g, H o, 1990; P i k e et al., 1991). They may be serious nuisance (M c F a r l a n e, 1982). Their control is complicated by their tolerance to several insecticides (P r a n a t a et al., 1983). These species can multiply to considerable quantity (predominantly in hot spots) in Czech rice stores.

D o b r o v o d s k ý (1972) reported a decrease in the occurrence of stored pests in imported commodities at the beginning of the 1970s. Our data contrast with this statement. The present political and economic changes cause an increase of import and a diversification of business partners and thus the probability of pest „import“ is increasing. This trend is also confirmed by the recent records of some new stored-product pest species for Czech Republic (Č e r n ý, 1989; S t e j s k a l, 1991; N o v á k, V e r n e r, 1992; K u č e r o v á, 1992).

Pest species	No. samples infested	Total no. specimens	% of total amount	Quarantine group
Beetles - Coleoptera				
<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer.)	2	6	0.92	
<i>Dermestes peruvianus</i> La Porte Cast.	1	1	0.15	B
<i>Tenebroides mauritanicus</i> (L.)	2	2	0.31	
<i>Carpophilus dimidiatus</i> (Fabr.)	4	51	7.9	B
<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Fabr.)	6	7	1.1	B
<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schoenherr)	6	8	1.2	B
<i>Ahasverus advena</i> (Waltl)	23	274	42.2	
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.)	19	114	17.5	B
<i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabr.)	4	18	2.8	A
<i>Minthea rugicollis</i> (Walker)	2	3	0.46	
<i>Dinoderus minutus</i> (Fabr.)	1	2	0.31	
<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	15	77	11.9	B
<i>Mesomorpha</i> sp.	1	1	0.15	
<i>Acanthoscelides</i> sp.	1	1	0.15	A
<i>Sitophilus oryzae</i> (L.)	8	10	1.5	
Moths - Lepidoptera				
<i>Ephestia cautella</i> (Walker)	1	1	0.15	B
<i>Ephestia elutella</i> (Hueber)	1	2	0.31	B
Psocids - Psocoptera				
<i>Liposcelis entomophila</i> (Enderlein)	3	19	2.9	
<i>Liposcelis bostrychophila</i> Badonnel	7	42	6.5	
Mites - Acarina				
<i>Blattisocius tarsalis</i> (Berlese)	3	7	1.1	
<i>Cheyletus malaccensis</i> (Oudemans)	1	1	0.15	
<i>Lepidoglyphus</i> sp.	1	3	0.46	B

Acknowledgment

We express our appreciation to Dr. E. Žďárková for the identification of mites. This research was supported by the Czech Ministry of Agriculture and the pest control firm „De Wolf 3xD“.

References

- ANONYMOUS: Vyhláška federálního ministerstva zemědělství a výživy: O ochraně proti zavlékání škůdců a chorob rostlin a plevelů při dovozu, průvozu a vývozu (vnější karanténa). Sbírka zákonů č. 51/1977, částka 17: 254-259.
- BROADHEAD, E.: The infestation of warehouses and ships' holds by psocids in Britain. Entomol. mon. Mag., 89, 1954 : 103-105.
- ČERNÝ, Z.: Faunistic records from Czechoslovakia. Coleoptera (Dermestidae): *Attagenus smirnovi*. Acta Entomol. Bohemoslov., 1989 : 86-76.
- DOBROVODSKÝ, J.: Informace o rozšíření skladištních škůdců v obilních skladech na území ČSR uskutečněného v roce 1973. Zpr. odb. Karant. Ochr. Rostl., 14, 1974 : 23-29.
- EVANS, B. R. - PORTER, J. E.: The incidence, importance and control of insects found in stored food and food-handling areas of ships. J. Econ. Ent., 58, 1965 : 479-481.
- FREEMAN, J. A.: Problems of infestation by insects and mites of cereals stored in western Europe. Annali Tecn. Agric., 22, 1973a : 509-530.
- FREEMAN, J. A.: Infestation and control of pests of stored grain in international trade. In: SINHA, R.N. - MUIR, E. E.: Grain storage. USA, Avis. Publ. Co. 1973b : 99-136.
- FREEMAN, J. A.: Infestation of stored food in temperate countries with special reference to Great Britain. Outl. Agric., 8, 1974 : 34-41.
- FREEMAN, J. A.: Problems of stored product entomology in Britain arising out of the import of tropical products. Proc. Assoc. Appl. Biol., 84, 1976 : 120-124.
- GRIST D. H. - LEVER, R. J. A. W.: Pest of Rice. 1969 : 520 pp.
- HODGES, R. J. - HALID, H. - REES, D. P. - MEIK, J.- SARJONO, J.: Insect traps tested as an aid to pest management in milled rice stores. J. stored Prod. Res., 21, 1985 : 215-229.
- JANSSENS, J. - DE CLERCQ, R.: Voorkomen van arthropoden in ingevoerde cacao-voorraden. Landbouwnjdschnft - Revue de l' Agriculture, 43, 1990 : 581-585.
- KUČEROVÁ, Z.: Faunistic records from Czechoslovakia. Psocoptera (Psyllipsocidae): *Dorypteryx domestica*. Acta Entomol. Bohemoslov., 89, 1992 : 315.
- LEONG, C. W. - HO, S. H.: Techniques in the culturing and handling of *Liposcelis entomophilus* (Enderlein)(Psocoptera: Liposcelidae). J. stored Prod. Res., 26, 1990 : 67-70.
- LUECKE, E.: Die Befallssituation der Vorratschädlinge an pflanzlichen Importgütern im Hamburger Hafen (1976-1986). Gesunde Pflanzen, 40, 1988 : 14-21.
- McFARLANE, J. A.: Damage to milled rice by psocids. Trop. Stored Prod. Inf., 44, 1982 : 3-10.
- NOVÁK, I. - VERNER, P.: Faunistic records from Czechoslovakia. Coleoptera (Dermestidae): *Reesa vespulae*. Acta Entomol. Bohemoslov., 87, 1990 : 479.
- OLSEN, A. R.: List of stored-product insects found in imported foods entering the United States at southern California ports. Bull. Entomol. Soc. Amer., 27, 1981 : 18-20.
- OLSEN, A. R.- BRYCE, J. R.- LARA, J. R. - MADENJIAN, J. J. - POTTER, R. W. - REYNOLDS, G. M. - ZIMMERMAN, M. L.: Survey of stored-product and other economic pests in import warehouses in Los Angeles. J. Econ. Entomol., 80, 1987 : 455-459.
- PETERKA, V. et al.: Karanténní škodliví činitelé rostlin. Praha, MZ ČR 1991 : 199pp.
- PIKE, V. - REES, D. - HATCH, R.: Bionomics of *Liposcelis paetus* in stored grain (Psocoptera: Liposcelidae). Proc. 5th Int. Work. Conf. Stored Prod. Protect. Bordeaux I, 1991 : 175-180.

- PRANATA, R. I. - HAINES, C. P. - ROESLI, R.: Dust admixture treatment with permethrin for the protection of rough rice and milled rice. Proc. 6th Ann. Workshop on Grains Post. Harvest Tech., 1983 : 132-146.
- SCHULTZEN, G. G. M. - ROORDA, F. A.: Storage insect in imported products mainly of tropical origin. Entomol. Ber. (Amsterdam), 44, 1984 : 65-69.
- STEJSKAL, V.: Faunistic records from Czechoslovakia. Coleoptera (Latridiidae): *Latridius pseudominutus*. Acta Entomol. Bohemoslov., 88, 1991 : 79.
- ŠTUSÁK, J. - VERNER, P. H. - TUNG, NGUYENG, V.: A contribution to the study of store pests in Vietnam. Agric. Trop. et Subtrop., Univ. Agric. Praga, 19, 1986 : 131 - 141.
- VERNER, P. H.: Skladištní škůdci importovaní do Československa z tropických a subtropických oblastí. In: Proc. O výzkumu zemědělství a výživy v rozvojových zemích. II. 1972 : 423-436.
- VERNER, P.: Výzkum skladištních škůdců v ČSSR. Agrochémia, 14, 1974 : 281-283.
- VERNER, P. et al.: Výzkum importovaných škůdců a metod jejich hubení na dovážených obilovinách včetně rýže. [Final Report.] Praha, VÚPP 1975 : 143 pp.
- VERNER, P. et al.: Fauna skladištních škůdců zemědělsko-potravinářského komplexu. [Final Report.] Praha, VÚPP 1986 : 105 pp.
- WOLGEMUTH, R. - REICHMUTH, CH.: Zusammenfassung der Erhebungen über den Befall von Importgütern durch Vorratsschädlinge bei der Einfuhr in die Bundesrepublik Deutschland der Jahre 1975/76 bis 1979. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Fortwirtsch., 212 : 15-156.

Received for publication March 15, 1993

V. Stejskal, Z. Kučerová (Výzkumný ústav potravinářský, Praha)

Faunistický přehled skladištních škůdců na rýži importované z Vietnamu

Byl proveden entomologický průzkum nákladů rýže na zámořských lodích v Hamburku. Import směřoval z Vietnamu do České republiky. Cílem naší práce bylo zjistit druhové složení škůdců (se zřetelem na výskyt karanténních škůdců) a jejich populační hustotu.

V odebraných vzorcích bylo zjištěno 22 druhů členovců (tři druhy roztočů, dva druhy pisivek, 12 druhů brouků a dva druhy motýlů). 11 druhů bylo klasifikováno jako karanténní škůdci. Přehled jednotlivých zjištěných druhů, jejich frekvenci a zařazení podle karanténní skupiny uvádí tab. I. Nejzávažnějším zjištěným karanténním škůdcem obilovin byl korovník obilní - *Rhyzopertha dominica*. Druhy s nejvyšší frekvencí byly: *Ahasverus advena* (42 %), lesák skladištní - *Oryzaephilus surinamensis* (17,5 %), potemník hnědý - *Tribolium castaneum* (11,9 %), lesknáček - *Carpophilus dimidiatus* (7,9 %), pisivka - *Liposcelis bostrychophila* (6,5 %) a korovník obilní - *Rhyzopertha dominica* (2,8 %).

Bylo provedeno hodnocení zjištěných druhů skladištních škůdců z hlediska jejich současného hospodářského významu.

skladištní škůdci; dovezená rýže; karanténní škůdci

Nabídka informací ÚZPI

ZEMĚDĚLSTVÍ V ZAHRANIČÍ

Ústav vydává monotematické publikace zabývající se aktuálními problémy zemědělství a výživy ve světě. Tyto publikace shrnují nejnovější poznatky v oborech rostlinné a živočišné výroby, zemědělské techniky a staveb, výživy a potravin, o hlavních trendech vývoje v jednotlivých oborech světového zemědělství. Publikace vycházejí v řadě studijní informace.

Studijní informace

- 1) Chov netradiční drůbeže (*Snížek, J.*)
- 2) Biologické zdroje pro nechemickou ochranu rostlin (*Okrouhlá, M.*)
- 3) Využití rostlin k dočišťování vod (*Veber, K.*)
- 4) Pěstování pohanky (*Okrouhlá, M.*)
- 5) Výživa rostlin a nezbytnost hnojení (*Zelený, F.*)
- 6) Moderní způsoby ochrany proti houbovým chorobám řepky (*Madár, J.*)
- 7) Úsporné metody potlačování plevelů (*Kohout, V.*)
- 8) Identifikace na stres citlivých prasat (*Schneiderová, P.*)
- 9) Minerální výživa hospodářských zvířat (*Šimek, K.*)
- 10) Výroba kvalitního mléka (*Kratochvíl, J.*)
- 11) Prevence nemocí drůbeže (*Snížek, J.*)
- 12) Zásady manipulace s hospodářskými zvířaty z hlediska welfare (*Schneiderová, P.*)
- 13) Vytápění zemědělských objektů odpadní biomasou II. díl (*Sladký, V.*)
- 14) Aplikace kejdy s ohledem na ztráty dusíku (*Hančarová, D.*)
- 15) Skladování a aplikace průmyslových hnojiv a pesticidů (*Konopásek, V.*)
- 16) Silážování pícnin v balících obalených fólií (*Šťastný, M.*)
- 17) Jedno a třířádkové sklízecí cukrovky (*Haken, J.*)
- 18) Světové tendence ve spotřebě a kvalita vajec (*Dostálová, J.*)
- 19) Posklizňové ošetření a skladování obilnin (*Konopásek, V.*)
- 20) Somatické buňky - tíživý problém prvovýroby mléka (*Seydlová - Šlehoferová*)
- 21) Rychlé stanovení sušiny v zemědělské a potravinářské praxi (*Cvak - Čurda*)

Objednávky zasílejte na adresu:

ÚZPI

Slezská 7

120 56 Praha 2

VLIV *PYTHIUM OLIGANDRUM* NA ZDRAVOTNÍ STAV KOŘENŮ PŠENICE OZIMÉ

Dáša VESELÝ, Dana KOUBOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

V modelovém provokačním pokusu na pevném agarovém médiu po 21 dnech kultivace přírodního osiva a následně klíčnicích rostlin pšenice ozimé měly nejlepší zdravotní stav kořenů rostliny, které vzešly z obilek nakladených do mycelia *Pythium oligandrum* a rostliny, které vzešly z obilek ošetřených buď myceliem *P. oligandrum*, nebo práškovým preparátem, jehož účinnou složkou byly oospory tohoto mykoparazita a byly nakladeny do porostu fytopatogena *Gaeumannomyces graminis*. Nejnižší počet zdravých kořenů byl po naklazení neošetřených obilek pšenice do porostu fytopatogena *G. graminis* a po naklazení obilek na neinokulovanou plochu agaru. V polním pokusu byly nejméně napadeny kořeny rostlin, které vzešly z osiva ošetřeného biopreparátem práškové formulace s účinným agens *Pythium oligandrum*, v porovnání s rostlinami, které vzešly z osiva mořného chemickým standardem Agronal (kontrola chemická) a s rostlinami vzešlými z osiva neošetřeného (kontrola absolutní).

biologická regulace; *Pythium oligandrum*; *Gaeumannomyces graminis*;
pšenice ozimá

Mechanismus biologické regulace patogenů závisí výlučně na stárnutí kůry kořenů, která je zdrojem živin pro nepatogenní mikroorganismy, nikoliv však pro fytopatogeny (D e a c o n, H e n r y, 1980). Na příkladu fluorescentních pseudomonad a *Bacillus* sp. byla biologická regulace prokázána i v podmínkách polních pokusů, avšak ve většině případů se nedosahovalo ekonomicky uspokojivých výnosů zrna a úspěšné regulace bylo dosaženo jen při nízké hladině výskytu patogena (D e a c o n, 1987).

V první fázi kolonizace rhizosféry pšenice patogenem *Gaeumannomyces graminis* se zvýšil počet bakterie *Agrobacterium* sp., která osídluje povrch hyf tohoto patogena. Zvýšila se rovněž přítomnost houby *Mucor* sp. (B e d n á ř o v á et al., 1979). Při společné inokulaci *Pythium ultimum* a *P. oligandrum* bylo padání vzházejících rostlin redukováno buď kompeticí mezi oběma druhy o živiny, nebo přímou parazitací *P. oligandrum* na fytopatogenní houbě (D e a c o n, 1976). Mikromycet *P. oligandrum* byl izolován z povrchu kořene pšenice ozimé, pěstované na poli v černozemním typu půdy v nadmořské výšce 250 až 280 m v blízkosti Prahy (G r y n d l e r o v á, 1990). V rhizosféře pšenice osídlené *P. oligandrum* se zvýšil počet bakterií využívajících dusík a vitamíny, kdežto celkový počet hub

v rhizosféře rostlin kolonizovaných *G. graminis* a *P. oligandrum* byl nižší než v rhizosféře rostlin nekontaminovaných (B e d n á ř o v á, V e s e l ý, 1977).

V návaznosti na dosud uskutečněné pokusy s ochranou obilnin mykoparazitem *P. oligandrum* byly založeny a sledovány v letech 1990 až 1991 ve VÚRV v Praze-Ruzyni laboratorní a polní pokusy, jejichž cílem bylo zjistit a upřesnit potenciál ochranné účinnosti jak mykoparazita, tak i preparátu na něm založeném při ochraně pšenice ozimé proti černání pat stébel.

MATERIÁL a METODY

K oběma druhům pokusů (laboratorní a polní) byla jako modelová rostlina použita pšenice ozimá odrůda Regina - osivo pocházející ze sklizně roku 1989.

Kmen fytopatogenní houby *Gaeumannomyces graminis* č. 72 pochází ze sbírky mikroorganismů odboru rostlinolékařství VÚRV.

K laboratornímu pokusu byl použit nativní kmen mykoparazita *Pythium oligandrum* č. 017, který byl izolován z přírody v roce 1989 a zároveň se stal účinným agens preparátu výrobní šarže 20990.

Laboratorní pokus byl založen a sledován formou tzv. „provokačního testu“. Na pevnou agarovou živnou půdu (bramborový agar) bylo zaočkováno blokem agaru do středu plochy tohoto média inokulum hub uvedených v seznamu variant. Do rozrostlého mycelia těchto hub byly nakladeny obilky pšenice ozimé a po jejich vyklíčení byl u klíčících rostlin sledován vliv těchto hub na zdravotní stav kořínků. Růstem v infekčním myceliu fytopatogenní houby v tomto „provokačním testu“ jsou klíčící rostliny vystaveny značné zátěži a náporu fytopatogena. Zároveň takto vytvořená modelová situace snižuje šanci mikrobiálního agens poskytnout klíčícím rostlinám efektivní ochranu přímo v myceliu fytopatogena, který se rozrostl na médiu v Petriho misce v předstihu. Proto je možné tento „provokační test“ považovat za náročnou zkoušku účinnosti biologické regulace fytopatogenů *in vitro*.

Popsaný laboratorní pokus probíhal ve čtyřech opakováních v Petriho miskách. V každé variantě bylo hodnoceno čtyřikrát 20 klíčících rostlin pšenice ozimé.

Varianty:

- I. *Gaeumannomyces graminis* + obilky neošetřené
- II. *Pythium oligandrum* + obilky neošetřené
- III. *Gaeumannomyces graminis* + obilky ošetřené myceliem *Pythium oligandrum*
- IV. *Gaeumannomyces graminis* + obilky ošetřené biopreparátem a účinným agens *P. oligandrum*
- V. Obilky nakladeny na neinokulovaný agar (kontrola absolutní)

V tomto pokuse byla sledována hmotnost rostlin a počet kořenů a především jejich zdravotní stav podle stejné stupnice, jak je uvedeno v metodice polního pokusu.

Polní pokus byl zaset 8. října 1990 ve schématu dlouhých dílců na pokusném poli „U větrolamu“ v objektu VÚVR v Praze-Ruzyni. Orientace pokusných dílců byla S - J a genetický typ půdy - hnědozem. Šířka jednoho dílce odpovídala záběru secího stroje, tj. 125 cm (10 řádků x 12,5 cm); délka jednoho dílce byla 12,5 m; plocha jednoho dílce 15 m². V každé variantě byla čtyři opakování. Použitá odrůda pšenice ozimé: Regina; výsevní dávka: 200 kg na 1 ha.

Varianty:

- I. Obilky ošetřené biopreparátem s účinným agens *P. oligandrum*
- II. Obilky mořené chemickým standardem Agronal (kontrola chemická)
- III. Obilky neošetřené (kontrola absolutní)

V laboratorním i polním pokusu byla použita biologická ochrana o těchto parametrech: preparát práškové formulace s účinným agens *Pythium oligandrum*, výrobní šarže: 20990; koncentrace účinného agens: $7,5 \cdot 10^7$ oospor *P. oligandrum*; množství oospor ulpělých na jedné obilce: 60 000; použitá dávka preparátu 2 kg na 1 tunu osiva.

Použitý chemický standard: mořidlo Agronal, účinná látka fenylmerkurichlorid (obsah 1,8 % Hg), mořidlo práškové, nedispergovatelné; dávka preparátu: 2 kg na 1 tunu osiva.

V pokusu byly sledovány hmotnost rostlin, počet kořenů a jejich zdravotní stav. Zdravotní stav byl hodnocen podle upravené stupnice (U n t e r s t e n h ö f e r et al., 1976) na základě makroskopických příznaků poškození na kořenech:

1. kořeny bez příznaků chorob
2. kořeny slabě napadené (10 % a méně)
3. kořeny středně napadené (10 až 50 %)
4. kořeny silně napadené (50 % a více)

Celkový stupeň napadení byl vyjádřen v procentech. Izolace fytopatogenních hub ani jejich kvantifikace nebyla prováděna, neboť celý pokus byl orientován na sledování účinnosti biologické ochrany pouze ve vztahu ke *G. graminis*.

Zdravotní stav a další sledované ukazatele u rostlin byly hodnoceny ve fázi sloupkování (14. května 1991) a voskové zralosti (5. srpna), kdy také byla hodnocena hmotnost 1000 zrn. V každé variantě bylo hodnoceno čtyřikrát 50 rostlin. U polního pokusu byla v době sklizně v každé variantě sledována hmotnost celých rostlin, tj. kořenové i nadzemní hmoty. Počet kořenů byl hodnocen u každé rostliny individuálně v rámci jednotlivých variant.

VÝSLEDKY a DISKUSE

Laboratorní pokus – 21 dní kultivace obilek a následně klíčnicích rostlin v Petriho miskách v podmínkách jednotlivých variant se promítlo ve značných rozdílech, a to především ve zdravotním stavu kořenů.

Nejlepší výsledky, pokud se zdravotního stavu týče, byly získány ve variantě II, v níž obilky byly naklady do mycelia mykoparazita *P. oligandrum*. V porovnání s ostatními variantami měly rostliny v této variantě nejlepší stav kořenů - 51 % kořenů bylo zařazeno do stupně 1 (bez příznaků poškození). V této variantě také nebyl žádný kořen, jehož napadení by bylo hodnoceno stupněm 4 (tab. I).

Ve variantě III (obilky pšenice byly ošetřeny myceliem *P. oligandrum* umístěným na bloku agaru po jejich ponoření do porostu fytopatogena *G. graminis*) bylo ze 172 kořenů zcela zdravých 84, tj. 49 % a jen 10 kořenů, tj. 6 % bylo napadeno ve stupni 4.

Pro praktickou aplikaci biologické ochrany mají však největší význam výsledky ve variantě IV, v níž byly obilky před uložením do porostu fytopatogena ošetřeny biopreparátem. Zde bylo ze 183 hodnocených kořenů 61 zcela bez příznaků napadení patogenem *G. graminis*, tj. 33 % a jen 16 kořenů (9 %) bylo napadeno ve 4. stupni.

Nejnižší počet zcela zdravých kořenů, tj. 15 % byl zjištěn ve variantě I (neošetřené obilky pšenice umístěny do porostu *G. graminis*) a v absolutní kontrole (varianta V) - 31 zdravých kořenů, tj. 15 %, kde neošetřené obilky byly naklady na volný agar. Shodný obraz poskytlo vyhodnocení nejvyššího napadení, tj. stupeň 4. Ve variantě I (obilky v myceliu patogena) bylo napadeno ve 4. stupni 39 kořenů (28 %) a také ve variantě V. (neošetřené obilky na neinokulovaném agaru) bylo ve 4. stupni napadeno 26 kořenů, tj. 12 %. Nižší hmotnost kořínků klíčnicích rostlin ve variantě II po ošetření obilek myceliem *P. oligandrum* se jeví nejspíše jako odchylka v rámci variability.

Hodnoceno souhrnně, ošetření obilek pšenice ozimé účinným agens *P. oligandrum* působilo na rostliny kladně ve všech takto orientovaných variantách. Nejlepší výsledky byly ve variantě II, v níž byly obilky ponořeny přímo do rozrostlého mycelia *P. oligandrum* a dále ve variantě III, kde obilky před umístěním do porostu fytopatogena byly ošetřeny myceliem mykoparazita. Třetí v pořadí, co do účinnosti biologické ochrany, byly výsledky ve variantě IV (obilky ošetřeny přímo práškovým preparátem s účinným agens *P. oligandrum* ve formě oospor). Zde je na místě upozornit, že uvedený stupeň účinnosti zajistily výtrusy mykoparazita, které se nacházejí v preparátu dlouhodobě ve stavu dormance (oospory) a byly schopny v uvedených podmínkách pokusu okamžitě vyklíčit a poskytnout rostlinám proti fytopatogenu *G. graminis* přiměřenou ochranu.

Polní pokus – V jednotlivých variantách byl hodnocen stav porostů pšenice ozimé, zejména zdravotní stav kořenů, na základě makroskopických příznaků (Unterstenhöfer et al., 1976), a to ve vztahu k použitému způsobu biologické a chemické ochrany.

První hodnocení (14. května 1991) - tab. II

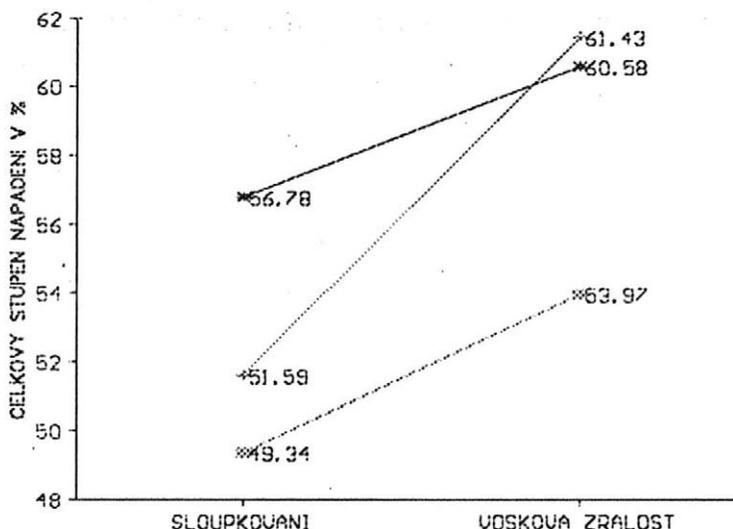
Ve fázi sloupkování měly rostliny vzešlé z obilek ošetřených biologickým preparátem (varianta I) nižší hmotnost, avšak lepší zdravotní stav než rostliny, které vzešly z obilek mořených chemicky (varianta II) i než rostliny, které vzešly

I. Biologická regulace výskytu chorob kořenů klíčících rostlin pšenice ozimé v podmínkách modelového pokusu v Petriho miskách – Biological regulation of occurrence of root disease of germinating plants of winter wheat in conditions of model trial conducted in Petri dishes

Varianta ¹	Počet opakování ²	Počet kořenů ³			Hmotnost kořenů ⁷		Zdravotní stav (zaokrouhlena %) ⁸							
		celkem ⁴	z toho zničených ⁵		[g]	[%]	1		2		3		4	
			[ks ⁶]	[%]			[ks]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]
I. <i>Gaeumannomyces graminis</i> + neošetřené obilky ⁹	4	137	39	150	6,3	143	21	15	55	40	22	16	39	28
II. <i>Pythium oligandrum</i> + neošetřené obilky	4	209	0	0	4,2	95	108	51	100	48	1	0,5	0	0
III. <i>Gaeumannomyces graminis</i> + obilky ošetřené myceliem <i>P. oligandrum</i> ¹⁰	4	172	10	38	6,5	148	84	49	74	43	4	2	10	6
IV. <i>Gaeumannomyces graminis</i> + ošetřené obilky biopreparátem s <i>P. oligandrum</i> ¹¹	4	183	16	61	6,05	137	61	33	104	57	2	1	16	9
V. Obilky nakladeny na neinokulovaný agar ¹²	4	212	26	100	4,4	100	31	15	89	42	66	31	26	12

¹variant, ²number of replications, ³number of roots, ⁴total, ⁵out of it damaged, ⁶pieces (number of plants), ⁷weight of roots, ⁸health condition of roots (rounded %), ⁹untreated carzopses, ¹⁰caryopses treated with mycelium *P. oligandrum*, ¹¹caryopses treated with biopreparation containing *P. oligandrum*, ¹²caryopses laid into uninoculated agar

1. Celkový stupeň napadení kořenů v % [upravená stupnice (Unterstenhofer et al., 1976)] – Total degree of root infestation (in %) at the stages of shooting and wax ripeness



z obilek neošetřených (varianta III). Ve variantě I (biologická ochrana) celkový stupeň napadení kořenů byl 49,34 % v porovnání s variantou II (kontrola chemická), v níž byl celkový stupeň napadení kořenů 51,59 % a také v porovnání s variantou III (kontrola absolutní), ve které byl celkový stupeň napadení kořenů 56,78 % (obr. 1).

Druhé hodnocení (5. srpna 1991) - tab. III

Ve fázi voskové zralosti, kdy byl polní pokus hodnocen podruhé, rostliny z varianty III (absolutní kontrola) měly vyšší hmotnost (1400 g) než rostliny vzešlé z obilek ošetřených biopreparátem (varianta I - 766 g) i z obilek ošetřených chemickým standardem (varianta II - 760 g). Obrácený poměr byl však zjištěn při hodnocení počtu kořenů. Zde naopak největší počet kořenů měly rostliny ve variantě II - chemické moření (2292) a ve variantě I - biologické ošetření (2038), kdežto v kontrole absolutní (varianta III) byl počet kořenů 1654.

Markantní byl rovněž rozdíl ve zdravotním stavu kořenů. Nejnižší napadení kořenů bylo po ošetření obilek biopreparátem - varianta I (celkový stupeň napadení 53,97 %). Po moření obilek přípravkem Agronal - varianta II byl celkový stupeň napadení kořenů 61,43 %. U rostlin vzešlých z obilek neošetřených (varianta III) byl celkový stupeň napadení 60,58 % (obr. 1). Z tab. III dále vyplývá, že po ošetření obilek biopreparátem bylo v porostu nejvíce kořenů zcela zdravých (34 %) a nejméně kořenů velmi silně chorobami napadených (8 %), kdežto po moření osiva chemickým standardem měly rostliny zdravých 28 % kořenů a 19 % kořenů velmi silně napadených. Ještě výrazněji horší zdravotní stav měly kořeny rostlin z kontroly absolutní, kde jen 17 % kořenů bylo zcela zdravých a 15 % kořenů bylo velmi silně napadených. Protože velikost pokusných dílců a množství hodnocených rostlin nebyly vhodné pro regulérní

II. Biologická regulace výskytu chorob kořenů a pat stébel u pšenice ozimé v polním poloprovozním pokusu (zaseto 8. října 1990, hodnoceno 14. května 1991) – Biological regulation of occurrence of root and culm foot diseases in winter wheat in field semi-practical conditions (sown on October 8, 1990, evaluated on May 14, 1991)

Varianta ¹	Počet opakování ²	Hmotnost rostlin ³		Počet rostlin ⁴		Zdravotní stav (zaokrouhlena %) ⁵								Celkový stupeň napadení ⁶ [%] [*]
		[g]	[%]	[ks] ¹⁰	[%]	1		2		3		4		
						[ks]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]	
I. Obilky ošetřené preparátem ⁷ <i>Pythium oligandrum</i>	4	210	64	989	92	275	28	465	47	249	25	0	0	49,34
II. Obilky mořené Agronalem – K chemická ⁸	4	240	73	1003	93	188	19	557	55	256	25	2	1	51,59
III. Obilky neošetřené – K absolutní ⁹	4	330	100	1076	100	176	16	445	41	442	41	13	2	56,78

^{*} hodnoceno podle upravené stupnice (Unterstenhöfer et al., 1976) – evaluated after scale adjusted by Unterstenhöfer et al. (1976)

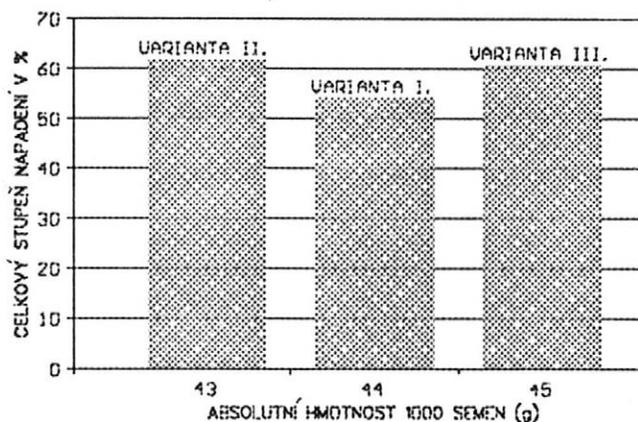
¹ variant; ² number of replications; ³ weight of plants; ⁴ number of roots; ⁵ health condition of roots (%; rounded up on down); ⁶ total degree of infestation; caryopses treated with the preparation *PO*; ⁷ caryopses treated with Agronal - control chemical; ⁸ untreated caryopses - control absolute; ⁹ number of plants

III. Biologická regulace výskytu chorob kořenů a pat stébel u pšenice ozimé v polním pooloprovozním pokusu (zaseto 8. října 1990, hodnoceno 5. srpna 1991) – Biological regulation of occurrence of root and culm foot diseases in winter wheat in field semi-practical conditions (sown on October 8, 1990, evaluated on August 5, 1991)

Varianta ¹	Počet opakování ²	Hmotnost rostlin ³		Počet kořenů ⁴		Zdravotní stav (zaokrouhlena %) ⁶								Celkový stupeň napadení ⁶	Absolutní hmotnost 1000 semen ⁸
						1		2		3		4			
						[g]	[%]	[ks ⁵]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]		
I. Obilky ošetřené preparátem ⁹ <i>Pythium oligandrum</i>	4	766	35	2038	123	696	34	474	23	716	35	152	8	53,97	44
II. Obilky mořené Agronalem – K chemická ¹⁰	4	760	54	2292	139	648	28	374	16	844	37	426	19	61,43	43
III. Obilky neošetřené – K absolutní ¹¹	4	1400	100	1654	100	280	17	644	39	480	29	250	15	60,58	45

* Hodnoceno podle upravené stupnice (Unterstenhöffer et al., 1976) – evaluated after scale adjusted by Unterstenhöffer et al. (1976)

¹variant; ²number of replications; ³weight of plants; ⁴number of roots; ⁵pieces; ⁶health condition of roots (%; rounded up on down); ⁷total degree of infestation; ⁸absolute weight of 1000 seeds; ⁹caryopses treated with the preparation PO; ¹⁰caryopses treated with Agronal - control chemical; ¹¹untreated caryopses - control absolute



2. Vztah absolutní hmotnosti 1000 semen a celkový stupeň napadení ve fázi voskové zralosti – The relationship of absolute 1000 seed weight and total degree of infestation (in %) at the stage of wax ripeness

vyhodnocení výnosu, byl sledován pouze vliv biologického a chemického ošetření obiliek na hmotnost 1000 zrn, kde však rozdíly zjištěny nebyly. Hmotnost celých rostlin sklizených v kontrole absolutní, bez ošetření - varianta III, byla téměř vyšší než u varianty s biologickým (varianta I) i chemickým (varianta II) ošetřením. Tento rozdíl je obtížné vyhodnotit pro zmíněný již malý soubor hodnocených rostlin (čtyřikrát 50 rostlin ve variantě) a lze i v tomto případě považovat jej spíše za jev, který se pohybuje v rámci variability výsledků (obr. 2).

Konečně vždy při hodnocení vlivu moření semen na výsledný efekt je rozhodujícím kritériem, kromě počtu rostlin, jejich zdravotní stav a výskyt chorob, proti nimž bylo moření určeno v období jejich kulminujícího výskytu. Přičítat zvýšení nebo snížení výnosu rostlin moření osiva při výsevu je záležitost problematická a obtížně prokazatelná. Výsledky uvedených pokusů, laboratorního i polního, potvrzují dřívější výsledky o potenciálu *P. oligandrum* snižovat výskyt chorob kořenů pšenice ozimé (S y c h r o v á, V e s e l ý, 1989). Vzhledem k širokému spektru hostitelů mezi mikroskopickými houbami, zvláště fytopatogeny (D e a c o n, 1976, 1987; D e a c o n, H e n r y, 1980), je možné předpokládat, že i biopreparát, jehož účinné agens tvoří oospory tohoto mykoparazita, bude možné využít k praktické regulaci černání pat stébel obilnin, jehož původcem je fytopatogenní houba *G. graminis*.

Literatura

BEDNÁŘOVÁ, M. - VESELÝ, D.: Change of microbial population in wheat rhizosphere in the presence of *Gaeumannomyces graminis* and *Pythium oligandrum*. 13th Annual Meet. Czechoslov. Soc. Microbiol. Abstr. Commun. Gottwaldov, April 26 - 28 1977. Folia microbiol. 12, 1977 : 455.

BEDNÁŘOVÁ, M. - STANĚK, M. - VANČURA, V. - VESELÝ, D.: Microorganisms in the rhizosphere of wheat colonized by the fungus *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. Folia microbiol., 24, 1979 : 253-261.

DEACON, J. W.: Studies on *Pythium oligandrum*, an aggressive parasite of other fungi. Trans. Br. Mycol. Soc., 66, 1976 : 383-391.

DEACON, J. W. : Biocontrol of soil-borne plant pathogens with introduced inocula. Proc. Royal Soc. Ser. B. 1987.

DEACON, J. W. - HENRY, C. M. : Age of wheat and barley roots and infection by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. Soil Biol. Biochem. 12, 1980 : 113-118.

GRYNDLEROVÁ, H. : Mykoflóra povrchu kořenů pšenice ozimé a ječmene ozimého. Ochr. Rostl., 26, 1990 : 277-282.

SYCHROVÁ, E. - VESELÝ, D.: Aplikace Polygandromu jako mořidla ozimé pšenice. 18. Kongr. Čs. Spol. mikrobiol. ČSAV. Sbor. souhrnů. Plzeň 11.-13. července 1989 : P-11.

UNTERSTENHÖFER, G. - KREMER, F. W. - KLOSE, A. : Die Grundlagen des Pflanzenschutz-Freilandversuche. Pfl. Schutznachrichten Bayer. 2, 1976.

Došlo dne 20.10. 1991

*D. Veselý, D Koubová (Research Institute for Crop Production,
Praha-Ruzyně, Czech Republic)*

The effect of *Pythium oligandrum* on the health condition of winter wheat roots

The model provocative trial was conducted on solid agar medium. The best health condition of roots had the plants emerging from caryopses laid into mycelium of *Pythium oligandrum* after 21 days of cultivation of the natural seed and subsequently germinating plants of winter wheat. The above-mentioned plants were followed by the plants were originated from caryopses treated either by mycelium of *P. oligandrum* or the powder preparation whose active component were oospores of this mycoparasite and were laid into the stand through phytopathogen *Gaumannomyces graminis*. The lowest number of healthy roots was recorded after laying the untreated wheat caryopses into the stand of phytopathogen *G. graminis* and after laying the caryopses on uninoculated agar area. In the small-plot field trial the least infested were the roots of plants germinating from the seed treated by biopreparation of the powder formulation with an active agent *Pythium oligandrum* compared with the plants germinating from the seed treated with chemical standard Agronal (chemical control) and the plants germinating from the untreated seed (absolute control).

bioregulation; *Pythium oligandrum*; *Gaumannomyces graminis*; winter wheat

PRODUKCIA RASTLÍN V ONTOGENÉZE PŠENICE NAPADNUTEJ HUBAMI RODU *FUSARIUM* SPP.

Antónia ŠROBÁROVÁ, Štefan EGED

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

Produkcia rastlín vyzimovanej pšenice v dôsledku napadnutia fuzáriami bola v prvých fázach ontogenézy znížená, čo sa prejavilo znížením hmotnosti nadzemnej a podzemnej časti. V štádiu prípravy na klasenie dochádza k vyrovnávaniu nadzemnej časti napadnutých a nenapadnutých rastlín. Hmotnosť tisíc zrn je tiež pri niektorých variantoch znížená. Intenzita, resp. škodlivosť patogéna nie je v korelácii s postupom patogéna, s hladinou živín a pH v pôde.

Fusarium spp.; pšenica ozimná; produkcia; pH pôdy

Za pôvodcu choroby vyzimovania obilnín sa najčastejšie uvádza psychrotolerantná huba *Fusarium nivale* (Fr.) Ces., zriedkavejšie *Typhula* sp. a *Sclerotinia graminearum* Elen (V e l i k o v s k ý, 1966; B e n a d a, 1975 a iní). Vyskytujú sa lokality, kde sa rastliny neskoršie na jar a v posledných fázach ontogenézy svojím vzrastom vyrovnajú neinfikovanému porastu. Naša práca bola zameraná na takéto porasty a bola motivovaná aj skutočnosťou, že v literatúre uvádzané (B l a t t n ý, 1941; W i e s e, 1977; Š r o b á r, 1976) predispozičné faktory výskytu horeuvedených pôvodcov ochorenia (dlhotrvajúca snehová pokrývka a silné mrazy), mohli byť v období 1989/1990 vylúčené. Chceli sme tiež poukázať na ďalšie faktory, ktoré môžu byť dôležité pre regeneráciu porastu napriek prítomnosti patogénnych húb, ako aj na prítomnosť ďalších fuzárií okrem plesne snežnej.

MATERIÁL a METÓDY

Pri výbere lokalít s prirodzeným výskytom vyzimovania sme vychádzali z hlásení ÚKSÚP Bratislava za apríl 1989. Vegetačné obdobie 1989/1990 sa vyznačovalo miernou zimou a nízkou snehovou pokrývkou na celom Slovensku. Vybrali sme lokalitu so slabým výskytom – ŠM Horná Súča (pšenica ozimná), ktorá sa nachádza v zemiakovej výrobnjej oblasti stredného Slovenska. Pôdy sú ílovito-hlinité, v nadmorskej výške 650 m n. m. Porasty odrôd Viginta a Roxana boli na rozlohe asi 50 ha na miernom svahu. Napadnuté rastliny boli na jeho úpäť (časť pozemku o rozlohe cca 30 m²). Pri odrode Viginta (V) boli napadnuté tri ohniská (V₁, V₂ a V₃) a pri odrode Roxana jedno (R₁). Napadnutie porastov na jednotlivých ohniskách (V₁, V₂ a V₃) bolo rovnakej intenzity. Vzorky (50 rastlín) na sledovanie produkcie rastlín sme odobrali trikrát (16. 5., 19. 6., 10. 7.) v 32.,

49. a 91. fáze vývoja podľa Zadoksa (Z a d o k s et al., 1974). Pri hodnotení produkcie sme do počtu rastlín (50) brali aj odnože. Ich počet vyhodnocujeme aj samostatne ako faktor charakteristický pre produkciu, resp. napadnutie. V štádiu 32 (objavenie sa druhého kolienka) a v štádiu 49 (otvorenie listovej pošvy) sme hodnotili dĺžku stebľa, počet odnoží, hmotnosť čerstvých rastlín a sušinu nadzemnej a podzemnej časti (Š e s t á k, Č a t s k ý, 1966). Z celkovej sumy vzorky sme vyjadrili hodnoty na jednu rastlinu (x). V štádiu 91 (plná zrelosť) sme hodnotili hmotnosť tisíc zŕn (HTZ). Zároveň s každým odberom rastlín (odroda Viginta a Roxana) sme odoberali približne 200 g pôdy z rizosféry napadnutých aj nenapadnutých rastlín (z hĺbky 0 až 5 cm) s cieľom stanoviť výmenné pH/KCl. Obsah živín sme na sledovaných pozemkoch stanovili jedenkrát na začiatku sledovania, pričom z napadnutých ohnísk v poraste odrody Viginta sme urobili jednu priemernú vzorku. Pri každom odbere sme lokalizovali *F. nivale* a *Fusarium* spp. v jednotlivých orgánoch a v pôde. Ručné rezy z každého orgánu v počte desať s maximálnou hrúbkou 0,5 cm sme kládli na selektívny agar ako uvádza P a p a - v i z a s (1969). Spolu so zeminou (asi 0,1 g) mal každý variant desať opakovaní. Agarové platne s inokulom sme hodnotili po deväťdňovej inkubácii v termostate pri 25 ± 2 °C. Determináciu sme robili len na prítomnosť huby *F. nivale* a ostatné druhy len ako *Fusarium* spp. Výmenné pH/KCl sme merali na pH-metri Radelkis s kombinovanou elektródou CRYTUR. Obsah živín v pôde zo sledovaných pozemkov stanovil Agrochemický podnik v Zohore v mg/kg suchej pôdy. Výsledky jednotlivých hodnotení reprezentujú priemery troch meraní.

VÝSLEDKY a DISKUSIA

Pri prvom odbere vo vývojovej fáze 32 sa nenapadnuté rastliny líšili od napadnutých vo všetkých sledovaných parametroch (tab. I). Vplyv patogéna sa prejavuje v zaostávaní rastlín v raste a pri odrode Viginta aj v menšom počte vytvorených odnoží. To znamená, že pri prvom odbere rastlín, v štádiu objavenia sa druhého kolienka, je dominujúcim druhom *F. nivale*. V prípade infekcií pšenice fuzáriami produkujúcimi zearalenon sme v minulosti pri infikovaných rastlinách zaznamenali vyšší počet odnoží (B u k o v č á k o v á, Š r o b á r o v á, 1990). To pravdepodobne súvisí so stimulačným účinkom nízkych koncentrácií tohto toxínu. V hmotnosti čerstvej nadzemnej časti sa tento vplyv patogéna stráca, najmä pri druhom odbere, v štádiu otvárania sa listovej pošvy tesne pred klasením. Obdobne je tomu pri hmotnosti sušiny nadzemnej časti rastliny. Dokonca pri variante V₁ (napadnutá pšenica) je táto vyššia ako pri nenapadnutej pšenici. V čerstvej hmotnosti a hmotnosti sušiny nadzemnej časti nedochádza k podobnému vyrovnaniu napadnutých a nenapadnutých rastlín. Zaostávanie rastu koreňovej sústavy napadnutých variantov je oproti nenapadnutým pri prvom odbere aj viac ako 50 %. Pri druhom odbere sú tieto rozdiely menej výrazné. Túto skutočnosť pripisujeme reakcii pôdy a primárnym cestám infekcie, ktorými s najväčšou pravdepodobnosťou boli korene. Namerané hodnoty pH sú v rozpätí, kedy kultúry fuzárií *in*

I. Produkcia rastlín v ontogenéze vyzimovanej pšenice vo fázach DC (Z a d o c k et al. 1974) – Plant production in ontogenesis of overwintered wheat in the phases DC (Z a d o c k et al. 1974)

Variant ¹	Steblo ² [cm]	Počet odnoží ³	Hmotnosť čerstvá ⁴ [g]		Sušina ⁵ [g]		HTZ ⁹ [g]	[%]
			časť ⁶		časť			
			nadzemná ⁷	podzemná ⁸	nadzemná	podzemná		
FÁZA 32			x				FÁZA 91	
V _n	44,64	2,60	5,60	0,74	0,96	0,43	50,50	100,00
V ₁	33,82	1,25	1,08	0,24	0,22	0,12	45,60	91,00
V ₂	31,18	1,75	1,86	0,29	0,37	0,16	31,20	62,40
V ₃	32,60	1,39	2,19	0,43	0,41	0,23	31,89	63,78
R _n	51,58	1,86	3,31	0,53	0,63	0,26	49,04	100,00
R ₁	24,32	1,25	0,61	0,13	0,16	0,06	42,90	87,94
FÁZA 49			x					
V _n	99,52	3,00	5,72	0,96	1,80	0,51		
V ₁	85,72	1,30	7,72	0,40	2,03	0,25		
V ₂	79,68	2,00	5,87	0,32	1,80	0,27		
V ₃	77,60	1,52	6,05	0,50	1,81	0,30		
R _n	112,80	2,00	8,41	0,57	2,62	0,29		
R ₁	98,96	2,00	7,34	0,44	2,89	0,11		

V = Viginta; R = Roxana; n = nenapadnutý variant – uninfested variant; 1, 2, 3 = napadnutý variant – infested variant

¹variant; ²stem; ³number of tillers; ⁴fresh weight; ⁵dry matter; ⁶part; ⁷above-ground; ⁸underground; ⁹TKW (1000-kernel weight)

in vitro optimálne rastú (Š r o b á r, 1978). Boli namerané hodnoty pH 6 - 7 ± 0,5 (tab. II). Pri pH < 7 zaznamenali T e i c h, H a m i l t o n (1985) vyšší výskyt fuzárií a naopak, pri pH > 7 až o 50 % nižší. Hodnoty pH pôdy z rizosféry sa výrazne nemenia od štádia odnožovania do štádia zrelosti klasov. V rámci jednotlivých variantov je táto reakcia takmer rovnaká. Zvlášť pri odrode Viginta dochádza zároveň s dozrievaním rastlín (fáza 91, odber III) k postupnému vyrovnaniu pH pri jednotlivých variantoch. Významná z tohto hľadiska je pôdna zásoba jednotlivých prvkov základných živín na sledovaných parcelách (tab. III). Výrazné rozdiely v hladinách živín z hľadiska nenapadnutých a napadnutých rastlín sú len pri dusíku a fosfore. Samotný vznik rozdielu v živinách dávame do súvislosti s polo-

II. Hodnoty výmenného pH/KCl z rizosféry pokusných rastlín – Values of exchangeable pH/KCl from rhizosphere of experimental plants

Variant ¹	Odber fáza DC ² (Z a d o k s et al. 1974)		
	I/32	II/49	III/91
V _n	7,10	6,10	7,10
V ₁	6,60	7,05	7,00
V ₂	6,95	6,60	6,80
V ₃	7,05	6,58	7,10
R _n	5,75	5,65	5,90
R ₁	5,80	5,93	5,90

¹variant; ²sampling - phase DC

hou miest s napadnutými rastlinami - úpätie mierne zvažujúceho sa svahu, kým nenapadnuté rastliny boli na svahu. Pravdepodobne so zrážkami došlo k vymývaniu živín a na úpätí sa tieto viac kumulovali. Rozdiel v kvantite NO₃⁻ koreluje tiež s napadnutými a nenapadnutými rastlinami. Dusík je už dávnejšie považovaný za prvok, zvyšujúci výskyt fuzárií (S n y d e r, N a s h, 1968; B o c z, T o t h, 1974 a iní). V našom prípade jeho zásoby sú len dobré, ale nie maximálne. Naopak vysoké zásoby fosforu a draslíka by mohli byť príčinou postupnej eliminácie vhodných pôdnych podmienok pre rast húb. T e i c h a N e l s o n (1984)

III. Obsah živín v mg/kg suchej pôdy z rizosféry pokusných rastlín – Nutrient content in mg/kg of dry soil from rhizosphere of experimental plants

Variant ¹	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	N _{min}	P	K	Mg	Humus ² [%]
V _n	26,00	2,00	28,80	103	240	70	2,44
V _{1, 2, 3}	27,00	3,50	30,50	49	300	91	2,65
R _n	16,20	2,80	19,00	96	330	93	2,47
R ₁	15,00	3,50	17,70	37	250	77	2,06

¹variant; ²humus

IV. Lokalizácia huby *F. nivale* a iných fuzárií (*F. spp.*) vo vegetačných častiach rastliny v jednotlivých odberoch (fáze DC - Z a d o k s et al., 1974) – Localization of fungus *F. nivale* and other *Fusaria* (*F. spp.*) in vegetative parts in different samplings (phase DC - Z a d o c k s et al., 1974) *F. nivale* - ++, *F. spp.* - +

Variant ¹	Fáza ² 31/I		Fáza 42/II			Fáza 91/III	
	pôda ³	báza ⁴	báza	5.list ⁵	vrchol ⁶	vreteno ⁷	obilka ⁸
V _n	++	++	++	++	0	0	++
V ₁	++	++	++	++	0	0	+
V ₂	++	++	++	+	0	+	+
V ₃	++	++	++	++	+	0	++
R _n	+	+	+	+	0	0	+
R ₁	++	++	++	++	0	0	+

¹variant; ²phase; ³soil; ⁴base; ⁵fifth leaf; ⁶apex; ⁷spindle; ⁸caryopsis

pozorovali nižší výskyt fuzarióz klasov na poliach s vysokou zásobou fosforu v pôde. Naproti tomu T e i c h a H a m i l t o n (1985) získali len málo preukazné rozdiely ($P = 0,05$) vo výskyte fuzarióz v súvislosti s rôznymi hladinami základných prvkov v pôde. Hladiny všetkých prvkov stanovené v pôde sledovaného pozemku nepresahujú maximálne dávky živín pre pšenicu (tab. III). V dôsledku malých rozdielov v hmotnosti rastlín predpokladáme, že primárnym zdrojom pre vznik choroby bola prítomnosť huby *F. nivale* na osive. Rastliny postihnuté, resp. oslabené plesňou snežnou boli viac kolonizované aj inými fuzáriami (tab. IV). Nami zaznamenaná prítomnosť tohto druhu, aj iných na zrnách z novej úrody je sekundárneho pôvodu, z náletu konidiálnej infekcie, keďže prítomnosť fuzárií, až na jeden prípad, sme vo vretene nezaznamenali. Postup huby *F. nivale* stebлом však bol až po piaty list a u iných druhov až po ôsmy list. W o l f f (1988 - ústne oznámenie) uvádza postup fuzárií z pôdy len po piaty list a *F. nivale* len po prvý list. Vo všetkých variantoch sú najvyššie praxou používané dávky draslíka (K), ktorý by v našom prípade mohol byť zodpovedný za vyrovnanie sa rastliny s infekciou, čo v konečnom dôsledku nevedie k vysokým stratám na úrode zrna (tab. I a IV), len k jeho čiastočnému znehodnoteniu. Ak vychádzame z charakteristiky obidvoch odrôd, HTZ Viginta 45,8 g, Roxana 41,9 g, sú straty na úrode v dvoch variantoch (asi 13 %). Možno ich kompenzovať vyššou priemernou HTZ v danom roku v ďalších štyroch miestach (V_n, V₁, R_n, R₁). Jednoznačne však možno povedať, že do danej oblasti postihovanej vyzimovaním, boli správne zvolené odrody Viginta a Roxana. Obidve majú vo svojej charakteristike veľmi dobrú regeneračnú schopnosť po zime.

Literatúra

- BENADA, J.: Plíseň sněžná *Fusarium nivale* (Fr.) Ces., jako původce vyzimovené ozimné pšenice. Ochr. Rostl., 11, 1975 : 78-80.
- BLATTNÝ, C.: Náměty ke studiu a boj proti plísni sněžné fuzarioze žita. Věstník ČAZ, 18, 1949 : 437-442.
- BOZZ, E.- TOTH, O.: Effect of fertilizer rates and irrigation on *Fusarium* infection of winter wheat. Acta agron. Acad. Sci. hung. 23, 1974 : 87-91.
- BUKOVČÁKOVÁ, M.- ŠROBÁROVÁ, A.: Distribution of zearalenone in wheat organs after *Fusarium* seed infection different cultivars. In: Proc. 2nd Europ. Sem. *Fusarium* and *Alternaria* metabolites. Poznaň, Poland 1990 : 31.
- PAPAVIZAS, G. C.: Evaluation of various media and antimicrobial agents for isolation of *Fusarium* from soil. Phytopathology, 57, 1967 : 842-852.
- SHEN, C. I.: Soil conditions and the *F. culmorum* seedling blight of wheat. Ann. appl. Biol., 27, 1940 : 323-329.
- SNYDER, W. C. - NASH, S. M.: Relative incidence of *Fusarium* pathogens of cereals in rotation plots at Rothamsted. Trans. Brit. mycol. Soc., 51, 1968 : 417-425
- STACKMAN, E. - HARRAR, I. G.: Osnovy patologiji rastenij. Moskva 1959 : 195 s.
- ŠESTÁK, Z. - ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966 : 394.
- ŠROBÁR, Š.: Málo významná hubová choroba pšenice? Úroda, 10, 1976 : 473-474.
- ŠROBÁR, Š.: Vplyv teploty a pH prostredia na rast mycélia pôvodcov fuzarióz pšenice na Slovensku. Ochr. Rostl., 4, 1978 : 269-274.
- TEICH, A. H.- NELSON, K.: Survey of fusarium blight and possible effects of cultural practices in wheat fields in Lambton Country in 1983. Can. Pl. Disease Surv., 64, 1984 : 11-13.
- TEICH, A. H.- HAMILTON, J. R.: Effect of cultural practices, soil phosphorus, potassium and pH on the incidence of fusarium head blight and deoxynivalenol levels in wheat. Appl. Envir. Microbiol., 49, 1985 : 1429-1431.
- VELIKOVSKÝ, V.: Vymezení oblasti infekce a napadení ozimného žita plísní sněžnou *F. nivale* (Fr.) Ces. Ochr. Rostl., 2, 1966 : 107-114.
- ZADOKS, J. C.- CHANG, T. T.- KONZAK, C. V.: A demical code for the growth stages of cereals. Weed Res., 14, 1974 : 415-421.
- WIESE, M. V.: Compendium of Wheat Diseases. Minnesota, USA, The American Phytopathological Society 1977 : 106.

Došlo dňa 14. 2. 1992

A. Šrobárová, Š. Eged (Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic)

Plant production in ontogenesis of wheat infested by fungi of the genus *Fusarium* spp.

Plant production (weight of fresh above-ground, underground part and dry matter) of overwintered wheat due to infestation with *Fusaria* was lower at the stage of arising

of the second node (šě DC). At the stage of preparation for earing (čí DC) and ripeness (í+ DC) the balance of dry matter weight of above-ground part occurs. With gradual ripening of plants, the balance of pH/KCl appears in rhizosphere of infested and uninfested plants (Viginta - pH value from 6.60 to 7.10, Roxana - pH value from 5.75 to 5.90). The soil reserve of phosphorus (P) in the places with occurrence of the disease was lower (37 - 49 mg/kg) than in places with uninfested plants (96 - 103 mg/kg). A high potassium (K) content was in all variants under study (240 - 330 mg/kg). The agent of the disease *fusarium nivale* (Fr.) Ces. was in progress to the fifth leaf, other *Fusarium* spp. through the whole stem, rarely through the spindle (Vi).

Fusarium spp.; winter wheat; production; soil pH value

Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, Praha 2

pro Vás v letošním roce připravil novou publikaci,
která by neměla chybět ve Vaší odborné knihovně:

TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK

CHOV PRASAT

Slovník obsahuje přes 1800 termínů v českém jazyce s překladem do slovenštiny, němčiny, angličtiny, ruštiny, částečně i latiny a s českou definicí termínů.

Slovník je dalším z řady terminologických slovníků a oceníte jej zejména při práci s odborným textem v uvedených jazycích. Pro snadnou orientaci jsou připojeny rejstříky ve všech jmenovaných jazycích.

Cena slovníku je 43.- Kč.

Objednávky posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
pí. Hrnčířová
Slezská 7
120 56 Praha 2

ROZDÍLY V ODRŮDOVÉ ODOLNOSTI BOBU (*VICIA FABA* L.) PROTI HOUBĚ *DIDYMELLA FABAE* JELLIS ET PUNITHALINGAM

Michal ONDŘEJ

Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk-Temenice

V inokulačních testech 42 odrůd a nšl. bobu (*Vicia faba* L.) s houbou *Didymella fabae* Jellis et Punithalingam byl zjištěn vysoký stupeň rezistence pouze u nšl. SU-R 5/13. Středně náchylné byly odrůdy Quasar, Banner a nšl. SU -V 3. Všechny ostatní testované odrůdy a nšl. byly náchylné až vysoce náchylné. Nejnáchylnější byly Ti-formy bobu (topless) a z klasických odrůd odrůdy Farzala a Erfordia. Ve výnosových maloparcelkových pokusech bez umělé inokulace docílilo rezistentní novošlechtění SU-R 5/13 výnos na úrovni povolených odrůd Chlumecký a Uran.

Vicia faba L.; *Didymella fabae*; rezistence; napadení osiva

Vyhledávání genetických zdrojů rezistence bobu (*Vicia faba* L.) proti antraknóze (*Didymella fabae*) Jellis et Punithalingam, anamorfo: *Ascochyta fabae* Speg.) a jejich využití v rezistentním šlechtění je věnována v posledních letech značná pozornost v Sýrii (H a n o u n i k, R o b e r t s o n, 1989), Anglii (J e l l i s et al., 1991), Kanadě (R a s h i d et al., 1991), Polsku (Z a k r z e w s k a, 1988), Francii (T i v o l i et al., 1992) a ČR (O n d ř e j, 1990, 1991).

Antraknóza bobu způsobuje vedle výnosových ztrát (O n d ř e j, 1991) závažné problémy v semenářství. Vysoký přirozený infekční tlak houby každoročně zhoršuje kvalitu vyráběných osiv vysokým přechodem patogena (8 až 40 %) na dozrávající semena. Výrobci osiv bobu proto mohou v našich podmínkách jen obtížně dosahovat západoevropského standardu (normy) přípustného výskytu antraknózy v osivu do 1 %.

Cílem práce bylo nalezení vhodných výchozích genetických zdrojů bobu pro rezistentní šlechtění, které by umožnilo dosažení požadované normy zdravotního stavu osiv.

MATERIÁL a METODY

V inokulačních testech na lokalitě Šumperk - Temenice bylo roku 1991 hodnoceno 42 odrůd a perspektivních novošlechtění ze sbírky světového sortimentu bobu, udržovaného ve VÚTPL Šumperk a z jednotlivých šlechtitelských stanic ČR a SR: Horní Moštěnice - Stará Ves (HMSV), Chlumecký nad Cidlinou (CH), Horná Středá (HS) a Šumperk (SU).

Jednotlivé odrůdy a nšl. byly vysévány na parcelkách 2,0 x 0,7 m (tři řádky, řádková vzdálenost 25 cm, na řádek výsev 20 semen, tři opakování). Inokulace rostlin byla v průběhu vegetace provedena dvakrát (ve fázi šesti listů a před květem) ručním tlakovým postřikovačem.

Inokulum bylo připraveno rozmixováním čistých sporulujících kultur houby *Didymella fabae*, napěstovaných v Petriho miskách na Czapek-Doxově půdě. Rozmixované kultury houby ze 150 Petriho misek byly rozředěny vodou na objem 25 l (titr pykno spor 2.10⁵/ml). K přípravě inokula bylo použito šest nejagresivnějších izolátů houby izolovaných roku 1990 z napadených semen odrůd Banner a Quasar. První symptomy napadení rostlin se objevovaly na náchylných odrůdách a nšl. (Bolero, SUA-23) za osm až deset dní po inokulaci, na odolnějších odrůdách a nšl. se objevily za patnáct až dvacet dní.

Intenzita napadení testovaného souboru odrůd a nšl. bobu byla hodnocena po sklizni procentem výskytu antraknozních semen. Odpočty napadených semen byly provedeny vždy z celého množství sklizených semen, a to u každého opakování samostatně. Z odpočtu sklizených rostlin a z výnosu semen z parcelky byl stanoven výnos na jednu rostlinu.

Výnosové zkoušky byly založeny roku 1991 na lokalitě Rapotín. Hodnocené odrůdy a perspektivní novošlechtění byly zasety secím strojem Oyord na parcelkách 25 m² ve čtyřech opakováních. Hodnotil se dosažený výnos a stupeň přirozeného napadení sklizených semen antraknózou.

VÝSLEDKY

V inokulačních testech bylo v roce 1991 na lokalitě Temenice zhodnoceno celkem 42 odrůd a nšl. bobu na odolnost proti patogenní houbě *Didymella fabae* (tab. I). Opakovanou inokulací (ve fázi šesti listů a před květem) směsí nejagresivnějších izolátů houby byl docílen vysoký inokulační tlak, který působil v průběhu celé vegetace. Hlavním kritériem hodnocení stupně odolnosti byl přechod patogena na sklizená semena a docílený výnos na jednu rostlinu. Intenzita napadení sklizených semen antraknózou se pohybovala od 4,7 % (nšl. SU-R 5/13), 24,1 - 35,5 % (Quasar, Banner, nšl. SU-V 3) až po 91,8 - 94,2 % (Akzent, Ti 1507-85, Tifabo). Vysoký stupeň odolnosti prokázalo v testech pouze nšl. SU-R 5/13. Všechny ostatní testované odrůdy a nšl. byly náchylné až vysoce náchylné. Překvapivý byl snížený stupeň odolnosti anglických odrůd ozimých bobů Banner a Quasar, považovaných za genetické zdroje rezistence. K nejnáchylnějším odrůdám a nšl. patřily Ti-formy (topless) a z klasických odrůd Farzala a Erfordia.

K posouzení výnosové úrovně rezistentního nšl. SU-R 5/13 ve srovnání s povolenými odrůdami byly na lokalitě Rapotín založeny maloparcelkové pokusy (tab. II). Přirozený inokulační tlak antraknózy se začal projevovat až ve fázi dozrávání. Nejnižší stupeň přirozeného napadení sklizených semen antraknózou byl zjištěn u nšl. SU-R 5/13 (2,4 %). Napadení ostatních odrůd a nšl. bylo vyšší

I. Napadení sklizených semen antraknózou (*Didymella fabae*) v inokulačních testech, Temenice, 1991 – Infestation of harvested seeds by mudge (*Didymella fabae*) in inoculation tests, Temenice, 1991

Odrůda, nšl. ¹	Napadení semen ² [%]		Výnos na jednu rostlinu ³ [g]	
SU-R 5/13	4,7	A	17,5	A
Quasar	24,1	B	12,5	B
Banner	27,3	B	11,8	B
SU-V 3	35,5	B	14,4	A
Bronto	52,5	C	6,1	C
Toret	53,3	C	9,3	B
HMSV 173	57,1	C	8,2	C
HS 8181	59,5	C	8,1	C
CH 506	62,0	C	8,3	C
Omar	70,8	C	5,9	C
CH 394	63,8	C	8,8	C
HMSV 375	63,9	C	8,6	C
Hedin	65,2	C	8,7	C
CH 472	71,2	C	7,2	C
Corton	71,5	C	6,6	C
Inovec	71,7	C	6,1	C
Chlumecký	73,6	C	6,6	C
Fribo	74,8	C	7,1	C
Přerovský	75,3	C	5,8	C
Avanti	75,5	C	6,0	C
Titan	75,9	C	8,4	C
Carola	76,0	C	6,7	C
Erfano	76,0	C	7,0	C
Condor	76,1	C	5,5	C
Albatros	76,4	C	5,2	C
Nixe	76,5	C	6,3	C
Bolero	76,6	C	4,0	C
Uran	77,0	C	6,3	C
HS 7650	78,5	C	5,6	C
SUA-23	80,1	C	10,7	B
HMSV 8810 (Ti)	80,3	C	3,8	D
HMSV 8806 (Ti)	80,4	C	6,2	C
Alen (Ti)	81,3	D	4,8	C
Farzala	81,4	D	5,5	C

Pokračování tab. I

Odrůda, nšl. ¹	Napadení semen ² [%]		Výnos na jednu rostlinu ³ [g]	
Erfordia	81,5	D	4,2	C
Tinova (Ti)	82,3	D	3,9	C
Tisesta (Ti)	84,2	D	4,5	C
Tina (Ti)	87,8	D	3,1	D
HMSV 8803 (Ti)	90,5	D	3,4	D
Akzent (Ti)	91,8	D	4,8	C
Ti 1507-85(Ti)	93,4	D	4,1	C
Tifabo (Ti)	94,2	D	2,5	D
Průměr ⁴	70,2		6,9	

¹variety, new breed; ²infestation of seeds; ³yield per plant; ⁴average

Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují ($P = 0,01$) – Values marked by identical letters are not statistically significantly different ($P = 0,01$)

než 10 %. V docíleném výnosu nebyly mezi hodnocenými odrůdami a nšl. zjištěny podstatné rozdíly. Rezistentní nšl. SU-R 5/13 poskytlo výnos na úrovni povolených odrůd Chlumecký a Uran.

II. Hodnocení zdravotního stavu a výnosové úrovně nšl. SU-R 5/13 ve srovnání s odrůdami a perspektivními nšl. v agrotechnických maloparcelkových pokusech na lokalitě Rapotín, 1991 – Evaluation of health condition and the yield of new breed SU-R 5/13 compared with varieties and prospective new breeds in cultural small-plot field trials at the site Rapotín, 1991

Odrůda, nšl. ¹	Napadení semen antraknózou ² [%]	Docílený průměrný výnos [kg/parcelku] ³	
		celkem ⁴	po vytřídění, zdravá semena ⁵
Chlumecký	12,5	5,5	5,1
Uran	26,5	5,9	3,8
Omar	10,2	6,2	5,5
SUA-23	25,4	6,1	4,5
HMSV173	16,3	5,3	4,4
SU-R 5/13	2,4	5,8	5,6

¹variety, new breed; ²infestation of seeds by smudge; ³achieved average yield [kg/plot]; ⁴total; ⁵after sorting, healthy seeds

DISKUSE

Úspěšnost pěstování bobu závisí kromě jiného i na zabezpečení výroby osiva bez antraknózy. Výsev zdravého osiva je zárukou zdravého porostu, vysokého výnosu a kvality sklizené produkce (O n d ř e j, 1991). Největším problémem výrobců osiv bobu je vysoký stupeň napadení sklizených semen antraknózou (10 až 35 %) v důsledku vysoké náchylnosti pěstovaných odrůd. Protože chemická ochrana je neúčinná a neefektivní, je vyšlechtění rezistentních odrůd a jejich zavedení do pěstitelské praxe velmi žádoucí.

Vzhledem k vysokému stupni napadení vyráběných osiv bobu v našich podmínkách, nebyla norma přípustného výskytu antraknózy v osivu zatím stanovena. Uvažovalo se o hranici napadení do 10 %, ale i tak by více než 90 % partií osiv nemohlo být uznáno. V Polsku se pro vývoz osiv bobu do zahraničí vybírají partie osiv s napadením do 4 %. V Německu a Anglii jsou vyžadovány přísnější kritéria, pro uznání osiva ve stupni OR je tolerován výskyt antraknózy do 1 až 2 %. U osiv S 1 a S 2 je požadován přípustný výskyt patogena do 0,5 %.

Výsledky inokulačních testů jak u nás, tak i v zahraničí (H a n o u n i k, R o b e r t s o n, 1989; J e l l i s et al., 1991; O n d ř e j, 1990; P r i t c h a r d et al., 1989; R a s h i d et al., 1991; T i v o l i et al., 1992; Z a k r z e w s k a, 1988) prokázaly vysokou náchylnost komerčních odrůd. Existence rezistentních linií bobu proti antraknóze byla poprvé zjištěna v inokulačních testech v Sýrii v letech 1980 až 1981 (H a n o u n i k, R o b e r t s o n, 1989). Jednalo se o rezistentní linie jedlého (zahradního) bobu, pocházejícího z Libanonu, Sýrie, Iráku, Etiopie, Španělska a o jednu linii bobu ozimého z Anglie (která byla již v minulosti šlechtitelsky využita k vyšlechtění odolnějších ozimých odrůd bobu Banner a Quasar). Zjištěním existence rozdílných ras antraknózy a prověřením rezistence linií bobu na všechny rasy patogena bylo prokázáno, že pouze dvě linie bobu BPL 471 a BPL 2485 nebyly napadeny žádnou ze zjištěných ras patogena ((H a n o u n i k, R o b e r t s o n, 1989).

V inokulačních testech provedených v Anglii (J e l l i s et al., 1991) byl zjištěn vyšší stupeň odolnosti pouze u některých odrůd ozimých bobů: Quasar (5,8 %), Banner (28,3 %), Bulldog (31,0 %). U bobu klasického typu (jarního) nebyla nalezena žádná odrůda s odolností na úrovni odrůd Quasar a Banner. Nejnižší stupeň napadení byl zjištěn pouze u bělokvěté odrůdy Toret (39,5 %).

Získané poznatky z našich inokulačních testů potvrzují vysoký stupeň odolnosti anglických odrůd ozimých bobů Quasar a Banner. Novošlechtění SU-R 5/13 (bob klasického typu - jarní) dosáhlo v inokulačních testech vyšší stupeň rezistence než uvedené anglické odrůdy.

Novošlechtění SU-R 5/13 bylo získáno výběrem z hybridní populace v generaci F₃ z křížení odrůdy Banner s novošlechtěním klasického typu SU-V 3. Křížení bylo provedeno v roce 1986 na základě výsledků inokulačních testů provedených ve VÚTPL Šumperk v roce 1985 (O n d ř e j, 1990, 1991). Výnosové ztráty byly u nšl. SU-R 5/13 v silných inokulačních podmínkách velmi nízké (4,4 %) ve

srovnání s komerčními odrůdami bobu, u nichž výnosové ztráty dosáhly 59,1 až 67,3 %.

Stupeň rezistence u nšl. SU-R 5/13 účinně zabraňuje šíření patogena v porostu a omezuje jeho přechod na dozrávající semena. Využití nšl. SU-R 5/13 v další šlechtitelské praxi dává reálný předpoklad k podstatnému snížení výskytu a nebezpečnosti antraknózy bobu v našich podmínkách a umožní zavést a plnit normu přípustného výskytu antraknózy v osivu do 4 až 5 %.

Rozbory rostlin nšl. SU-R 5/13 po inokulačních testech vykázaly určité množství rostlin (1 až 4 %) s napadením v nízkém až středním stupni. Tento malý výskyt napadených rostlin naznačuje, že získaný materiál není jistě v rezistenci zcela homogenní (jde o materiál v generaci F₅). V dalším postupu šlechtitelské práce budou selekční kritéria zpřísněna za podmínek zvýšeného inokulačního tlaku a zvýšené ochrany proti cizosprašení.

L i t e r a t u r a

HANOUNIK, S. B. - ROBERTSON, L. D.: Resistance in *Vicia faba* germ plasm to blight caused by *Ascochyta fabae*. Pl. Dis., 73, 1989 : 202-205.

JELLIS, G. J. - PLUMB, A. S. - CLARKE, M. H.: Resistance to *Didymella fabae* in faba beans. Aspects Appl. Biol., 27, 1991 : 63-66.

ONDŘEJ M.: Rozdíly v odrůdové odolnosti bobu (*Vicia faba* L.) proti antraknóze (*Ascochyta fabae* Speg.). Rostl. Výr., 36, 1990 : 315-322.

ONDŘEJ M.: Rezistence bobu (*Vicia faba* L.) proti antraknóze (*Ascochyta fabae* Speg.). Proc. XII. Czechosl. Pl. Protect. Conf. Praha, I, Sept. 17.-19., 1991 : 233-234.

PRITCHARD, P. R. - ROWE, P. S. - ROSSALL, S.: A comparison of infection of resistant and susceptible lines of field bean (*Vicia faba*; *Ascochyta fabae*). Pl. Pathol., 38, 1989 : 266-270.

RASHID, K. Y. - BERNIER, C. C. - CONNER, R. L.: Evaluation of faba bean for resistance to *Ascochyta fabae* and development of host differentials for race identification. Pl. Dis., 75, 1991 : 852-855.

TIVOLI, B. - MAURIN, N. - LEGUEN, J. - ONFROY, C.: Characterization of the resistance to *Ascochyta fabae* in fababean lines. I. Conf. Europ. Protæg., Proc. 1.-3. Juin, Angers, France 1992 : 339.

ZAKRZEWSKA, E.: Variability in the resistance of *Vicia faba* L. to *Ascochyta fabae* Speg. Hodov. Rostl. Aklim. Nasien, 32, 1988 : 311-317.

Došlo dne 8. 4. 1992

M. Ondřej (*Research Institute of Technical Crops and Legumes,
Šumperk - Temenice, Czech Republic*)

**Differences in the varietal resistance of faba beans (*Vicia faba* L.)
to *Didymella fabae* Jellis et Punithalingam.**

In 1991 in inoculation tests conducted at the site Šumperk - Temenice, 42 varieties and new breeds of faba bean (*Vicia faba* L.) were evaluated for resistance to pathogen fungus *Didymella faba* Jellis et Punithalingam (Table I). By repeated inoculation of plants (at the stage of six leaves and prior to anthesis) with the mixture of the most aggressive isolates of the fungus, a high inoculation pressure acting during the whole vegetation was achieved. A main criterion of evaluation of the degree of resistance was infestation of harvested seeds and the yield obtained in calculation per plant. The seed infestation by pathogen was fluctuating from 4.7 % (new breed SU-R 5/13), 24.1 to 35.5 % (Quasar, Banner, new breed SU-V 3) to 91.8 - 94.2 % (Akzent, Ti 1507-85, Tifabo). A high degree of resistance was exhibited in tests solely by new breed SU-R 5/13 (classical type of faba bean, spring, origin: Banner x SU-V 3). All other tested varieties and new breeds were susceptible to very susceptible. Medium susceptible were also English varieties of winter faba bean Banner and Quasar and new breed of classical type SU-V 3. The most susceptible varieties and new breeds were all faba bean Ti-forms (topless) and out of classical types - the varieties Farzala and Erfordia. To compare the yield of the new breed SU-R 5/13 with approved varieties and prospective new breeds, microplot trials have been established (Table II) at the site Rapotín. Natural inoculation pressure of pathogen started to be manifested as late as at the stage of ripening. The lowest degree of natural infestation of harvested seeds by smudge was found in new breed SU-R 5/13 (2.4 %), seed infestation of other varieties and new breeds exceeded 10 %. There were no significant differences between evaluated varieties and new breeds in the yield obtained. The new breed SU-R 5/13 gave the yield on the level of approved varieties Chlumecký and Uran.

Vicia faba L.; *Didymella fabae*; resistance

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

že Ústav zemědělských a potravinářských informací
ve spolupráci se Zemědělským nakladatelstvím Brázda vydává:

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

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

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

**Ústav zemědělských a potravinářských informací,
oddělení Naučného slovníku a terminologie**

**Slezská 7
120 56 Praha 2**



ALTERNARIOVÁ KALIŠNÍ HNILOBA JABLEK

Václav KŮDELA, Eva KOVÁČIKOVÁ, Jaroslav MUŠKA¹

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně;

¹Zemědělské družstvo Chelčice, 387 72 Libějovice

V roce 1992 jsme při sklizni jablek v sadech zemědělského družstva Chelčice v jižních Čechách zaznamenali neobvyklý výskyt příznaků kališní hniloby jablek. Četnost výskytu choroby jsme stanovili u sedmi odrůd. U jedné odrůdy jsme posuzovali napadení 1000 plodů z 20 stromů, z jednoho stromu jsme hodnotili 50 jablek. U odrůd jsme zaznamenali rozdílné procento napadených plodů: James Grieve 32 %, Spencer 30 %, Mitsu 18 %, Spartan 8 %, Idared 4 %, Mantet 4 % a Boskopské 2 %. U odrůdy Idared k nárůstu škod nedošlo ani po pěti měsících skladování. Z napadených kališních lístků a pletiv dužniny v okolí kalicha jsme nejčastěji izolovali houby *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler a *Botrytis cinerea* Pers. Testované izoláty *A. alternata* vyvolaly po inokulaci plodů odrůdy James Grieve a Golden Delicious podobné příznaky, jaké jsme zaznamenali u přirozeně infikovaných plodů. Tím byl na území České republiky prokázán výskyt kališní hniloby jablek způsobené houbou *Alternaria alternata*. Šíření nákazy v sadech, kde byla zjištěna kališní hniloba jablek, je možné očekávat i v následných letech.

Alternaria alternata; patogenita; plody jabloní; odrůdová odolnost

V roce 1992 jsme koncem září dostali ze zemědělského družstva v Chelčičích na okrese Strakonice v jižních Čechách k posouzení jablka odrůdy James Grieve s neobvyklými příznaky kališní hniloby.

Neobvyklé příznaky kališní choroby byly zaznamenány v různé intenzitě u většiny pěstovaných odrůd jablek.

Výskyt těchto příznaků v relativně vysoké četnosti, obavy z nárůstu škod během skladování a šíření nákazy v sadech v následných pěstitelských letech dal podnět k studiu příčin choroby.

MATERIÁL a METODY

Mikrobiologické rozbory – Z náhodně vybraných 20 plodů odrůdy James Grieve, promytých pod tekoucí vodou, jsme vyřízli segmenty pletiv z napadených kališních lístků a z lézí v dužnině v okolí kalicha. Segmenty jsme propláchli sterilní destilovanou vodou (SDV), nechali v aseptickém prostředí volně sušit a pokládali na agarové plotny s bramborovým (BA), jablečným (JA) a sladivým (SA) výluhem. Pro každý typ živné půdy jsme vybrali 40 segmentů.

Determinace izolátů – Po sedmi dnech kultivace v termostatu při 24 °C jsme vyrostlé kolonie hub individuálně přeočkovali na uvedená agarová média, s cílem získat čisté kultury a vyvolat tvorbu charakteristických struktur jednotlivých izolátů.

Testy patogenity

Příprava izolátů – Vodní suspenzi konidií izolátů hub rodu *Alternaria* a *Botrytis* (o koncentraci $1 \cdot 10^4$ konidií na 1 ml) jsme roztírali na agarové plotny (BA) a kultivovali pět dní při 24 °C. Z narostlého mycelia jsme vykrajovali hranolky (2 x 2 x 2 mm), které jsme použili k inokulaci plodů.

Příprava rostlinného materiálu a způsob inokulace – Plody odrůdy James Grieve a Golden Delicious jsme omyli pod tekoucí vodou, povrchově dezinfikovali ponořením do 5% chlorového vápna na dobu 2 minut, několikrát proplachovali SDV a nechali oschnout v aseptickém prostředí. Pak jsme slupku plodů mechanicky poranili skalpelem a na vzniklá poranění jsme vložili buď hranolek agaru s myceliem testovaného izolátu, nebo stejný hranolek agarové půdy (BA), ale bez mycelia. Pro testování jednoho izolátu jsme použili tři plody a pro kontrolu jeden plod. Každý plod jsme inokulovali v deseti místech. Inokulované i neinokulované plody jsme vložili do skleněných nádob s víkem. Na dně nádob byla vrstva SDV, nad níž byla kameninová dírkovaná deska s testovanými plody. Nádoby jsme vložili do světelného termostatu s režimem 12 hodin světlo (6800 lx), 12 hodin tma a teplotou 22 °C.

Hodnocení patogenity izolátů – Rozsah vzniklé nekrózy v okolí místa poranění slupky a v dužině jsme hodnotili třetí a pátý den po inokulaci u odrůdy James Grieve, čtvrtý den po inokulaci u odrůdy Golden Delicious. K hodnocení patogenity izolátů jsme použili čtyřbodovou stupnici:

- 0 - zaschlá nekróza v místě poranění (ne větší než 1 mm),
- 1 - zhnědlá slupka a dužina, do vzdálenosti 2 mm od místa poranění,
- 2 - nekrotizovaná zhnědlá slupka a dužina do 5 mm od místa poranění
- 3 - nekrotizovaná hnědá slupka a dužina do hloubky přes 5 mm.

Průměrný stupeň patogenity (PSP) jsme vypočítali podle vzorce:

$$\frac{0x + 1x + 2x + 3x + \dots}{\text{celkový počet pozorování}}$$

kde: x – počet pozorování v daném stupni napadení

Četnost výskytu kališní hniloby v podmínkách přirozené infekce – U jablek sklizených v roce 1992 v sadech zemědělského družstva v Chelčicích na okrese Strakonice v jižních Čechách jsme sledovali rozdíly v četnosti napadení u sedmi odrůd.

U jedné odrůdy jsme posuzovali napadení 1000 plodů, které pocházely z 20 stromů. Z jednoho stromu se hodnotilo 50 jablek. U jablek odrůdy Idared se po dobu pěti měsíců skladování sledovala velikost nekrotických skvrn.

VÝSLEDKY

Makroskopické příznaky u přirozeně infikovaných plodů – Kališní lístky byly u postižených plodů zčásti, nebo úplně zhnědlé až tmavohnědé, lesklé (jakoby nalakované) a zkroucené. V okolí kalicha byla ostře ohraničená vkleslá okrouhlá hnědá, tmavohnědá až černá skvrna o průměru 2 až 10 mm. Na obvodu skvrn byl nezdědky patrný karmínově zbarvený úzký lem. Na průřezu plodem zasahovala nekróza jen povrchová a podpovrchová pletiva do hloubky 0,5 - 0,8 mm.

Mikrobiologické rozbory – Z celkového počtu 120 segmentů z kališních lístků se nepodařilo izolovat žádný houbový mikroorganismus z 16,00 % segmentů. Z celkového počtu 120 segmentů z dužniny byla izolace neúspěšná v 14,50 %.

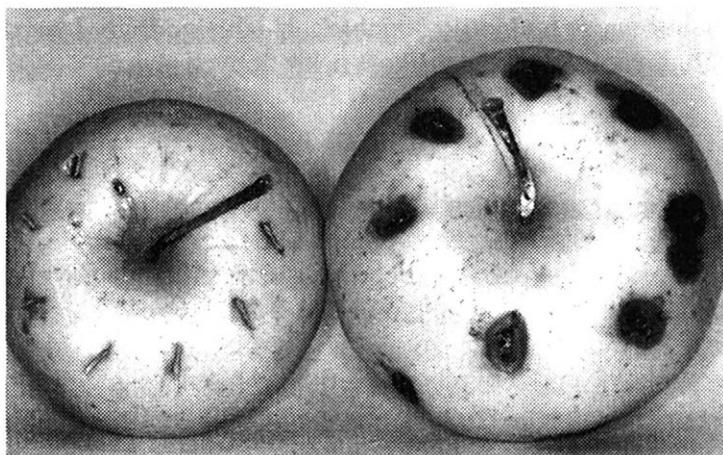
Z hub izolovaných z kališních lístků a z dužniny převládal druh *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler nad druhem *Botrytis cinerea* Pers. (tab. I). Převaha izolátů *A. alternata* nad izoláty *B. cinerea* byla výraznější u dužniny než u kališních lístků. Mezi izoláty *B. cinerea* byly zastoupeny dva typy, z nichž jeden vytvářel na agarových plotnách mycelium s konidiofory a konidiiemi, druhý navíc i sklerocia.

I. Četnost výskytu hub v segmentech pletiv z kališních lístků a dužniny ($n = 240$ segmentů)
– The frequency of fungus occurrence in the segments of tissues from sepals and flesh ($n = 240$ segments)

Z kališních lístků $n = 120$ segmentů ¹	Četnost ² [%]	Z dužniny $n = 120$ segmentů ³	Četnost [%]
<i>A. alternata</i>	43,3	<i>A. alternata</i>	77,5
<i>B. cinerea</i>	10,0		
<i>B. cinerea</i>	10,0	<i>A. alternata</i> + <i>B. cinerea</i>	7,5
<i>Mycelia sterilia</i>	20,7	<i>Mycelia sterilia</i>	0,5
Sterilní segmenty ⁴	16,0	Sterilní segmenty	14,5

¹from segment sepals; ²frequency; ³from segment flesh; ⁴sterile segments

Patogenita izolátů – Testované izoláty *A. alternata*, pocházející z kališních lístků, nebo z dužniny napadených jablek, měly schopnost vyvolat po inokulaci plodů odrůdy James Grieve a Golden Delicious podobné příznaky (tab. II, III a obr. 1), jaké jsme zaznamenali u přirozeně infikovaných plodů.



1. Nekrotické skvrny na plodu jablka odrůdy Golde Delicious pět dní po inokulaci izolátem *A. alternata* 2099a (vpravo), kontrola (vlevo) (Foto K. Krušek) – Necrotic lesions of a Golden Delicious apple five days after inoculation of *A. alternata* isolate 2099a (on the right) and control (on the left) (Photo K. Krušek)

Inokulace izoláty *B. cinerea* vyvolala mokrou hnilobu, která již třetí den od inokulace zasáhla celý plod. Z toho je zřejmé, že přítomnost *B. cinerea* na povrchu nebo uvnitř nekrotických pletiv neměla spojitost s příznaky kališní hniloby vyskytující se v roce 1992 v sadech ZD Chelčice.

Když jsme plody inokulovali směsí hub *A. alternata* a *B. cinerea*, byla intenzita napadení menší než po inokulaci jedním z patogenů (tab. III), což by mohlo svědčit o antagonismu mezi nimi.

II. Patogenita izolátů po inokulaci plodů odrůdy James Grieve – Isolate pathogenicity after inoculation of fruits of the James Grieve variety

Izolát ¹	Původ ²	Průměrný stupeň patogenity pátý den po inokulaci ³
<i>Alternaria alternata</i> 2098 a	kalich ⁵	2,8
<i>Botrytis cinerea</i> 2098 b	kalich	mokrý hniloba celého plodu ⁷
<i>A. alternata</i> 2099 a	dužnina ⁶	2,9
Kontrola ⁴		0,0

Holds for Tables II and III:

¹isolate; ²origin; ³average rate of pathogenicity the fifth day after inoculation; ⁴control; ⁵calyx; ⁶flesh; ⁷soft rot of the whole fruit

III. Patogenita izolátů po inokulaci plodů odrůdy Golden Delicious – Isolate pathogenicity after inoculation of fruits of the Golden Delicious variety

Izolát ¹	Původ ²	Průměrný stupeň patogenity čtvrtý den po inokulaci ³
<i>A. alternata</i> 2098 a	kalich ⁵	2,4
<i>B. cinerea</i> 2098 b	kalich	mokrá hniloba celého plodu ⁷
<i>B. cinerea</i> 2098 c	kalich	2,7
<i>A. alternata</i> 2099 a	dužnina ⁶	2,5
<i>A. alternata</i> + <i>B. cinerea</i> 2099 b	dužnina	1,6
Kontrola ⁴		0,0

Rozdíly v četnosti výskytu kališní hniloby mezi odrůdami – Z celkového počtu sedmi analyzovaných odrůd byla zjištěna kališní hniloba téměř u třetiny sklizených plodů odrůdy James Grieve a Spencer, téměř u pětiny plodů odrůdy Mutsu a téměř u desetiny plodů odrůdy Spartan. U odrůd Idared a Mantet bylo napadeno okolo 4 % a u odrůdy Boskopské okolo 2 % plodů (tab. IV).

Mezi plody uvnitř a na obvodu koruny nebyly zjištěny žádné rozdíly v četnosti výskytu choroby. Bylo nápadné, že na menších plodech (o průměru okolo 4 cm) se prakticky příznaky kališní hniloby nevyskytovaly, zatímco na plodech o průmě-

IV. Rozdíly v četnosti napadení odrůd jablek alternáriovou kališní hnilobou v podmínkách přirozené infekce – Differences in the frequency of infected fruits of apple varieties with alternaria calyx rot in the conditions of natural infection

Odrůda ¹	Četnost napadených plodů v % (<i>n</i> = 1000 plodů) ²
James Grieve	32,20
Spencer	30,50
Mutsu	18,12
Spartan	8,34
Idared	4,26
Mantet	4,12
Boskopské	2,31

¹variety; ²frequency of infected fruits in % (*n* = 1,000 fruits)

ru nad 6 cm bylo napadení mnohem četnější. V průběhu pětíměsíčního skladování jablek odrůdy Idared se velikost nekrotických skvrn nezvětšovala.

DISKUSE

V literatuře je popsáno několik patogenů, kteří mohou u jablek vyvolat podobné příznaky jako se vyskytly v roce 1992 v sadech zemědělského družstva v Chelčicích. R i c h (1970) popsal „calyx end rot“. Původcem této hniloby je houba *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Léze na jablkách se projevují již v průběhu června. Napadené plody zaostávají v růstu, jsou deformované a předčasně opadávají.

V Severní Americe, v Evropě na Novém Zélandu je známá „dry eye rot“ a „blossom - end rot“. Původcem je, jak uvádí W i l k i n s o n (1943), *Botrytis cinerea* Pers.

Výsledky mikrobiologických analýz napadených plodů ze sadu v Chelčicích prokázaly převládající přítomnost houby *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler (syn. *A. tenuis* Nees). Tuto houbu jako původce hniloby ovoce na jižní Moravě prokázal Z a c h a (1950). Izoloval ji z nekrotické skvrny jablka odrůdy Ontario. Z práce se však nedovídáme, ve kterém místě plodu a kdy k infekci mohlo dojít. Jak uvádí S p o t t s (1990), může dojít k infekci touto houbou u zesláblých, poraněných, nebo také fyziologicky stárnoucích pletiv. Houba proniká do pletiv narušených např. chladem, slunečním zářením, nebo bodavým hmyzem. S a k u - m a (1990) nevyklučuje možnost infekce květních lístků jabloní. Byla popsána alternariová infekce květů u hrušek (K i t a j i m a et al. (1957) druhem *A. kikuchiana* Tanaka a alternariová hniloba plodů, její původcem je druh *A. mali* Roberts, který je pravděpodobně patotypem *A. alternata* (N e r g a a r d , 1945; S i m m o n s , 1967). Houba je známá v Japonsku, Korei a v Číně, ale její výskyt byl zaznamenán také v Zimbabwe a v poslední době i v USA, v severní Karolíně. Původně byl její výskyt lokalizován, ale v průběhu několika málo let se rozšířila do všech oblastí pěstování jabloní (S a w a m u r a , 1990).

Lze předpokládat, že houba *A. alternata* infikovala již kališní lístky v době květu. Po období latence, v době kdy se plody blížily do fáze sklizňové zralosti, prorostla houba do podkožkových pletiv kolem kalichu.

Když se zamýšlíme nad rozsahem výskytu této neobvyklé hniloby na ZD v Chelčicích, vnucuje se úvaha, zda k jejímu zvýšenému výskytu nedošlo k souvislosti s nepatrným výskytem strupovitosti, a s tím související omezenou aplikací postřiků fungicidy, které mohou být účinné i vůči *A. alternata* (S a w a - m u r a , 1990). Avšak jak uvádí L a c e y (1989), *A. alternata* toleruje fungicidy a přežívá až do doby, kdy začínají převládat jiné houby.

Literatura

- KITAJIMA, H. - KISHI, K. - MIYAKAWA, T.: Epidemiological studies on black spot disease of Japanese pear caused by *Alternaria kikuchiana* Tanaka. Tokai - Kinki Agric. Exp. Stn. (Hortic. Div.) Bull., 4, 1957 : 66-98.
- LACEY, J.: Pre- and post- harvest ecology of fungi causing spoilage of foods and other stored products. Appl. Bacter., Symp. suppl., 1989 : 11S-25S.

- NEERGAARD, P.: Danish Species of *Alternaria* and *Stemphylium*. London, Oxford Univ. Press, 1945 : 560p.
- RICH, A. E.: Calyx-end rot of apples. *Phytopathology*, 60, 1970 : 1152.
- SAKUMA, T.: Japanese pear black spot. In.: Compendium of Apple and Pear Diseases. APS press 1990 : 24-25.
- SAWAMURA, K.: *Alternaria* blotch. In.: Compendium of Apple and Pear Diseases. APS press 1990 : 25.
- SIMMONS, E. G.: Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. *Mycologia*, 59, 1967 : 67-92.
- SPOTTS, R. A.: *Alternaria* rot. In.: Compendium of Apple and Pear Diseases. APS press 1990 : 56-57.
- WILKINSON, E. H.: Dry eye rot of apples caused by *Botrytis cinerea*. *Pers. J. Pomol. Hort. Sci.*, 20, 194, 1943 : 84-88.
- ZACHA, V.: *Alternaria tenuis* jako původce hniloby ovoce. *Ochr. Rostl.*, 23, 1950 : 349-352.

Došlo dne 8. 2. 1993

V. Kúdela, E. Kováčiková, J. Muška (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; Agricultural Cooperative, Chelčice, Czech Republic)

A calyx rot of apple fruit caused by *Alternaria alternata*

In 1992, a severe outbreak of calyx and fruit rot was observed on apple at the time of harvest in extension demonstration gardens in southern Bohemia, Czech Republic. Symptoms consisted of shiny necrotic areas on sepals, sometimes with development of distortion and twisting of sepal leaves. On fruit, lesions were dark brown to black and often surrounded by a reddish halo (2 - 10 mm in diameter). Fruits were affected to a depth of 0.5 - 0.8 mm.

The incidence of disease on seven cultivars was as follows: James Grieve - 32 %; Spencer - 30 %; Mitsu - 18 %; Spartan - 8 %; Indared - 4 %; Mantet - 4 % and Boskopske - 2 %, based on inspection of 1,000 harvested fruit. Calyx symptoms were not observed on fruit less than 4 cm in diameter. Two fungi, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler and *Botrytis cinerea* (Pers.) were consistently isolated from lesions on both the calyx and fruit. Pathogenicity of *A. alternata* and *B. cinerea* were tested by mycelial plug inoculation on detached fruits of James Grieve and Golden Delicious varieties. Within five days, all *A. alternata* isolates produced symptoms on apple fruit identical to those seen in the field. On the other hand, *B. cinerea* isolates produced a watery soft rot, often in as little as three days after inoculation. Inoculation with a mixture of *A. alternata* and *B. cinerea* resulted in less favorable symptom reproduction than *A. alternata* alone.

We conclude that *A. alternata* is responsible for the observed outbreak of calyx and fruit rot in Bohemia. We also hypothesize that the outbreak is related to decreased sprays for apple scab, caused by *Venturia inaequalis*.

calyx rot apple fruits; *Alternaria alternata*; pathogenicity; varietal resistance

RECENZE

HAUS- UND VORRATSSCHÄDLINGE ŠKŮDCI V DOMÁCNOSTECH A VE SKLADECH

Jan Zuzka

Praha, Avicenum, Dausien 1991. 192 s.

Člověk vytváří zásoby velkého množství druhů substrátů (obilí, koření, hotových potravin atd.), a proto je i druhová rozmanitost škůdců ve skladech a domácnostech větší než např. v polních monokulturách. Navíc je často zaznamenáván i výskyt škůdců zavlečených z tropických oblastí Asie, Afriky a Jižní Ameriky. Přesné určení škůdce je přitom nejdůležitějším předpokladem pro výběr správného ochranného zásahu. Velkou pomoc pro veřejnost i odborníky představuje právě recenzovaná publikace, která obsahuje rozsáhlý obrazový materiál většiny nejdůležitějších skladištních a hygienických škůdců doplněný stručným a srozumitelným textem.

Kniha je rozčleněna do deseti kapitol: 1. Úvod - vysvětlení pojmu synantropie, vlastnosti a schopnosti synantropních druhů, popis složení hmyzího těla doplněný černobílými schematickými ilustracemi. 2. Vývoj škůdců - přehledné a stručné vysvětlení vývojových cyklů u hmyzu a roztočů a jejich ovlivnění fyzikálními podmínkami prostředí. 3. Původ a rozšíření škůdců - seznámení s historií a podmínkami rozšiřování synantropních škůdců a s úlohou člověka v tomto procesu. 4. Hospodářské a hygienické škody - příklady škod způsobené synantropními živočichy (požer, kontaminace, přenos patogenních mikroorganismů apod.). 5. Zjišťování výskytu škůdců - stručný přehled přímých a nepřímých metod zjišťování přítomnosti škůdců ve skladech a v domácnostech. 6. Ochranná opatření - přehled fyzikálních, chemických a biologických metod ochrany před synantropními škůdci. 7. Příklady chemických preparátů (v tabulkové formě), které mohou být použity proti škůdcům v domácnostech. 8. Obrazová část - obsahuje 94 barevných vyobrazení skladištních a hygienických škůdců uspořádaných podle systému živočichů. U každého obrázku je doprovodný text, který obsahuje popis, biologii, význam a metody hubení prezentovaného škůdce. Barevné ilustrace i fotografie mají vysokou technickou i uměleckou úroveň (ilustrace: F. Severa, foto: L. Havel, R. Hrabák, M. Kaften, J. Křeček, A. Kůrka, Z. Nigrin, V. Pflieger, J. Pradáč, P. Rödel, J. Vaněk, P. Vlasák, J. Zahradník). 9. Doporučená literatura. 10. Rejstřík.

Rozsahem a kvalitou obrazové části představuje kniha ojedinělou příručku ve svém oboru i v evropském měřítku.

Ing. Václav Stejskal

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

VÝSKYT HOUBY *FUSARIUM INFLEXUM* SCHNEIDER ET DALCHOW NA BOBU (*VICIA FABA* L.) V ČESKÉ REPUBLICE

Michal ONDŘEJ

Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk - Temenice

Poprvé bylo typické vadnutí bobu (tracheomykóza) zjištěno v ČR na šlechtitelské stanici Stará Ves u Přerova v letech 1980 až 1982 bez určení původce. Od roku 1986 se vadnutí bobu na této stanici začalo objevovat pravidelně a ve vysokém stupni, zvláště na provokačním pozemku (Doměrek), kde se bob pěstuje po sobě opakovaně již od konce 70. let. K určení původce vadnutí bobu byly v letech 1990 a 1991 odebrány rostliny s příznaky vadnutí v rozdílných termínech (počátek květu, plný květ, po odkvětu, zelená zralost). Izolace byly prováděny z kořenů, kořenových krčků a u vnitřních dřevných pletiv podélně rozříznutých bází lodyh, ve vzdálenosti cca 4 až 5 cm od povrchu půdy. Izolace byly prováděny na standardní Czapek-Doxovu půdu (výrobce Imuna, Šářišské Michalany).

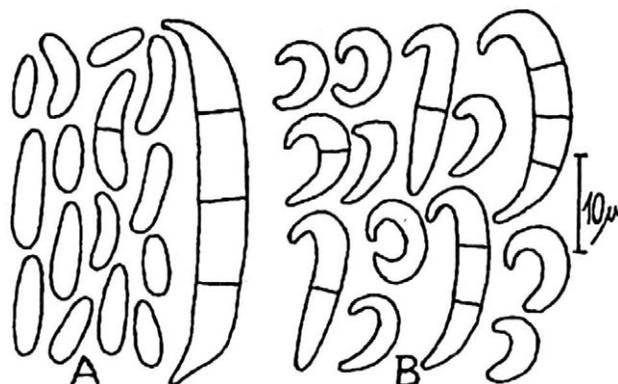
Vadnutí bobu se projevovalo v porostech nejdříve v době na počátku květu. Zpočátku se objevovalo jen vadnutí vrcholových listů v poledních hodinách teplých dnů. V období dokvétání a zelené zralosti napadené rostliny rychle zasychaly a odumíraly.

Z vnitřních dřevných pletiv bází lodyh byly izolovány pouze dva rozdílné druhy hub rodu *Fusarium*:

Fusarium oxysporum f. sp. *fabae* – bílé mycelium, rychlá dynamika růstu, intenzivní sporulace, modré zbarvení okraje kolonie, mikrokonidie převážně cylindrické, ojediněle mírně zakřivené 5 - 15 x 2 - 3 µm, makrokonidie mírně zakřivené s třemi až pěti přehrádkami 15 - 34 x 2,5 - 4,5 µm, chlamydospory hojně zastoupeny, hyalinní, v průměru 7 - 12 µm;

Fusarium inflexum – krémově zbarvené mycelium, velmi pomalá dynamika růstu, ojedinělá sporulace makrokonidií, velmi intenzivní tvorba chlamydospor, okraje kolonií nezabarvené. Makrokonidie převážně nápadně srpovitě zakřivené 7 - 30 x 2,5 - 4,5 µm. Chlamydospory nažloutle zbarvené, v průměru 7 - 22 µm.

Zjištěné kultivační charakteristiky, jakož i tvar a rozměry konidií a chlamydospor zcela odpovídají uváděným diagnózám (Schneider, Dalchow, 1975; Gerlach, Nirenberg, 1982). Četnost výskytu druhu *F. inflexum* převládala v letech 1990 a 1991 u vadnoucích rostlin z prvního termínu odběru (počátek květu až plný květ). V pozdějších termínech odběrů (dokvétání, tvorba lusků) převládala četnost výskytu druhu *F. oxysporum* f. sp. *fabae* (tab. I). V konečných termínech odběru (zelená zralost) se začaly v izolacích



1. Tvar mikro a makrokonidií – The shape of micro and macroconidia

A - *Fusarium oxysporum* f. sp. *fabae*B - *Fusarium inflexum*

vpravo makrokonidie, vlevo mikrokonidie – right macroconidia, left microconidia

vyskytovat nespecifické druhy fusárií, které pronikly do dřevných pletiv druhotně z nekrotizujících kořenových krčků (*F. equiseti*, *F. avenaceum* a *F. graminearum*).

V izolacích z kořenů rostlin převládá ve všech termínech odběru výskyt druhů *F. solani* a *F. oxysporum*. Z kořenových krčků převládla izolace druhů *F. equiseti* a *F. avenaceum*. Z kořenů a krčků se nepodařilo druh *F. inflexum* izolovat.

I. Četnost výskytu (v %) izolovaných hub rodu *Fusarium* z dřevných pletiv lodyh bobu (*Vicia faba*) v letech 1990 a 1991 na lokalitě Stará Ves (Doměrek), ve třech rozdílných termínech odběru (1 = počátek květu, 2 = po odkvětu, 3 = zelená zralost) – The frequency of occurrence (in %) of the *Fusarium* genus fungi isolated from broad bean (*Vicia faba*) stem pith at the Stará Ves (Doměrek) locality in 1990 and 1991, on three dates of sampling (1 = anthesis outset, 2 = after anthesis, 3 = green ripeness)

Druh houby ¹	1990			1991		
	odběr ² 1	odběr 2	odběr 3	odběr 1	odběr 2	odběr 3
<i>F. oxysporum</i>	22,8	71,4	76,3	6,4	67,6	65,4
<i>F. inflexum</i>	77,2	27,3	4,5	93,6	32,4	1,4
<i>F. equiseti</i>	0	1,3	11,2	0	0	15,6
<i>F. avenaceum</i>	0	0	5,8	0	0	13,4
<i>F. graminearum</i>	0	0	2,2	0	0	4,3

¹fungal species; ²sampling

Výskyt vadnutí bobu způsobovaný druhem *F. oxysporum* f. sp. *fabae* je znám z Číny, Japonska, Kanady, Ruska, Egypta, Iráku, Polska, Maďarska a Jugoslávie. Slabé symptomy vadnutí bobu mohou vyvolat i fyziologické rasy houby přecházející na bob z jiných druhů luskovin (hrách, lupina, fazol, sója). V Německu Schneider a Dalchow (1975) popsali nový specifický druh *F. inflexum*,

vyvolávající tracheomykózu bobu. Výskyt tohoto druhu nebyl dosud z jiných zemí uveden (S a l t, 1983).

Z území ČR a SR je z minulosti znám výskyt odumírání rostlin bobu v důsledku komplexní kořenové spály, na kterém se podílely druhy *F. oxysporum*, *F. solani* a *F. avenaceum* (B r ů c k n e r, 1958; K o v á č i k o v á, 1977, 1978; V l č k o v á, 1979; Š a f r á n e k, V l č k o v á, 1980; O n d ř e j, K y s e l á k o v á, 1989). Zjištění výskytu druhu *F. inflexum* na území ČR potvrzuje první nález a popis druhu v Německu roku 1975.

L i t e r a t u r a

- BRÜCKNER, F.: Choroby bobu. In: BENADA, J. et al. (Ed.): Zemědělská fytopatologie. II, Praha, SZN 1958 : 430-440.
- GERLACH, W. - NIRENBERG, H.: The genus *Fusarium* - a Pictorial Atlas. Mitt. Biol. Bundesanst. Land - Forstwirtschaft, Berlin - Dahlem, 209, 1982 : 406 s.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Odumírání rostlin bobu (*Vicia faba* L.). Rostl. Výr., 23, 1977 : 1205-1212.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Výskyt fusarioz na luskovinách. Ochr. Rostl., 14, 1978 : 259-267.
- ONDŘEJ, M. - KYSELÁKOVÁ, J.: Možnosti rezistentního šlechtění bobu proti fusariozám. [Závěrečná zpráva.] Šumperk, VŠÚTPL 1989 : 52 s.
- SALT, G. A.: Root diseases of *Vicia faba* L. In: HEBBLETHWAITE P. D. (Ed.): The Faba Bean (*Vicia faba* L.). Chapt. 17. Cambridge, Butterworths, Univ. Press 1983 : 393-419.
- SCHNEIDER, R. - DALCHOW, J.: *Fusarium inflexum* spec. nov. als Erreger einer Welkenkrankheit an *Vicia faba* L. in Deutschland. Phytopath. Z. 82, 1975 : 70-82.
- ŠAFRÁNEK, J. - VLČKOVÁ, H.: Houby na kořenech bobu (*Faba vulgaris* Moench) v ČSSR. Proc. VIII. Czechoslov. Pl. Protec. Conf., Praha, 1980 : 201.
- VLČKOVÁ, H.: Výskyt a patogenita hub rodu *Fusarium* na bobě. Ochr. Rostl., 15, 1979 : 113-117.

Došlo dne 11. 5. 1992

M. Ondřej (Research Institute of Technical Crops and Legumes,
Šumperk-Temenice, Czech Republic)

Occurrence of fungus *Fusarium inflexum* Schneider et Dalchow on broad bean (*Vicia faba* L.) in Czech Republic

In the years 1990 and 1991 in the Czech Republic, an occurrence of pathogen fungi *Fusarium inflexum* Schneider et Dalchow and *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *fabae* Yu et Fang inducing wilting of faba bean (tracheomycosis) at the Breeding Station Stará Ves near Přerov. This is the first occurrence of the species *F. inflexum* in the territory of the Czech Republic and the second finding from the time of determination of the species in Germany in 1975. The species *F. inflexum* causes wilting of faba bean at the early stages of anthesis. The fungus be isolated solely from internal modulla tissues of stems in the distance about 4 to 5 cm from the ground surface. The fungus

was not succeeded to be isolated from roots. The species *F. inflexum* occurred together with another agent of faba bean wilting *Fusarium oxysporum* f. sp. *fabae* which predominated in isolations in the timer after running to seed. Owing to the low dynamics of growth, *F. inflexum* on substrates was easily overgrown by accompanying mycoflora (firstly by *F. oxysporum*, later by *F. equiseti*, *F. avenaceum* and *F. graminearum*).

Vicia faba L.; *Fusarium inflexum*; *Fusarium oxysporum* f. sp. *fabae*

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

SROVNÁNÍ SYSTÉMŮ OZNAČOVÁNÍ PATOTYPŮ ROSTLINNÝCH PATOGENŮ

Zpráva ze semináře pořádaného při 8. evropské konferenci o rzech a padlí na obilovinách 8. - 11. září 1992, Weihenstephan, SRN

Základem studia patosystémů je identifikace patotypů v populaci patogena. Byly vyvinuty různé způsoby označování (tab. I). To však komplikuje srovnání výsledků. Proto *L i m p e r t* a *M ü l l e r* (1992) navrhli uspořádání tohoto semináře.

I. Systémy značení patotypů rostlinných patogenů

První generace	
Chronologické označení nalezených patotypů podle:	
- po sobě jdoucích čísel, např.	<i>S t a k m a n, P i e m e i s e l</i> (1917)
- po sobě jdoucích písmen, např.	<i>H o n e c k e r</i> (1936)
- písmen a čísel, např.	<i>N o v e r</i> (1957)
Druhá generace	
[založená na <i>F l o r o v ě</i> (1956) hypotéze gen proti genu]	
Po sobě jdoucí číslování <i>R</i> -genů a:	
- vzorec virulence	<i>B l a c k e t a l.</i> (1953)
- vzorec avirulence/virulence	<i>G r e e n</i> (1965)
Třetí generace	
Binární záznam je převeden na:	
- decimální čísla	<i>H a b g o o d</i> (1970)
- hexadecimální kód (písmena)	<i>R o e f l s, M c V e y</i> (1972)
- oktální čísla	<i>G i l m o u r</i> (1973)

Cílem semináře bylo projednat výhody systémů třetí generace a prozkoumat možnost standardizace označování patotypů rostlinných patogenů.

Bylo předneseno pět příspěvků. Úvodní, o pozadí a cílech semináře, o způsobech značení patotypů a jejich vzájemném srovnání, přednesl první z autorů zprávy (*L i m p e r t*). Další čtyři byly zaměřeny na zkušenosti se systémy třetí generace: s decimálním záznamem (*W e l l i n g s*), s hexadecimálním záznamem — kódovanými soubory (*R o e l f s*), s oktálním záznamem včetně jeho použití v zemích východní Evropy (*D r e i s e i t l*) a s oktálním záznamem ve srovnání se záznamem decimálním (*C l i f f o r d*). Semináři předsedal *R. J o h n s o n*, který byl, spolu s kolegy (*J o h n s o n e t a l.*, 1972), první, kdo přijali decimální záznam.

Výsledky přednesených referátů a následné diskuse

Formální požadavky na systém označování patotypů

Systém by měl být:

- informativní (z pohledu virulence) (a)
- stručný (b)
- logický (c)
- pružný (d)
- snadný k používání (kódování a dešifrování) (e)
- schopen zřetelně zachytit vztahy mezi patotypy (f)

Systémy první generace (tab. I) nespĺňují kritéria a, c, e, f, proto není jejich používání dále doporučováno. Navíc vyžadují vzájemnou dohodu při označování nových patotypů.

Systémy druhé generace splňují většinu požadavků, pokud jsou populace patogenů méně složité. Geny rezistence jsou číslovány. Označení patotypů je určeno před jejich skutečným zjištěním.

Systémy třetí generace zahrnují dosud uvedené výhody. Snadněji se s nimi pracuje v případech složitějších populací. Jejich podrobné srovnání provedli L i m p e r t a M ü l l e r (v tisku).

Výsledek srovnání způsobů označování se zaměřením na systémy třetí generace je shrnut v tab. II. Zdá se, že právě oktální záznam nejlépe splňuje uvedené požadavky. Je krátký, snadno se používá (kóduje i dešifruje), umožňuje tvoření podskupin diferenciačních odrůd, má otevřený konce (umožňuje přidat další diferenciační odrůdy). Oktální záznam umožňuje srozumitelnou a názornou demonstraci dílčích i souhrnných výsledků a usnadňuje jejich automatizované zpracování.

II. Srovnání číselných systémů pro označení patotypů rostlinných patogenů

Systém	Informace v jednotlivých číslicích			Informace v celém čísle	
	binární	(kvartální)	oktální	hexadecimální	decimální
Počet genů na číslici	1	(2)	3	4	3,33
Porozumění, použití	přímé		snadné	potřebné určité úsilí k porozumění a použití	potíže při zvýšení počtu diferenciačních odrůd
Kód	dlouhý		krátký	krátký	krátký
Vytvoření podskupin	ano		ano	ano	ne
Konec	otevřený		otevřený	částečně otevřený	prakticky omezený

* u hexadecimálních kódů musí být použita písmena buď sama, nebo jako dodatek k decimálním číslicím

Závěry

Po přednesení krátkých příspěvků a diskusi na semináři pokračovala menší skupina aktivně zapojená do použití nomenklaturních systémů v jednání. Bylo dosaženo následujících závěrů:

- jednotné využití nejvhodnějšího systému by bylo velmi výhodné, stalo by se součástí procesu standardizace metod,

- pracovníci zabývající se jednotlivými patogeny by se měli sejít a projednat, který systém a který soubor diferenciacních odrůd v budoucnu použít k zajištění možnosti snadné komunikace a srovnání výsledků mezi laboratoři,

- aby se usnadnilo srovnání národních výsledků, bylo by vhodné rozdělit diferenciacní soubor pro příslušný systém hostitel - patogen na části světovou, kontinentální a národní,

- ze systémů třetí generace byl hodnocen oktální záznam jako nejvhodnější. Na základě analýzy genetických a matematických aspektů je zřejmé, že oktální záznam představuje vrchol v systémech označování patotypů. Nepředpokládá se, nalezení vhodnějšího způsobu.

Autoři se shodli na tom, že 8. konference o rzech a padlí na obilninách ve Weihenstephanu poskytla výborné fórum pro konání tohoto semináře. O téma je podobný zájem v celé oblasti rostlinných patogenů. Proto doufáme, že 6. mezinárodní kongres fytopatologů bude vhodnou příležitostí pro další diskuse a dohody.

L i t e r a t u r a

BLACK, W. C. - MASTENBROEK, W. R. - MILLS-PETERSON, L. C.: A proposal for an international nomenclature of races of *Phytophthora infestans* and of genes controlling immunity in *Solanum demissum* derivatives. Euphytica, 2, 1953 : 173-179.

GILMOUR, J.: Octal notation for designating physiologic races of plant pathogens. Nature, 246, 1973 : 620.

GREEN, G. J.: Stem rust of wheat, rye and barley in Canada in 1964. Canad. Pl. Dis. Surv., 45, 1965 : 23-29.

FLOR, H. H.: The complementary genetic systems in flax and flax rust. Adv. Genet., 8, 1956 : 29-54.

HABGOOD, R. M.: Designation of physiological races of plant pathogens. Nature, 227, 1970 : 1268-1269.

HONECKER, L.: Über den derzeitigen Stand und die Aussichten der Bekämpfung des Mehлтаubefalls der Gerste durch Züchtung. Prakt. Blätter Pfl.- Bau und Pfl.-Schutz, 13, 1936 : 309-320.

JOHNSON, R. R. W. - STUBBS, E. - FUCHS-CHAMBERLAIN, N. H.: Nomenclature for physiologic races of *Puccinia striiformis* infecting wheat. Trans. Br. mycol. Soc., 58, 1972 : 475-480.

LIMPERT, E. - MÜLLER, K.: Comparing systems of designation of pathotypes of plant pathogens. ZELLER, F. J. - FISHBECK, G. (Eds.): Proc. 8th Europ. Mediter. cereal rusts and mildews Conf. Vortr. Pfl.-Züchtg, 24, 1992 : 338-341.

LIMPERT, E. - MÜLLER, K.: Designation of phototypes of plant pathogens. J. Phytopathol. (v tisku).

NOVER, I.: Sechsjährige Beobachtungen über die physiologische Spezialisierung des echten Mehltau (*Erysiphe graminis* DC.) von Weizen und Gerste in Deutschland. Phytopathol. Z., 31, 1957 : 58-107.

ROELFS, A. P. - McVEY, D. V.: Wheat stem rust races in the Yaqui valley of Mexico during 1972. Pl. Dis. Rptr, 56, 1972 : 1038-1039.

STAKMAN, E. C. - PIEMEISEL, F. J.: A new strain of *Puccinia graminis*. Phytopathology, 7, 1917 : 73 (abstr.).

Adresy autorů původní zprávy:

Eckhard L i m p e r t, Kaspar M ü l l e r, Phytopathology Institute of Plant Sciences, Swiss Federal Institute of Technology, CH-8092 Zürich, Switzerland

Brian C l i f f o r d, Welsh Plant Breeding Station, Plas Gogerddan, Aberystwyth, Dyfed SY 23 3EB, United Kingdom

Antonín D r e i s e i t l, Cereal Research Institute, Havlíčková 2787, P.O. Box 55, CS - 767 41 Kromčříž, Czech Republic

Roy J o h n s o n, Institute of Plant Science Research, John Innes Centre, Colney Lane, GB-Norwich NR 4 7UJ, United Kingdom

Alan R o e l f s, Cereal Rust Laboratory, USDA ARS, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota MN 55108, USA

Colin W e l l i n g s, University of Sydney, Plant Breeding Institute, Cobbitty Road, Cobbitty N. S. W. 2570, Australia

Podle původní zprávy upravil ing. Antonín D r e i s e i t l, CSc.

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE O ŠLECHTĚNÍ ROSTLIN NA ODOLNOST K CHOROBÁM

V rozmezí desetí měsíců proběhly čtyři významné mezinárodní konference, jejichž hlavní tematikou byly problémy související se šlechtěním zemědělských plodin na rezistenci k chorobám. V prosinci roku 1991 se konala na univerzitě v New Castle ve Spojeném království konference „Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám“, pořádaná Britskou fytopatologickou společností. V únoru 1992 se uskutečnilo ve Wageningen v Nizozemsku sympozium pod názvem „Trvanlivost rezistence k chorobám“. V září tohoto roku uspořádala Katedra pěstování a šlechtění rostlin Technické univerzity - Mnichov ve spolupráci s Nadací pro výzkum obilných rzí a padlí travního VIII. evropskou a středoziemskou konferenci o obilných rzích a padlí ve Weihenstephan, ve Spolkové republice Německo. Konečně teoretickými aspekty rezistence se zabývala konference konaná v srpnu ve Strasburgu ve Francii pod názvem „Mechanismy obranných reakcí rostlin“.

Intenzivní vědecká aktivita zaměřená na rezistenci k chorobám ukazuje, že tato problematika je v současné době velmi aktuální. Z hlediska praxe je tento zájem ovlivněn snahou o snížení chemické ochrany s cílem omezovat nepříznivé vlivy na životní prostředí na jedné straně, na druhé straně snahou o snížení výrobních nákladů v zemědělství, o vyšlechtění a pěstování odrůd vyžadujících jen malé vklady při pěstování (low-input). Z teoretického hlediska přispívá k zájmu o rezistenci rozvoj molekulární genetiky, metod genového inženýrství i techniky explantátových kultur, který otevírá nové možnosti ve šlechtění na rezistenci i studiu mechanismů rezistence. Účelem tohoto článku je podat informaci o prvních třech uvedených konferencích.

Na konferenci v New Castle bylo předneseno 18 referátů zaměřených na aktuální témata z problematiky rezistence u hlavních polních plodin, zeleniny, ovocných stromů i tropických plodin. Byla zdůrazněna zejména trvanlivost rezistence. Větší počet referátů se zabýval využitím moderních metod molekulární biologie a genového inženýrství ve studiu genetiky rezistence a šlechtění na rezistenci v budoucnosti. Zejména metoda RFLP se široce využívá k stanovení genetické příbuznosti studovaných biologických objektů. V rámci konference bylo vystaveno 31 posterů a uspořádána soutěž mladých odborníků o cenu P. H. Gregoryho. Tradiční projev prezidenta britské fytopatologické společnosti pro rok 1991, dr. R. J o h n s o n a, obsahoval úvahy fytopatologa o šlechtění na odolnost se zaměřením na rez plevovou na pšenici.

Sympozium ve Wageningen mělo dvojí účel. Jednak shrnout novější poznatky o podstatě trvanlivé rezistence a možnosti jejího dosažení, jednak zhodnotit program šlechtění na odolnost v rozvojových zemích, který je finančně podporován několika mezinárodními organizacemi. V jeho čele stojí prof. J. E. P a r l e v l i e t působící na katedře šlechtění rostlin zemědělské university ve Wageningen. První dva dny sympozia byly věnovány převážně teoretickým otázkám definování trvanlivé rezistence, genetiky a mechanismům u trvanlivé rezistence u pšenice, ječmene, rýže, kukuřice, brambor a podzemnice olejné. Další dva dny sympozia byly zahájeny přehledem dosažených výsledků v programu „Trvanlivá rezistence v rozvojových zemích“ a obsahovaly referáty a zprávy o činnosti v rámci programu. Na závěr sympozia byly zařazeny přednášky, jejichž cílem bylo shrnout praktické šlechtitelské aspekty dlouhodobé rezistence a sumarizovat názory a výsledky uváděné na sympoziu. Význam šlechtění

na trvanlivou rezistenci byl zdůrazněn zejména pro rozvojové země, kde je chemická ochrana i rychlá výměna odrůd problematická. V podmínkách západní Evropy je velmi silná konkurence ve šlechtění a častější výměna odrůd je běžná. Význam šlechtění na trvanlivou rezistenci je třeba posuzovat individuálně podle jednotlivých plodin, škodlivosti chorob, životnosti odrůd, nákladů na šlechtění a dalších ukazatelů. Je pravděpodobné, že šlechtění na trvanlivou rezistenci bude nabývat na významu se snižováním chemické ochrany a s rozšiřováním ekologického zemědělství.

Odborná problematika VIII. Evropské a středozemské konference o obilních rzích a padlí byla rozdělena do sedmi tematických okruhů: a) molekulární, biochemické a histologické aspekty mechanismů rezistence, b) evoluce, morfologie a systematika, c) epidemiologická a fyziologická specializace patogenů, d) genetické zdroje rezistence, e) genetika rezistence, f) šlechtění na rezistenci a g) odrůdové směsi, integrovaná ochrana a citlivost k fungicidům. Během konference proběhla také pracovní jednání o systémech označování patotypů rostlinných patogenů a významu odrůdových směsí.

Proti poslední konferenci konané před čtyřmi lety se významně zvýšil podíl studií na molekulární úrovni, zejména s využitím techniky RFLP. Té se užívá jak pro studium genů rezistence, tak genů virulence i v epidemiologických studiích. RFLP metodou byly studovány vzorky v různých populacích padlí travního. Byly např. popsány markry pro lokusy rezistence ječmene k padlí travnímu Mla a mlo. K podobným účelům bylo využito též izozymů. Prohloubilo se rovněž studium vývoje infekčních struktur rzí elektronovou mikroskopií a byly zastoupeny i biochemické studie rezistence. Klasickou taxonomii reprezentovaly jen dva příspěvky; početnější byly taxonomické studie založené na sekvencích DNA.

Referáty přednesené na zmíněných konferencích i názory, které zazněly v diskusi, ukázaly několik aktuálních trendů. Stále významněji se ve studiu problematiky rezistence uplatňují metody molekulární genetiky, avšak jejich využití ve šlechtitelské praxi je limitováno vysokými náklady spojenými s jejich vývojem, zavedením a praktickou aplikací. Prodloužení trvání rezistence je aktuální zejména tehdy, když se předpokládá dlouhodobé využívání odrůdy. Trvanlivost rezistence může být založena polygenně nebo na kombinaci určitých specifických genů rezistence; zvláště kombinací určitých genů rezistence s cílem prodloužení trvání rezistence se věnuje značná pozornost, poněvadž jsou šlechtitelsky snadněji dosažitelné. Konečné odrůdové směsi jako nejjednodušší a nejlevnější prostředek pro snížení škodlivosti patogenů zůstávají stále předmětem zájmu. Je pravděpodobné, že uvedené trendy budou předznamenávat i náš výzkum na úseku rezistence a genetiky rezistence v budoucích letech.

Ing. Pavel Bartoš DrSc., ing. Renata Hanušová, ing. Marta Formanová

OBSAH – CONTENTS

Polák J., Chod J., Pívalová J., Jokeš M.: Purification of hop mosaic virus and preparation of antiserum suitable for ELISA – Purifikace viru mozaiky chmelu a příprava antiséra vhodného pro ELISA	161
Minaříková V.: The study of <i>Pyrenophora teres</i> Died. Drechs. population on the territory of the Czech Republic – Studium populací <i>Pyrenophora teres</i> (Died.) Drechs. na území České republiky	169
Kocourek F., Beránková J., Jarošík V.: Introduction of predatory midge <i>Aphidoletes aphidimyza</i> Rondani for control of cotton aphid, <i>Aphis gossypii</i> Glover on greenhouse cucumbers – Introdukce dravé bejломorky <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) k regulaci mšice bavlníkové <i>Aphis gossypii</i> Glover na skleníkových okurkách	179
Veselý D., Koubová D.: Vliv <i>Pythium oligandrum</i> na zdravotní stav kořenů pšenice ozimé – The effect of <i>Pythium oligandrum</i> on the health condition of winter wheat roots	193
Šrobárová A., Eged Š.: Produkcia rastlín v ontogenéze pšenice napadnutej hubami rodu <i>Fusarium</i> spp. – Plant production in ontogenesis of wheat infested by fungi of the genus <i>Fusarium</i> spp.	203
Ondřej M.: Rozdíly v odrůdové odolnosti bobu (<i>Vicia faba</i> L.) proti houbě <i>Didymella fabae</i> Jellis et Punithalingam – Differences in the varietal resistance of faba beans (<i>Vicia faba</i> L.) to <i>Didymella fabae</i> Jellis et Punithalingam	211
Kůdela V., Kováčiková E., Muška J.: Alternáriová kališní hniloba jablek – A calyx rot of apple fruit caused by <i>Alternaria alternata</i>	219

KRÁTKÁ SDĚLENÍ – SHORT COMMUNICATION

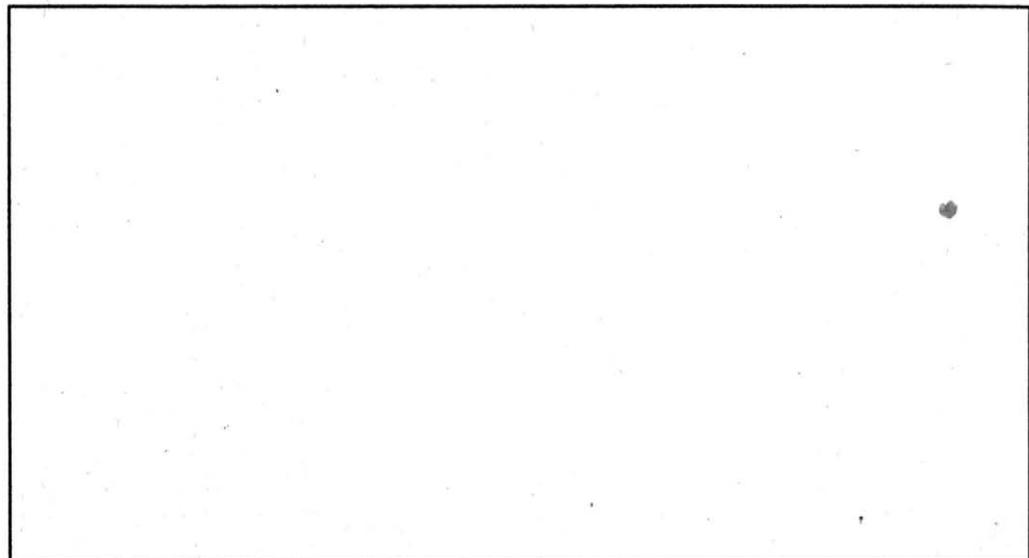
Stejskal V., Kučerová Z.: Survey of stored-product pests in rice imported from Vietnam – Faunistický přehled skladištních škůdců na rýži importované z Vietnamu	187
Ondřej M.: Výskyt houby <i>Fusarium inflexum</i> Schneider et Dalchow na bobu (<i>Vicia faba</i> L.) v České republice – Occurrence of fungus <i>Fusarium inflexum</i> Schneider et Dalchow on broad bean (<i>Vicia faba</i> L.) in Czech Republic	227

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Dreisteilt A.: Srovnání systémů označování patotypů rostlinných patogenů	231
Bartoš P., Hanušová R., Formanová M.: Mezinárodní konference o šlechtění rostlin na odolnost k chorobám	235

RECENZE

Stejskal V.: J. Zuzka - Haus- und Vorratsschädlinge	226
---	-----



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 1993.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Hvoždanská 5 - 7, 149 00 Praha 4