

354764

02/ias 01426

Nd3828

# OCHRANA ROSTLIN

## PLANT PROTECTION

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1000656267



# OCHRANA ROSTLIN PLANT PROTECTION

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

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

## **Editorial Board – Redakční rada**

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

## **Members of the Editorial Board – Členové redakční rady**

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

## **Foreign Members of the Editorial Board – Zahraniční členové redakční rady**

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

## **Editor-in-Chief – Vedoucí redaktorka**

RNDr. Marcela Braunová

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

**Subscription information:** Subscription orders can be entered only by calendar year and should be sent to the contact address.

Subscription price for 1996 is 178 Kc, 44 USD (Europe) and 46 USD (overseas)

**Periodicity:** The journal is published four times a year.

**Contact address:** Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic

tel.: 0402 / 251 098; Fax: 0402 / 257 090; E-mail: braun@uzpi.agrec.cz

© Institute of Agricultural and Food Information, Prague 1996 MK ČR 6695

## THE CORRELATION BETWEEN LEAF SYMPTOMS AND CONCENTRATION OF PLUM POX VIRUS IN PEACH CULTIVARS

*Jaroslav POLÁK*

*Research Institute of Crop Production – Division of Phytomedicine,  
Prague, Czech Republic*

**Abstract:** Individual trees of peach cultivars in an orchard naturally infected with plum pox virus (PPV) were evaluated for the presence of the virus by ELISA and by visual symptoms. PPV was serologically detected in most trees of the cultivars. The relative concentration of PPV determined by ELISA was used to test for its correlation with PPV symptoms on peach cultivars. Differences in relative concentration of PPV were found among infected cultivars. The level of relative concentration of PPV in flowers determined by ELISA was positively correlated with the intensity of leaf symptoms. Preliminary evaluation showed a low relative concentration of PPV in flowers and mild symptoms on leaves of the cultivars Harmony, Envoy, Favorita Morettini 3 and NJC 102.

peach; plum pox virus; intensity of symptoms; relative concentration of virus; ELISA

Studies of problems of PPV detection in peach trees by ELISA started recently. Ranković and Sutić (1986) showed the low reliability of PPV detection by ELISA in leaves and green bark of artificially infected peach trees. Došba et al. (1986) proved differences in PPV detection in peach trees at different growth stages. Polák (1989) detected PPV by ELISA in symptomless trees. Albrechtová (1990) studied the distribution of PPV in naturally infected trees and found it unbalanced and dependent on cultivar properties. She also found that the detection of PPV in flowers and fruits was more reliable than that in leaves. Polák (1995) tried to find the most suitable period with the highest concentration of PPV for its reliable detection by ELISA in leaves and flowers of infected trees as the first step to evaluate resistance to the virus.

PPV was easily and reliably detected by ELISA in flowers; the relative concentration was almost the same during the whole period of flowering, from the end of March to the beginning of May, and the differences among

branches were minimal. Petals were more suitable for detection of PPV than the calix. The absorbance values in leaves varied during May. Lower values of absorbance may occur in samples diluted 1 : 20, and higher values in dilutions of 1 : 40. The relative concentration of PPV and the reliability of virus detection in leaves of peach trees began to decrease in June, and was unreliable from August on (P o l á k , 1995).

Till now the evaluation of susceptibility of peach cultivars to PPV was based on observing the intensity of PPV symptoms (e.g. Syrgianidis, Mainou, 1989). We tried to develop a fast and reliable method to evaluate the reaction of peach cultivars to PPV, based on ELISA detection. Those with the lowest concentration of PPV would then be used in breeding of more resistant peach hybrids and cultivars.

## MATERIAL AND METHODS

### Plant material

Trees of peach cultivars grown in a 15 years old orchard and naturally infected with PPV were used in our attempts (Fig. 1). First, 46 cultivars a 4 to 10 trees were tested for the presence of PPV by ELISA. The relative concentration of PPV in flowers and the intensity of symptoms on leaves was then evaluated in 18 cultivars.



1. Orchard of cultivars of peach trees infected with PPV

### Preparation of samples

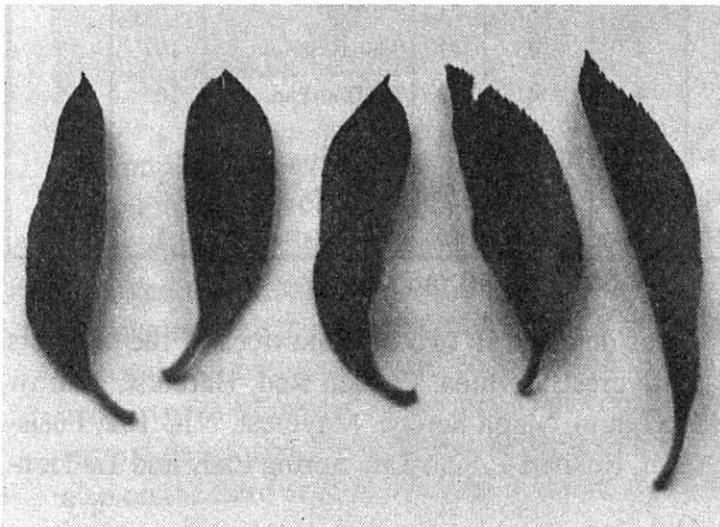
Samples were prepared from flowers or leaves. Twelve or fifteen flowers or 0.2 g of leaf tissue were ground in a ratio of 1 : 20 in extraction buffer, phosphate-buffered saline pH 7.2 with 0.05% Tween 20, 0.2% polyvinylpyrrolidone and 0.2% egg albumin in polyethylene bags using a manual homogenizer.

### Immunoenzymatic assay

A commercial PPV ELISA kit (Sempra Olomouc, Czech Republic) or own PPV antibodies were used in a double antibody sandwich method (Adams, 1978). PPV IgG was used in dilution 1 : 2 000, and 0.2 ml of the sample was pipetted into one well of an ELISA plate. PPV IgG conjugated with alkaline phosphatase was used in dilution 1 : 1 000, and two wells were used for each sample. Absorbance values were measured by photometer MR 5090 (Dynatech, GFR) at 405 nm. The titer of PPV in a sample was established as the dilution of sap with a minimal absorbance value 0.04. The absorbance value of the negative control was 0.01 or less.

## RESULTS AND DISCUSSION

The evaluation of ELISA detection of PPV in different cultivars is given in Table I. PPV was proved by ELISA in most evaluated trees, and in all

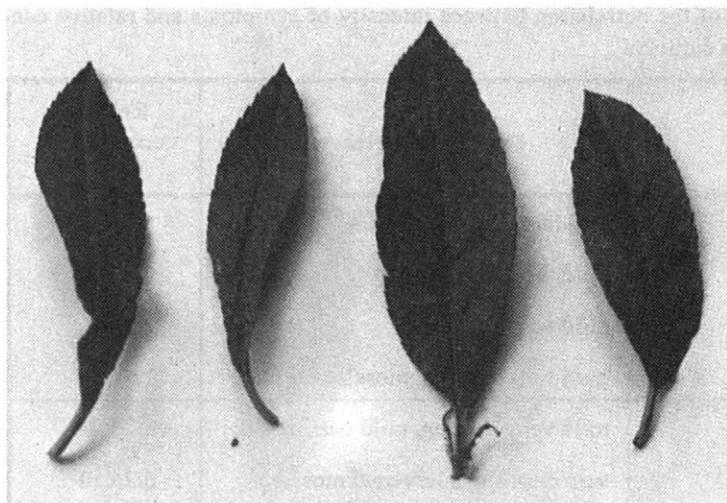


2. Peach cv. Harmony leaves almost without symptoms, accidentally mild vein clearing on the first or second leaf only

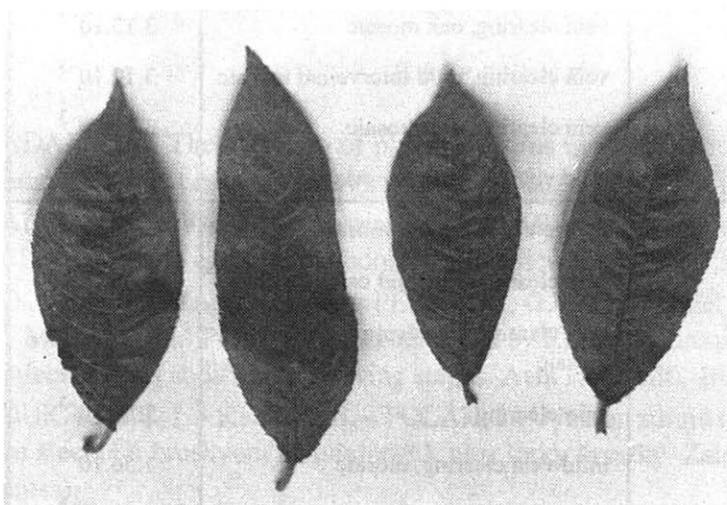
## I. Evaluation of peach cultivars for the presence of PPV in naturally infected orchard

Peach cultivar		Number of trees		Peach cultivar		Number of trees	
		eva- luated	PPV infected			eva- luated	PPV infected
1	Adriatica	4	3	24	Madison	4	2
2	Ambergold	5	5	25	Maria Aurelia	5	4
3	Canadian Harmony	6	6	26	Maria Emilia	5	4
4	Candor	5	5	27	Maria Laura	5	3
5	Catherina	6	6	28	Maria Serena	5	3
6	Croce del Sud	4	4	29	Maycrest	4	2
7	Červenolistý semenáč	5	3	30	NJC 102	5	2
8	Earlycrest	5	1	31	Pušistyj Ranyj	5	3
9	Envoy	5	5	32	Record aus Alfter	5	3
10	Favorita Morettini 3	5	5	33	Redhaven	10	9
11	Flavorcrest	5	5	34	Rosired 1	8	6
12	Fortuna	4	2	35	Siao-Lin	4	2
13	Golden Red	7	2	36	Somervee	5	5
14	Harbelle	4	3	37	Spotlight	5	5
15	Harbinger	10	10	38	Springbrite	5	4
16	Harbrite	6	6	39	Springcrest	8	8
17	Harcrest	5	3	40	Spring Lady	5	2
18	Harken	6	5	41	Suncrest	5	5
19	Harmony	4	4	42	Sunhaven	10	9
20	Harrow Beauty	4	4	43	Ta-Tion-Pao	10	5
21	Harrow Blood	5	4	44	Veterán	6	6
22	Harrow Diamond	6	4	45	Vivid	5	4
23	Harson	5	5	46	Weinberger	5	4

evaluated cultivars PPV was detected in two or more trees of the cultivars Červenolistý semenáč, Earlycrest, Fortuna, Golden Red, Harcrest, Harrow Diamond, Madison, Maria Laura, Maria Serena, Maycrest, NJC 102, Pušistyj Ranyj, Record aus Alfter, Rosired 1, Siao-Lin, Spring Lady and Ta-Tion-Pao.



3. Peach cv. Envoy leaves showing mild clearing on the first and second leaf only



4. Peach cv. Springrest leaves with vein clearing and oak mosaic symptoms on the 1st-2nd or the third leaf too

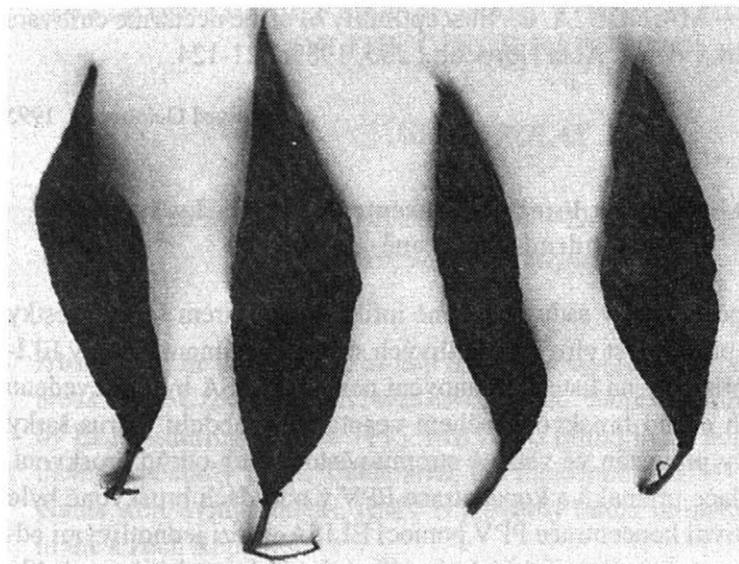
A preliminary evaluation of the correlation between intensity of symptoms and relative concentration of PPV in peach cultivars (Polák, Komínek, 1995) is presented in Table II. Leaf symptoms of PPV were observed on all cultivars, but their intensity was positively correlated with the levels of relative concentration of PPV determined by ELISA (Fig. 2-5). The mildest symptoms were observed on cvs. Harmony, Envoy, NJC 102 and Favorita Morettini 3. Symptoms of vein clearing appeared on the first or second developed leaf of some branches only. Mosaic symptoms appeared also on the third or fourth leaf of cultivars showing a higher relative concen-

## II. Preliminary evaluation of the correlation between intensity of symptoms and relative concentration of PPV in peach cultivars

Cultivar	Symptoms on leaves	Relative concentration of PPV*
Harmony	accidentally vein clearing	$5 \cdot 10^{-2}$
Envoy	mild vein clearing	$2.5 \cdot 10^{-2}$
Favorita Moretini 3	mild vein clearing	$2.5 \cdot 10^{-2}$
NJC 102	mild vein clearing, mosaic	$2.5 \cdot 10^{-2}$
Suncrest	mild vein clearing, mild oak mosaic	$6.25 \cdot 10^{-3}$
Harcrest	vein clearing, interveinal mosaic	$6.25 \cdot 10^{-3}$
Sunhaven	vein clearing, interveinal mosaic	$6.25 \cdot 10^{-3}$
Springrest	vein clearing, oak mosaic	$3.12 \cdot 10^{-3}$
Harson	vein clearing, mild interveinal mosaic	$3.12 \cdot 10^{-3}$
Veteran	vein clearing, oak mosaic	$3.12 \cdot 10^{-3}$
Canadian Harmony	mild vein clearing, mosaic	$3.12 \cdot 10^{-3}$
Harbinger	severe vein clearing, mosaic	$1.56 \cdot 10^{-3}$
Harbrite	vein clearing, ring and oak mosaic	$1.56 \cdot 10^{-3}$
Harken	vein clearing, occidentally interveinal mosaic	$1.56 \cdot 10^{-3}$
Redhaven	vein clearing	$1.56 \cdot 10^{-3}$
Rosired 1	mild vein clearing, mosaic	$1.56 \cdot 10^{-3}$
Peach seedling (Polák, 1995)	vein clearing, mosaic	$1.56 \cdot 10^{-3}$
Maria Emilia	veinal mosaic, brittleness, thickeness, and leaf rolling	$7.81 \cdot 10^{-4}$

\* determined in flowers by ELISA

tration of PPV in flowers. No symptoms were observed in the middle of May on later developed leaves. Our results indicating a low concentration of PPV in cultivars Envoy and Favorita Moretini 3 correspond to observations of Oukropec et al. (1996), who found no leaf symptoms and no or very mild fruit symptoms on these cultivars after artificial infection with PPV.



5. Peach cv. Harbrite leaves showing vein clearing, severe oak mosaic, mild deformations on the 1st–4th leaf

## References

- ADAMS, N.: The detection of plum pox virus in *Prunus* species by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Ann. appl. Biol.*, 90, 1978: 215–221.
- ALBRECHTOVÁ, L.: Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoni metodou ELISA během vegetačního období. *Zahradnictví*, 17, 1990: 251–262.
- DOSBA, F. – LANZAC, M. – PECHEUR, G. – TEYSSIER, B. – PIQEMAL, J. P. – MICHEL, M.: Plum pox virus detection by ELISA technique in peach and apricot infected trees at different growing stages. *Acta Horticult.*, 193, 1986: 187–191.
- OUKROPEC, I. – KRŠKA, B. – POLÁK, J.: Výzkum zdrojů rezistence využitelných ve šlechtění broskvoni na odolnost k viru šarky švestky. *Zahradnictví*, 23, 1996 (in press).
- POLÁK, J.: Diagnosis of plum pox virus in infected symptomless trees of apricot, peach nad *Prunus cerasifera* ssp. *myrobalana* by ELISA and ISEM. *Acta Horticult.*, 235, 1989: 299–303.
- POLÁK, J.: Reliability of detection and relative concentration of plum pox virus determined by ELISA in an infected peach tree during the vegetation period. *PflKrankh.*, 102, 1995: 16–22.
- POLÁK, J. – KOMÍNEK, P.: Problems in evaluation of apricots and peaches for resistance to plum pox virus. *Intern. Symp. 75 Years of Phytopathological and Breeding Research at Aschersleben*. Aschersleben, Germany, 12–16 June, 1995: 128–132.
- RANKOVIĆ, N. – SUTIĆ, D.: Resistance of some of peach cultivars and variable pathogenicity of the sharka (plum pox virus). *Acta Horticult.*, 193, 1986: 193–199.

SYRGIANIDIS, G. D. – MAINOU, A. C.: Susceptibility of some nectarine cultivars to plum pox virus (sharka virus). *Acta Horticult.*, 235, 1989: 121-124.

Received October 10, 1995

### **Korelace mezi příznaky na listech a koncentrací viru šarky švestky u odrůd broskvoně**

Odrůdy broskvoně pěstované v sadu přirozeně infikovaném virem šarky švestky byly vyhodnoceny na přítomnost viru v jednotlivých stromech pomocí metody ELISA a byly stanoveny příznaky na listech. Stanovení pomocí ELISA bylo provedeno v květech nebo listech odrůd broskvoně během vegetačního období. Virus šarky švestky byl serologicky prokázán ve většině stromů pěstovaných odrůd broskvoní. Pro vyhodnocení korelace příznaků a koncentrace PPV v odrůdách broskvoně bylo použito stanovení relativní koncentrace PPV pomocí ELISA. Mezi jednotlivými odrůdami broskvoně přirozeně infikovanými šarkou švestky byly prokázány rozdíly v relativní koncentraci PPV. Hodnoty relativní koncentrace PPV v květech stanovené pomocí ELISA byly v pozitivní korelaci s intenzitou příznaků způsobených PPV na listech. Podle předběžného vyhodnocení mají odrůdy broskvoně Harmony, Envoy, Favorita Morettini 3 a NJC 102 mírné příznaky PPV na listech a nízkou relativní koncentraci viru v květech.

broskvoně; virus šarky švestky; intenzita příznaků; relativní koncentrace viru; ELISA

---

#### *Contact address:*

Ing. Jaroslav Polák, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,  
161 06 Praha 6-Ruzyně, Česká republika, tel.: 42 2 360 851, fax: 42 2 365 228

## DISTRIBUTION OF HOP MOSAIC VIRUS IN HOP GARDENS OF THE CZECH REPUBLIC

*Jaroslav POLÁK*

*Research Institute of Crop Production – Division of Phytomedicine,  
Prague, Czech Republic*

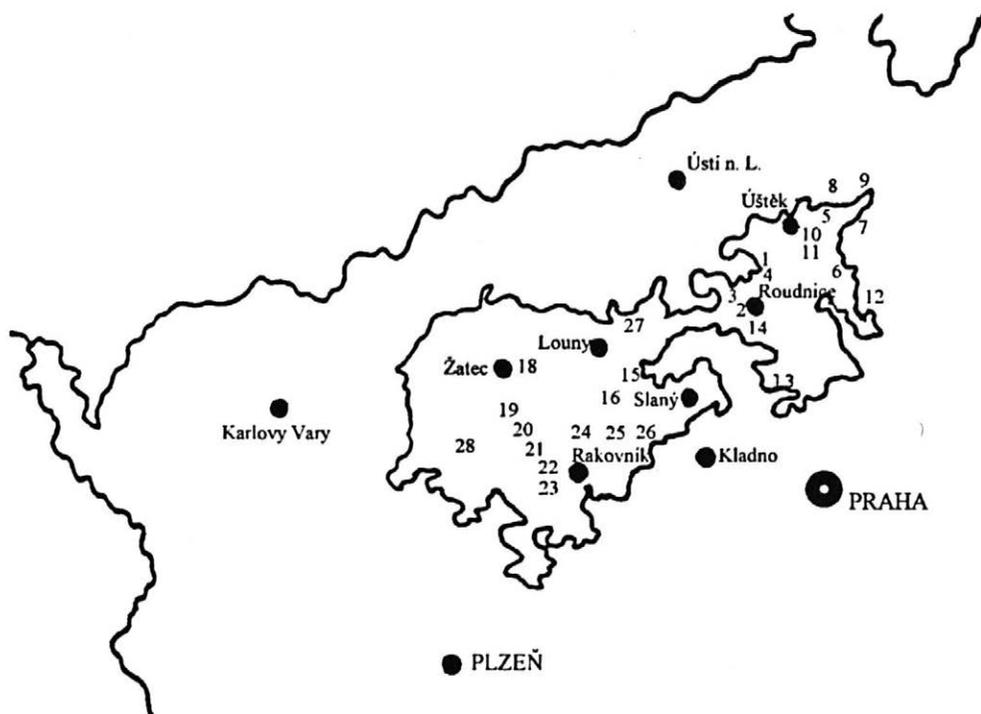
**Abstract:** The distribution of hop mosaic virus (HMV) in the main hop growing areas of the Czech Republic was investigated. Samples of hop plants were tested by ELISA during 1993 to 1995. HMV was found in all hop gardens. In some of them, especially in the Ústěk area, the incidence of HMV was lower. Infected plants were symptomless. HMV is probably latent in most hop cultivars grown in the Czech Republic.

hop mosaic virus; distribution; hop gardens; detection; DAS-ELISA

Barbara and Adams (1981) classified hop mosaic virus (HMV) as a carlavirus. It is widely distributed in many countries. In Czech hops the virus was described in the sixties (Brčák et al., 1966). In England HMV is widespread and prevalent in hop (Thresh et al., 1947). Hampton (1988), testing 284 hop plants from breeding nurseries in the USA, found 37% of them to be infected with HMV. Hay et al. (1992) proved HMV in New Zealand in 12 out of 22 surveyed fields. In China (Yu, Liu, 1987) and Japan (Sano, Shikata, 1991) HMV has been proved too. All hop cultivars grown in Slovenia are infected by HMV (Dolinar, 1989). Svoboda (1993) proved HMV in eight cultivars of breeding stock of Czech hops. Antiserum suitable for detection of HMV by ELISA was prepared in the Czech Republic by Polák et al. (1993). In further investigations we concentrated on the distribution of HMV in the hop-growing area of the Czech Republic.

### MATERIAL AND METHODS

The distribution of HMV was determined in hop gardens of 28 localities in the two main hop-growing areas of the Czech Republic, Žatec-Rakovník and Ústěk (Fig. 1). Tips of side shoots with two not fully developed leaves



1. Sampling sites for ELISA testing of HMV in the main hop regions of the Czech Republic in 1993–1995

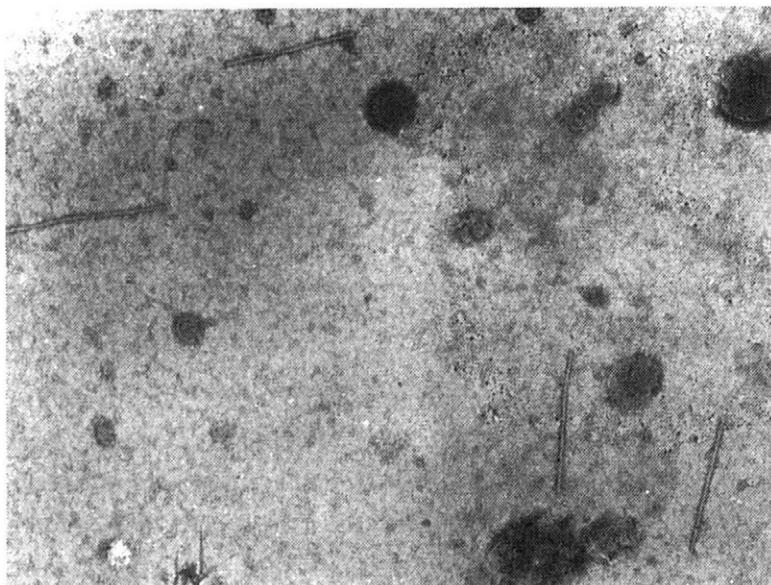
were sampled in June or July in 1993, 1994 and 1995. Usually six hop plants from every locality were tested for HMV. Tested plants were symptomless.

### Serology

Samples of shoots and leaves of hop plants were tested by ELISA. Three or four side shoot tips 3–4 cm long with two prematured leaves were taken from one hop plant as test sample. One gram of the sample was homogenized in 4 ml PBS buffer pH 7.4 with 2% PVP, 0.05% Tween 20 and 0.2% egg albumin. Antibodies of HMV prepared by Polák et al. (1993) were used in DAS-ELISA.

### Electron Microscopy

Immunosorbent electron microscopy was used to confirm the presence of HMV particles in several samples of hop plants collected from sampling sites. HMV antiserum was dropped onto electron microscopy grids (Tesla



2. Electronogram of the filamentous particles of hop mosaic virus decorated with HMV antiserum. Direct magnification 14 000x. Total magnification 35 000x. Orig. Mr. M. Jokeš

Brno) covered with a carbon coated formvar membrane. After 2 hrs incubation the samples were applied onto EM grids for 2 hrs. Then the samples on grids were decorated with HMV antiserum (Fig. 2), also for 2 hrs. At the end of the ISEM procedure the samples were stained with a 4% solution of disodium phosphotungstate pH 7.5 and observed under electron microscope Tesla BS 500.

## RESULTS AND DISCUSSION

Hop mosaic virus is widely distributed in both main areas of hop production in the Czech Republic. During the three years of testing, HMV was proved by ELISA in all hop gardens of the 28 sampling sites (Table I). The virus was sometimes proved in all tested plants of a sampling site in the Žatec-Rakovník region. On the other hand, a low incidence of HMV was found at several sampling sites in the Ústěck region.

In 1993, HMV was proved in 26 out of 28 sampling sites. In 1994, hardly any positive results of HMV detection by ELISA were obtained. This was apparently due to high temperatures at the time of samples collection, when 30 °C were exceeded for a longer period. This is supported by the fact that in

## I. Distribution of hop mosaic virus determined by ELISA in some hop gardens (sampling sites) of the two main hop regions in the Czech Republic

Sampling site		Results*) of testing in		
		1993	1994	1995
Ústěk region:				
1	Hrušovany	6/2	6/0	6/1
2	Roudnice	6/6	4/0	6/4
3	Černěves	6/2	4/0	4/1
4	Polepy	6/4	4/0	6/5
5	Jištěřpy	6/2	4/1	6/1
6	Julčín	6/4	6/5	6/4
7	Ploskovice	6/4	4/0	4/1
8	Liběšice	6/2	6/3	6/1
9	Ústěk	6/0	6/0	6/2
10	Tetčiněves	6/0	6/0	6/1
11	Vědlice	6/4	6/0	6/3
12	Chcebuz	6/2	6/0	6/2
13	Staré Ouholice	6/6	6/0	6/4
Žatec-Rakovník region:				
14	Vražkov	6/3	6/0	4/4
15	Kutrovice	6/3	6/0	6/3
16	Hořešovice	6/3	4/0	6/3
17	Nová Ves	6/4	4/0	6/3
18	Trnovany	6/6	4/0	6/4
19	Měcholupy	6/4	6/0	6/6
20	Nečemice	6/1	6/0	6/2
21	Milostín	6/6	6/0	6/3
22	Nesuchyně	6/6	4/0	6/3
23	Chrást'any	6/6	4/0	6/2
24	Hředle	6/6	6/0	6/3
25	Řevničov	6/5	6/0	6/4

Table I continues

Sampling site		Results*) of testing in		
		1993	1994	1995
26	Mšec	6/3	6/0	6/3
27	Pochedělice	6/3	–	6/3
28	Kolešov	6/5	–	6/6

\* number of tested plants/number of plants positive in ELISA

1994 HMV was detected by ELISA at higher (and cooler) sites of the Úštěk region (Jištěrpy, Julčín, Liběšice), whereas it was not detected at localities of the Žatec-Rakovník region. The results of 1995 were very similar to those of 1993; the virus was detected at all 28 sites of sampling.

Detection of HMV in hop plants was not correlated with symptoms expression. HMV is probably latent in cultivars of hops grown in the Czech Republic. The incidence of HMV is lower than of apple mosaic virus (ApMV) in hop (P o l á k , 1994).

### Acknowledgement

The author thanks Mrs. Jitka P í v a l o v á for her excellent technical assistance and Mr. Milan J o k e š for electron microscopy..

### References

- BARBARA, D. J. – ADAMS, A. N.: Hop mosaic virus. Description of plant viruses, No. 241, 1981.
- BRČÁK, J. – JERMOLJEV, E. – KRÍŽ, J. – CHOD, J.: Výskyt vláknitých virových částic ve chmelu. Ochr. Rostl., 2, 1966: 165–172.
- DOLINAR, M.: Razsirjenost hmeljnih virusov v Sloveniji. VI. Jugoslov. Simp. Hmeljarstvo. Ref. Inst. za Hmeljarstvo in Pivovarstvo. Zalec, Jugoslavia, 1989: 239–249.
- HAMPTON, R. O.: Health status (virus) of native North American *Humulus lupulus* in the natural habitat. J. Phytopath., 123, 1988: 353–361.
- HAY, F. S. – CLOSE, R. C. – FLETCHER, J. D. – ASHBY, J. W.: Incidence and spread of viruses in hop (*Humulus lupulus* L.) in Nev Zealand. N. Z. J. Crop Hortic. Sci., 20, 1992: 319–327.

POLÁK, J.: Disbribution of apple mosaic virus in hop gardens of the Czech Republic. Ochr. Rostl., 30, 1994: 85–89.

POLÁK, J. – CHOD, J. – PÍVALOVÁ, J. – JOKEŠ, M.: Purification of hop mosaic virus and preparation of antiserum suitable for ELISA. Ochr. Rostl., 29, 1993: 161–167.

POLÁK, J. – SVOBODA, P.: Detection of some latent viruses in Czech hops. In: IXth Int. Congr. Virol. Glasgow, Scotland 8–13 August 1993: 327.

SANO, T. – SHIKATA, E.: Hop virus diseases. In: Proc. Int. Workshop Hop Vir. Dis. Rauischholzhausen 1988. Phytomed. Ges., 1991: 3–11.

SVOBODA, P.: Zjištění přítomnosti carlavirů a ilarvirů u českých odrůd chmele metodou ELISA. Ochr. Rostl., 29, 1993: 259–264.

THRESH, J. M. – ADAMS, A. N. – BARBARA, D. J. – CLARK, M. F.: The detection of three viruses of hop (*Humulus lupulus*) by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Ann. appl. Biol., 87, 1977: 57–65.

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

Received January 12, 1996

### Rozšíření viru mozaiky chmelu ve chmelnicích České republiky

Rozšíření viru mozaiky chmelu – hop mosaic virus (HMV) bylo stanoveno v hlavních oblastech pěstování chmelu v České republice. Vzorky z rostlin chmelu byly testovány pomocí ELISA během tří let (1993–1995). Přítomnost HMV byla zjištěna ve všech chmelnicích, ve kterých bylo testování prováděno. V některých chmelnicích je rozšíření HMV nižší, především v Ústecké oblasti. Na rostlinách infikovaných HMV nebyly zjištěny žádné příznaky. HMV je ve většině odrůd chmelu pěstovaných v České republice pravděpodobně latentní.

virus mozaiky chmelu; rozšíření; chmelnice; stanovení; DAS-ELISA

---

#### Contact address:

Ing. Jaroslava Polák, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,  
161 03 Praha 6-Ruzyně, Česká republika, tel.: 42 2 360 851, fax: 42 2 365 228

## APPLE MOSAIC VIRUS ASSOCIATED WITH DECLINE OF SILVER BIRCH

Zdenko POLÁK, Jiřina ZIEGLEROVÁ

*Research Institute of Crop Production – Division of Phytomedicine,  
Prague, Czech Republic*

**Abstract:** Apple mosaic virus (ApMV) was detected by ELISA in foliage of declining silver birches, *Betula pendula* Roth., sampled at marginal plant associations of a forest close to Nebušice, Prague 6. The role of silver birch as a spontaneous source of ApMV, and its potential infection with apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV) are discussed.

silver birch; apple mosaic virus; apple chlorotic leaf spot virus

Mottling of various intensity and deformations of leaves, little leaf and decline of branches and vegetation tops are very common phenomena in silver birches, *Betula pendula* Roth., on Czech territory.

The literature on virus diseases of forest trees describes four viruses from spontaneously infected silver birch trees: cherry leaf roll virus (CLRV) was isolated by Schmelzer (1972) in Germany and by Cooper and Atkinson (1975) in the U.K. from individuals showing diffuse mottle with chlorotic spots or lines changing to yellow line patterns, rings and patches with erratic expression. This virus was also found to be wide-spread in silver birches in the Czech Republic (Polák et al., 1990).

Apple mosaic virus (ApMV) was first found by Gotlieb and Berbee (1973) in paper birch, *Betula papyrifera* Marsh., and yellow birch, *B. alleghaniensis* Britton, in the territories of Eastern Canada and the North-Eastern U.S.A.. It shows chlorotic lines, oak leaf designs, irregular rings or linear flecks together with mild mosaic. Very similar symptoms were described earlier by Schmelzer et al. (1966) in silver birch leaves but the causal agent remained unidentified. When assaying silver birch roots, naturally occurring tobacco necrosis virus (TNV) was detected by Cooper (1976). Cadman (cited in Schmelzer, 1972) detected tobacco rattle virus (TRV) in foliage with chlorotic symptoms. The four abovementioned viruses were also listed by Schimanski and Kleinhempel (1985) in their synopsis

on virus diseases of forest trees, and they stated that ApMV, TRV and TNV were not found to be associated with birches in Germany. According to Nienhaus (1985) besides CLRV some further viruses occur with spherical and thread-like virions.

The aim of this paper is to present the results of our effort to discover further viruses in silver birch trees declining on Czech territory.

## MATERIAL AND METHODS

Identification experiments were carried out in 1995 with leaf material sampled from silver birches at marginal plant associations of the forest "Purkrabský háj" close to Nebušice, Prague 6. In that locality silver birches grow in tight contact with mountain ash trees which were earlier found by Polák and Zieglerová (unpubl.) to be infected with ApMV and apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV).

Spontaneously infected trees were individually and repeatedly tested for infection with ApMV and ACLSV in May and June. Determination was carried out serologically by double sandwich ELISA using IgG fractions of antisera conjugated with alkaline phosphatase prepared by Loewe Biochemica. As control antigens an isolate of ACLSV from apple tree, characterized by Polák et al. (1994), and an ApMV isolate from *Japanese quince*, *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., were used.

## RESULTS AND DISCUSSION

Our attention was focused at eight trees exhibiting decline of branches and decoloration changes in leaves in form of a mild, sometimes hardly perceptible mosaic. Out of these eight trees, tested for ApMV and ACLSV infection, seven were repeatedly found to be ApMV positive with high average values of absorbance. None of investigated trees revealed ACLSV infection.

These results indicate that silver birch trees must be considered when potential spontaneous sources of infection with ApMV are evaluated. This ilarvirus is economically significant for rosaceous fruit and ornamental trees. According to Fulton (1981) it is very often carried without showing symptoms on leaves.

ACLSV, a closterovirus with a very restricted host range outside the Rosaceae, shows a great diversity of strains. This can negatively influence

results of serological indexing even with ELISA which is recommended as being highly sensitive for ACLSV and much less strain specific than a biological test (Detienne et al., 1981). Apparently, that is why the results of our preliminary attempts to determine ACLSV in silver birch trees growing at another locality (Valdek, 25 km West of Prague) varied considerably, and so far they did not clearly answer the question whether silver birch is susceptible to ACLSV infection.

Therefore, both ApMV and ACLSV will be closely watched in 1996 to explain the ecological amplitude of ApMV in silver birches, and their possible susceptibility to ACLSV.

### Reference

- COOPER, J. I.: The possible significance of pollen and seed transmission in the cherry leaf roll virus (*Betula* spp.) complex. Mitt. Biol. Bundesanst. Land.-Forst-wirtschaft., 170, 1976: 17–22.
- COOPER, J. I. – ATKINSON, M. A.: Cherry leaf roll virus causing a disease of *Betula* ssp. in the United Kingdom. Forestry, 48, 1975: 193–203.
- DETIENNE, G. – DELBOS, R. – DUNEZ, J.: Use and versatility of the immunoenzymatic ELISA procedure in the detection of different strains of apple chlorotic leaf spot virus. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung., 15, 1980: 39–45.
- FULTON, R. W.: Ilarviruses. In: KURSTAK, E. (Ed.): Handbook of Plant Virus Infections and Comparative Diagnosis. Elsevier, Amsterdam 1981: 377–414.
- GOTLIEB, A. R. – BERBEE, J. G.: Line pattern of birch caused by apple mosaic virus. Phytopathology, 63, 1973: 1470–1477.
- NIENHAUS, F.: Infectious diseases in forest trees caused by viruses, mycoplasma-like organisms and primitive bacteria. Experientia, 41, 1985: 597–603.
- POLÁK, J. – KOPICOVÁ, Z. – PÍVALOVÁ, J. – ZIEGLEROVÁ, J.: To the distribution of apple chlorotic leaf spot virus on apple trees in the Czech Republic. In: Proc. XIII. Czech and Slovak Plant Prot. Conf., Prague 1994: 106–107.
- POLÁK, Z. – PROCHÁZKOVÁ, Z. – BRANIŠOVÁ, H.: Recent findings of viruses of forest trees on the territory of the Czech Republic. Arch. Phytopathol. Pfl.-Schutz, Berlin, 26, 1990: 389–393.
- SCHIMANSKI, H.-H. – KLEINHEMPEL, H.: Ziergehölzproduktion. In: SPAAR, D. – KLEINHEMPEL, H. (Eds.): Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1985: 347–364.
- SCHMELZER, K.: Das Kirschenblattroll Virus aus der Birke (*Betula pendula* Roth.) Zbl. Bakt. Abt. II., 127, 1972: 10–12.

SCHMELZER, K. – SCHMIDT, H. E. – SCHMIDT, H. B.: Viruskrankheiten und virusverdächtige Erscheinungen an Forstgehölzen. Arch. Forstwes., 15, 1966: 107–120.

Received January 22, 1996

### Výskyt viru mozaiky jabloně na chřadnoucí bříze bělokoré

Přítomnost viru mozaiky jabloně byla detekována imunoenzymatickým testem ELISA v listech sedmi stromů břízy bělokoré, *Betula pendula* Roth., rostoucích v lemovém společenstvu lesa „Purkrabský háj“ v prostoru Nebušice v Praze 6. Je diskutována role břízy jako spontánního zdroje infekce tímto virem pro vnímavé růžovité ovocné a okrasné dřeviny a možnost infekce dalším patogenem – virem chlorotické skvrnitosti listů jabloně.

virus mozaiky jabloně; virus chlorotické skvrnitosti listů jabloně; bříza bělokorá

---

*Contact address:*

RNDr. Zdenko Polák, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,  
161 06 Praha 6-Ruzyně, Česká republika, tel.: 422 360 851, fax: 422 365 228

**EFFICACY OF SELECTED JUVENOIDS ON EGG HATCHABILITY  
OF THE ORIENTAL FRUIT MOTH, *Cydia molesta*,  
AND THE GRAPEVINE MOTH, *Lobesia botrana*,  
IN LABORATORY AND FIELD EXPERIMENTS**

*Jelena KULDOVÁ, Michaela ŘÍČÁNKOVÁ, Ivan HRDÝ*

*Insect Chemical Ecology Unit, Institute of Organic Chemistry and Biochemistry,  
Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic*

**Abstract:** The carbamate derivative of 2-(4-hydroxybenzyl)cyclohexanone (W-328) synthesized in the Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Prague, is similarly active as fenoxycarb or pyriproxyfen according to laboratory screening tests with freshly laid eggs of the oriental fruit moth, *Cydia molesta*, and the grapevine moth, *Lobesia botrana*. Concentrations that inhibited hatching in 50% of eggs (IC 50) in the range of 0.0202% (fenoxycarb) to 0.0654% (W-328) in *C. molesta* and in the range of 0.0158% (fenoxycarb) to 0.0744% (pyriproxyfen) in *L. botrana* were determined. Juvenoid W-328 was significantly more efficacious than Insegar (a.i. fenoxycarb) in field trials with *C. molesta* on peach tree branches. Infestation by the oriental fruit moth larvae in the blank treatment was very high, reaching 56.2% to 97.5% in shoots and 31.5% to 79.1% in fruits. After W-328 treatment the infestation was 2.9% to 13.2% in shoots and 3.4% to 7.2% in fruits. Similarly, the damage by *L. botrana* was very high in the control, where up to 22.3% to 50% of berries were infested, but after W-328 treatment the infestation was only 0.9%. The compound W-328 appears promising for further development and application in Integrated Pest Management of orchard and vineyard pests.

Tortricidae; oriental fruit moth, *Cydia molesta*; grapevine moth, *Lobesia botrana*; juvenile hormone analogue; juvenoid; ovicide

Juvenile hormone analogues (JHA, juvenoids) are known as development and reproduction regulators and potent pest control agents for several targets. As a result of structure-activity studies of compounds synthesized in the Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Prague, good biological activity of the carbamate derivative of 2-(4-hydroxybenzyl)cyclohexanone (W-328) against several heteropteran, homopteran, coleopteran and dipteran insects was found (Wimmer et al., 1991; Kuldová et al., 1994).

Fenoxycarb, in which the 4-phenoxyphenol moiety is connected to a short aliphatic chain bearing a carbamate group, is successfully used against pests of top fruits and grapes, e.g. tortricid moths, mining moths and scales under the registered trade name Insegar<sup>®</sup> (Dorn et al., 1981; Masner et al., 1981). In this paper the efficacy of W-328, fenoxycarb and the other juvenoid of this category, pyriproxyfen (Hatakoshi et al., 1991), against two lepidopteran pests is compared.

## MATERIAL AND METHODS

### Chemicals

Fenoxycarb: ethyl[2-(4-phenoxyphenoxy)ethyl]carbamate, active ingredient of Insegar<sup>®</sup> (Ciba-Geigy, formerly Dr. R. Maag AG, Dielsdorf, Switzerland) was used in laboratory screening and Insegar 25 WP was used in field trials.

Pyriproxyfen: 2-[1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy]pyridine (Sumitomo Chemical Co.) was used in laboratory screening.

W-328: ethyl 2-{4[(1,4-dioxaspiro[4,5]dec-6-yl)methyl]-phenoxy}ethyl carbamate was used in laboratory screening as well as in field trials. Tween 20 (Fluka AG) was used as an emulsifier.

### Insects

*Cydia molesta* (Busck), the oriental fruit moth, laboratory strain established from moths of a field population collected in Slovakia and kept on semisynthetic diet.

*Lobesia botrana* (Den. & Schiff.), the grapevine moth, laboratory strain established and kept in the same way as above.

The moths were reared at 22-24 °C in fluctuating air humidity and under 16 : 8 light : dark photoperiod. Laboratory experiments were performed under the same conditions.

### Laboratory screening tests

Tested compounds were dissolved in acetone and sprayed as 0.01% Tween – water emulsions on freshly laid eggs no older than 24 hours in a sedimentation tower (Hrdý, Kuldová, 1981). One ml of each of five di-

lutions (range 0.00625–0.1%) of the compounds and of a blank were used for treatment. The effect of the juvenoids was evaluated seven days after the treatment and non-developing and non-hatching eggs were scored as a positive response.

### Field trials

Trials with *C. molesta* were carried out in peach orchards at Valtice and Velké Bílovice on varieties Red Haven and Elberta and with *L. botrana* in vineyards at Velké Bílovice on varieties Veltín zelený and Vavřínecké during the 1991–1993 seasons. Branches of peach and grapevine carrying fruits were treated by mechanical hand sprayer to run-off with water emulsions of W-328 and Insegar 25 WP (both containing 0.0075% of a.i.) and with a blank containing solvent and emulsifier only. After drying, branches were caged and infested with adults of *C. molesta* and *L. botrana* from laboratory rearings. In the 1991 experiments in the peach orchard at Valtice each branch was infested with 14 non-sexed moths 1 to 5 days old. In the 1992 experiments at Velké Bílovice each peach branch was infested with 10 males and 10 females 1 to 4 days old. In all experiments in vineyards six males and six females 1 to 3 days old were released into the cage. The efficacy of treatment was scored according to infestation of shoots and fruits (*C. molesta*) and grapes (*L. botrana*) with larvae of the following generation of the target species. Probit analysis and analysis of variance (ANOVA) were used for statistical evaluation of the data.

## RESULTS AND DISCUSSION

In screening tests with newly synthesized compounds juvenoid W-328 was selected as the best candidate. Its activity appears to be comparable with that of fenoxycarb and pyriproxyfen (Table I). Similar to observations by Matolín and Gelbič (1975) in *Cydia pomonella*, the effective juvenoids are reducing egg hatchability in *C. molesta* and *L. botrana* due to numerous lethal disorders in embryonic development. Most frequently, externally normal larvae were formed but failed to hatch. The proportion of eggs where embryonic development ceased in early stages did not increase markedly when compared with untreated eggs (preliminary observations).

I. Efficacy of selected juvenoids on eggs of *Cydia molesta* and *Lobesia botrana* in laboratory tests

Species	Compound	IC 50	IC 90
<i>C. molesta</i>	fenoxycarb	0.0202 (0.01232–0.0301)*	0.12
	pyriproxyfen	0.0597 (0.0414–0.1039)	0.31
	W-328	0.0654 (0.0505–0.0875)	0.15
<i>L. botrana</i>	fenoxycarb	0.0158 (0.0114–0.0219)	0.07
	pyriproxyfen	0.0744 (0.0247–0.2238)	0.32
	W-328	0.0558 (0.0387–0.01043)	0.25

IC – Inhibitory Concentration in % of a.i.

\*Fiducial limits at 95% probability. Probit analysis.

In contrast to the data from laboratory experiments with *C. molesta* where fenoxycarb showed slightly higher efficacy than W-328, the opposite was observed in field trials (Table II). Infestations of both shoots and fruits when treated with only the blank were very high, reaching up to 97.5% (shoots) and 55.9% (fruits) of Elberta. Each fruit was usually infested not only with one but with several oriental fruit moth larvae. Even when formulated simply by using Tween 20, juvenoid W-328 was significantly more effective than the commercial product Insegar.

II. Efficacy of juvenoids W-328 (0.0075%) and Insegar (0.0075% fenoxycarb) against *Cydia molesta*, field trials

Year and Cultivar	Treatment	Shoots		Fruits	
		<i>n</i>	% infested	<i>n</i>	% infested
91 Elberta	Blank	64	56.2	54	31.5
	W-328	200	8	148	3.4
	Insegar	142	35.2	57	31.6
91 Red Haven	Blank	40	97.5	34	55.9
	W-328	38	13.2	57	5.3
	Insegar	37	48.6	55	12.3
92 Red Haven	Blank	142	66.2	139	79.1
	W-328	208	2.9	167	7.2
	Insegar	196	36.7	188	31.9

ANOVA, Systat

III. Efficacy of juvenoids W-328 (0.0075 %) and Insegar (0.0075 % fenoxycarb) against *Lobesia botrana*, field trials

Year and Cultivar	Treatment	Berries	
		<i>n</i>	% infested (damaged)
92 Veltlin zelený	Blank	2 388	22.3
	W 328	1 834	0.9 a
	Insegar	1 877	1.6 a
93 Vavřinecké	Blank	4 916	50.0
	W 328	3 707	0.9 b
	Insegar	4 237	8.1 b

The data indicated by the same letter are not significantly different ANOVA, Systat

In field trials with *L. botrana* the efficacy of both juvenoids was not significantly different (Table III). Infestation of berries not treated with juvenoids was very high. According to the data from 1993 fenoxycarb appears to be less effective than W-328.

Good efficacy of fenoxycarb as ovicide in laboratory and field experiments with *L. botrana*, *Eupoecilia ambiguella* and *Cydia pomonella* was observed by Charmillot, Vernez et al. (1985) and Charmillot, Frischknecht et al. (1986).

*L. botrana* is one of the two important moths damaging grapevine in Central Europe. *C. molesta* was formerly considered as quarantine pest in Central Europe, but according to the recent pheromone trap monitoring is commonly distributed in warm regions of South Moravia with large commercial peach orchards (Hrdý et al., 1993). These two tortricid moths served us as model objects when investigating new hygienically and ecologically safe alternatives to conventional insecticides. According to our previous findings and data presented in this paper the carbamate derivative of 2-(4-hydroxybenzyl)cyclohexanone (W-328) appears promising for further development and commercialization of its use in Integrated Pest Management of pests in vineyards and top fruit orchards.

#### References

CHARMILLOT, P. J. – VERNEZ, K. – BLOESCH, B. – BERRET, M. – PASQUIER, D.: Action ovicide du fenoxycarb, un régulateur de croissance d'insec-

tes, sur quatre espèces de tordeuses nuisibles aux vignobles et vergers. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 58, 1985: 393–399.

CHARMILLOT, P. J. – FRISCHKNECHT, M. L. – SCHMID, A. – HOEHN, H.: Lutte contre les vers de la grappe cochylis (*Eupoecilia ambiguella* Hb.) et eudémis (*Lobesia botrana* Den. & Schiff.) au moyen d'un régulateur de croissance d'insectes utilisé pour son action ovicide. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 59, 1986: 251–262.

DORN, S. – FRISCHKNECHT, M. L. – MARTINEZ, V. – ZURFLUEH, R. – FISCHER, U.: A novel non-neurotoxic insecticide with a broad activity spectrum. Z. Pflanzenkr. Pflanzensch., 88, 1981: 269–275.

HATAKOSHI, M. – SHONO, Y. – YAMAMOTO, H. – HIRANO, M.: Effects of a juvenile hormone analogue pyriproxyfen, on *Myzus persicae* and *Unaspis yanonensis*. Appl. Entomol. Zool., 26, 1991: 412–414.

HRDÝ, I. – KULDOVÁ, J.: A standardized spray-residue method for measuring, and dip test for monitoring resistance in aphids. IOBC/WPRS Bull., IV/3, 1981: 21–28.

HRDÝ, I. – MAREK, J. – KRAMPL, F. – KULDOVÁ, J. – BARABÁS, L.: Distribution of the fruit tree pests *Cydia molesta*, *Cydia funebrana* and *Anarsia lineatella* (Lepidoptera: Tortricidae, Gelechiidae) in former Czechoslovakia as recorded by pheromone traps. Acta Soc. Zool. Bohem., 58, 1993: 53–60.

KULDOVÁ, J. – HRDÝ, I. – WIMMER, Z.: Selection of compounds acting as aphid development and reproduction regulators: laboratory screening. Pestic. Sci., 41, 1994: 319–325.

MASNER, P. – DORN, S. – VOGEL, W. – KÄHLIN, M. – GRAF, O. – GÜNTHART, F.: Types of response of insects to a new IGR and to proven standards. Sci. Pap. Wroclaw Tech. Univ., 22, 1981: 809–818.

MATOLÍN, S. – GELBIČ, I.: The ovicidal and sterilant effects of juvenoids on the codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae). Acta Entomol. Bohemoslov., 72, 1975: 360–369.

WIMMER, Z. – ROMAŇUK, M. – KULDOVÁ, J. – HRDÝ, I. – SEHNAL, F.: JH activity of selected insect juvenile hormone analogs: Some structure-activity observations. In: Insect Chemical Ecology, Proc. Conf. Tábor. Academia Prague and SPB Acad. Publ. The Hague, 1991: 453–456.

Received December 18, 1995

**Účinnost vybraných juvenoidů na líhnutí vajíček obaleče východního, *Cydia molesta* a obaleče mramorovaného, *Lobesia botrana* v laboratorních a polních pokusech**

V laboratorních pokusech s čerstvě vykladenými vajíčky obaleče východního, *Cydia molesta* a obaleče mramorovaného, *Lobesia botrana* byla zjištěna srovnatelná účinnost původního juvenoidu W-328, karbamátového derivátu 2-(4-hydroxyben-

zyl) cyklohexanonu a juvenoidů fenoxycarb a pyriproxifen. Koncentrace způsobující inhibici lihnutí 50 % vajíček (IC 50) byla zjištěna v rozmezí 0,0202 % (fenoxycarb) až 0,0654 % (W-328) pro *C. molesta* a v rozmezí 0,0158 % (fenoxycarb) až 0,0744 % (pyriproxifen) u *L. botrana*. V polních pokusech při ošetření větví broskvoní byl juvenoid W-328 průkazně účinnější než Insegar (ú. l. fenoxycarb). Zatímco v kontrole byla infestace výhonů housenkami obaleče východního 56,2 % až 97,5 % a plodů 31,5 % až 79,1 %, po ošetření juvenoidem W-328 bylo napadení výhonů jen 2,9 % až 13,2 % a plodů 3,4 % až 7,2 %. Podobně poškození révy vinné podle počtu napadených bobulí bylo v kontrole 22,3 % až 50 %, po ošetření juvenoidem W-328 bylo napadení jen 0,9 %. Látku W-328 považujeme za nadějnou z hlediska dalšího vývoje a potenciálního využití v integrované regulaci škůdců sadů a vinic.

Tortricidae; obaleč východní, *Cydia molesta*; obaleč mramorovaný, *Lobesia botrana*; analog juvenilního hormonu hmyzu; juvenoid; ovcid

---

Contact address:

Dr. Jelena K u l d o v á, Ústav organické chemie a biochemie, AV ČR,  
Flemingovo nám. 2, 166 10 Praha 6, Česká republika,  
tel.: 02/3312 360, fax: 02/243 100 90

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION  
Slezská 7, 12056 Praha 2, Czech Republic

Fax: (0042 4) 257 090

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

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

Journal	Number of issues per year	Yearly subscription in USD	
		Europe	overseas
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	148,-	154,-
Živočišná výroba (Animal Production)	12	148,-	154,-
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	148,-	154,-
Lesnictví – Forestry	12	148,-	154,-
Veterinární medicína (Veterinary Medicine – Czech)	12	115,-	120,-
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	66,-	70,-
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	44,-	46,-
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	44,-	46,-
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	44,-	46,-
Zahradnictví (Horticultural Science)	4	44,-	46,-

**LIFE-CYCLE AND FURTHER EVIDENCE OF DISTRIBUTION  
OF THE RUSSIAN WHEAT APHID, *Diuraphis noxia* (Mordv.),  
IN THE CZECH REPUBLIC**

*Petr STARÝ*

*Institute of Entomology, Academy of Sciences of the Czech Republic,  
Česke Budejovice, Czech Republic*

**Abstract:** The Russian wheat aphid (= RWA), *Diuraphis noxia* (Mordv.), was for the first time detected in the Czech Republic in June 1995 (Starý, 1996), and through this study found to be distributed at least throughout southern Moravia. The samples taken in late October 1995 demonstrated the presence of sexual (oviparous females) as well as parthenogenetic (alate adults) progeny on winter barley (but not on winter wheat) in the target area. The results are similar to those on the incidence of RWA in Hungary, where it has been known to occur since 1989.

*Diuraphis noxia*; life-cycle; distribution; Czech Republic; barley; wheat

The Russian wheat aphid (RWA), *Diuraphis noxia* (Mordv.), is known as one of the key pest aphid species on small grains in several areas of the world (Pike, Allison, 1991; Hughes, Maywald, 1990; Poprawski et al., 1992). There is also evidence of its spread to the north-west from its native Central–Western Asian–Mediterranean range (Basky, 1993; Starý, 1996). RWA was detected in the Czech Republic in June 1995 for the first time (Starý, 1996). This detection was, in fact, accidental and originated from a single sample taken in a late-sown field of spring wheat in an area near Dyjákovice – Hrabětice, Southern Moravia, where most other fields had been harvested. A survey was made in the target area in late autumn (October 26–28, 1995) to determine the life-cycle, host plants and distribution range of RWA.

**MATERIAL AND METHODS**

The survey area was determined by several aspects: 1. RWA is known to be a species of a warmer and drier climate, spreading from the south to the

north-west of Europe; 2. the first detection in the area between Hevlín – Hrušovany n. J. (June 1995) also indicated that the new immigrant preferred the zoogeographical zone of steppes (Pannonian group) as defined by Mařan (1953) and Buchar (1983). This area and similar ones have long been cultivated, with maize, barley, sugarbeet and wheat making up most of the rotations. It also represents the area where grain maize (L on-gauerová, 1989) and seed alfalfa are grown extensively (Klesnil, 1956).

The northern limit of the survey area followed approximately the line (west to east) Znojmo – Pohorelice – Kyjov – Uh. Hradiště, and the southern limit the line Znojmo – Hevlín – Mikulov – Břeclav – Hodonín.

Samples were taken on fields of winter barley and wheat at individual localities on October 26–28, 1995. Barley was preferred to wheat because of the growing stage and insect numbers present. More than 20 fields were sampled for RWA in the aforementioned area.

Because of the presumed relative scarcity of RWA in winter cereals the sweeping method was used to obtain at least a screening evidence of RWA in the crop. A minimum of 100 sweeps by an ordinary sweeping net were made in each selected field. The swept material was kept in 70% ethanol and further selected and identified in the laboratory.

## RESULTS

RWA was not found on winter wheat. Though it was not present in every sampled barley field, the locations of detection show that it occurs throughout the studied area (Fig. 1). The following locations were RWA positive: Znojmo-Kasárna (7 apterous adults, 7 alate adults), Znojmo (1 apt.), Tasovice (1 apt., 1 al.), Hrušovany n. J. (1 apt.), Bzenec (1 apt.), Křepice (2 apt., 1 al.), Práče (1 apt.).

The number of RWA specimens per 100 sweeps per field varied from one to 14. Only adult aphids were found. They were mostly oviparous sexuales (apterous females), but parthenogenetic alate adult aphids were also sampled. The number of eggs found in a dissected female averaged six. No parasitized (mummified) aphids were found. Some specimens had been killed by an entomophagous fungus.



1. Detection of *Diuraphis noxia* in winter barley fields of Southern Moravia, late autumn 1995. A – accidental detection on wheat, June 1995

## DISCUSSION

The results of October 1995 document the presence of RWA throughout Southern Moravia. Whereas the first detection came from wheat in summer (Stary, 1996), the determination of oviparous, as well as parthenogenetic progeny on winter barley in late autumn documents at least some of the reservoirs of RWA in the area. The identification of progeny also shows that RWA is both holocyclic and anholocyclic in Southern Moravia, and may probably successfully overwinter in the egg stage and possibly also as parthenogenetic alate adults. Occurrence of the latter also means that RWA may be present throughout the season, hence it is not a seasonally reappearing immigrant species in this area. A successful overwintering of eggs and possibly also of alate adults in combination with favourable spring weather may be conditioning factors for RWA infestation on the crops from early

spring on, and corresponding yield losses are due mainly to the attack on young plants. Similarly, the finding of alate adults in late October documents the dispersive ability up to the end of the season.

The determined phenology of RWA corresponds to the colder parts of its global distribution range. It includes the sexual cycle in autumn (oviparous females laying over-wintering eggs), and parthenogenetic reproduction from spring to late autumn. In the warmer regions where RWA is a persistent pest, the annual cycle consists of successive asexual generations (Hughes, Maywald, 1990).

While the relatively low number of RWA specimens found per site is useful for detection of the aphid in the area, it is probably somewhat misleading because of the sampling method. The apterous sexual progeny is likely to be concentrated at the basal parts of barley stems where they cannot be collected quantitatively by sweeping.

The prediction of the survival of eggs and also of alate adults is difficult. Experimental evidence (for the eggs) shows that the supercooling points and the ability to survive cold temperatures are not closely related, so that winter mortality may occur at temperatures above the supercooling point (Butts, 1992). The evidence from our survey in 1995 further documents the spread of RWA to the north-west from its Central–Western Asian–Mediterranean range. This spread is outside the area predicted through the CLIMEX model by Hughes and Maywald (1990). The determination of the occurrence, distribution, development and life-cycle of RWA in Southern Moravia is similar to earlier evidence on RWA in Hungary (Basky, 1993), where it has been present since 1989.

### Acknowledgement

Sincere thanks are expressed to J. Holman for valuable help in verification of aphid identification.

### References

- BASKY, Z: The appearance and history of *Diuraphis noxia* in Hungary. In: KINDLMANN, P. – DIXON, A. F. G. (Eds.): Critical Issues in Aphid Biology. České Budějovice, 1993: 29–33,  
BUCHAR, J.: Zoogeography. Praha, SZN 1983: 199pp.

- BUTTS, R. A.: Cold hardiness and its relationship to overwintering of the Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) in southern Alberta. *J. Econ. Entomol.*, 85, 1992: 1140–1145.
- HUGHESS, R. D. – MAYWALD, G. F.: Forecasting the favourableness of the Australian environment for the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae), and its potential impact on Australian wheat fields. *Bull. Entomol. Res.*, 80, 1990: 165–175.
- KLESNIL, A.: Lucerne. Praha, SZN 1956: 201 pp.
- LONGAUEROVÁ, J.: Some problems with arthropods on maize in Czechoslovakia. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 24, 1989: 149–152.
- MAŘAN, J.: The origin and composition of the fauna of Czechoslovakia. Praha, Orbis 1953: 116 pp.
- PIKE, K. S. – ALLISON, D.: Russian wheat aphid. Biology, damage and management. *Pacific Northwest Ext. Bull. PNW*, 371, 1991: 23 pp.
- POPRAWSKI, T. J. – UNDERWOOD, N. L. – MERCADIER, G. – GRUBER, F.: *Diuraphis noxia* (Kurdjumov). A bibliography on the Russian wheat aphid, 1886–1992. USDA Agric. Res. Services, 1992: 23 pp.
- STARÝ, P.: The expansive Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Mordv.) detected in the Czech Republic. *Anz. Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz.*, 69, 1996: 19–20.

Received November 8, 1995

### Životní cyklus a údaje o dalším rozšíření mšice *Diuraphis noxia* (Mordv.) v České republice

Mšice *Diuraphis noxia* (Mordv.) byla poprvé zjištěna v ČR v červnu 1995 (Starý, 1996). Nově získané údaje upřesňují její rozšíření i po celé jižní Moravě. Dokladový materiál byl získán na ozimém ječmeni koncem října 1995.

Životní cyklus mšice je kombinace holocyklie (přezimující vajíčka) a anholocyklie (patrně přezimující též parthenogenetické samice). Výsledky jsou srovnány s výskytem mšice v Maďarsku, kde byla poprvé zjištěna v roce 1989 (Baský, 1993).

*Diuraphis noxia*; životní cyklus; rozšíření; Česká republika; ječmen; pšenice

---

#### Contact address:

RNDr. Petr Starý, DrSc., Entomologický ústav AV ČR,  
Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, Česká republika,  
tel.: 42 38 817 ext. 311, fax: 42 38 436 25

**Nejčerstvější informace o časopiseckých člancích  
poskytuje automatizovaný systém**

***CURRENT CONTENTS*  
na disketách**

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna odebírá časopis **Current Contents** řadu Agriculture, Biology and Environmental Sciences a řadu Life Sciences na disketách. Řada Agriculture, biology and Environmental Sciences je od roku 1994 k dispozici i s abstrakty. Obě tyto řady vycházejí 52krát ročně a zahrnují všechny významné časopisy a pokračovací sborníky z uvedených oborů.

Uložení informací z Current Contents na disketách umožňuje nejrozmanitější referenční služby z prakticky nejčerstvějších literárních pramenů, neboť báze dat je **doplňována každý týden** a neprodleně expedována odběratelům. V systému si lze nejen prohlížet jednotlivá čísla Current Contents, ale po přesném nadefinování sledovaného profilu je možné adresně vyhledávat informace, tisknout je nebo kopírovat na disketu s možností dalšího zpracování na vlastním počítači. Systém umožňuje i tisk žádanek o separát apod. Kumulované vyhledávání v šesti číslech Current Contents najednou velice urychluje rešeršní práci.

**Přístup k informacím Current Contents je umožněn dvojím způsobem:**

**1. Zakázkový přístup** – po vyplnění příslušného zakázkového listu (objednávky) je vhodný především pro mimopražské zájemce.

Finanční podmínky: – použití PC – 15 Kč za každou započatou půlhodinu  
– odborná obsluha – 10 Kč za 10 minut práce  
– vytištění rešerše – 1 Kč za 1 stranu A4  
– žádanky o separát – 1 Kč za 1 kus  
– poštovné + režijní poplatek 15 %

**2. Self-service** – samoobslužná práce na osobním počítači v ÚZLK.

Finanční podmínky jsou obdobné. Vzhledem k tomu, že si uživatel zpracovává rešerši sám, je to maximálně úsporné. (Do kalkulace cen nezapočítáváme cenu programu a databáze Current Contents.)

V případě zájmu o tyto služby se obraťte na adresu:

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna  
Dr. Bartošová  
Slezská 7  
120 56 Praha 2  
Tel.: 02/25 75 41, l. 520, fax: 02/25 70 90

Na této adrese obdržíte bližší informace a získáte formuláře pro objednávku zakázkové služby. V případě „self-servisu“ je vhodné se předem telefonicky objednat. V případě zájmu je možné si objednat i průběžné sledování profilu (cena se podle složitosti zadání pohybuje čtvrtletně kolem 100 až 150 Kč).

## VARIETAL SENSITIVITY OF CEREAL CROPS TO SEED PROTECTANTS\*

Jaroslav BENADA, Marie VÁŇOVÁ

*Agricultural Research Institute Kroměříž, Ltd., Kroměříž, Czech Republic*

**Abstract:** Varietal sensitivity of cereal crops to seed protectants has been proved. In general, barley appears to be more sensitive than wheat. Even if the results can be somewhat different with seed of various provenances of the same variety or in different years, varietal sensitivity seems to be an ascertained fact because the same seed was used in each series of the trial under comparable conditions. Varietal sensitivity should be considered when the germination of treated seed is determined, and when it is sold the germination of treated seed should be declared instead that of untreated seed. Germination of treated seed varied more than that of the untreated variant. That was probably caused by different amounts of protectant adhering to single kernels. A method of rolled filter paper is suitable for evaluation of varietal sensitivity and toxicity of protectants. Experiments with treated seed in soil showed that in variants treated with Raxil and Ferrax many roots had grown upwards out of the soil, suggesting that the protectants had changed physiological reactions of the plants.

wheat; barley; triticale; rye

The first suspicion of potential phytotoxicity of the Czech mercury seed protectant Agronal Super appeared in autumn 1990. After the winter wheat variety Viginta had been overdosed with this protectant, it emerged poorly and the damage amounted to ca. 4 mil. Kč. Until then, Agronal had been used as a dust and no phytotoxicity was noted because any excess fell off the kernels. For environmental reasons, the administration asked to eliminate mercury protectants or, at least, restrict its use in form of dust. Therefore, the liquid formulation Agronal Super was developed which completely adheres to the kernels. In tests of this new protectant only one variety (Regina) was used because nothing was known about varietal sensitivity. Basic and two-fold doses (60 and 120 g per 100 kg of seeds) were applied and no phyto-

\* Supported by the Grant Agency of the Czech Republic, project No. 503/93/2028.

toxicity was observed. By contrast, later laboratory and field tests showed phytotoxic effects on the variety *Viginta* (B e n a d a et al., 1992).

We then began to work more extensively on problems of phytotoxicity and varietal sensitivity to other seed protectants. In this country and abroad, the germination of untreated seed is stated for certified seed, and germination is supposed to be increased by seed treatments. Our preliminary findings were presented at conferences in Germany and Austria (B e n a d a, 1991, 1992).

## MATERIAL AND METHODS

Seed of each variety was tested in three variants: untreated seed as a control, seed treated with the basic (= recommended) dose, and with a twofold dose. A method of rolled filter paper strips was used. The advantages of using rolls vs. germinators are: coleoptiles are longer, and the experiment can be evaluated sooner and more clearly. The strips of filter paper (ca. 10 cm wide and 50 cm long) were moistened with water and placed on a plastic pad of the same dimensions. On each strip, 100 kernels with germs down, were put in a row 2 cm below the upper edge. A line to position the kernels was marked with a neutral paste of carboxycellulose. The strips were covered with another moistened paper strip, 3 cm wide. A plastic strip was folded in on the right end of the paper strip and both strips (paper and plastic) were folded into a "roll". Three such rolls of 100 kernels each were prepared for each variant. They were put vertically in plastic bags, water was added up to 1 cm from the bottom, and then kept at laboratory conditions. The rolls were unfolded and the experiments evaluated when the coleoptiles including primary leaves were 5 cm long in the control variant, usually after 7 to 8 days.

The following criteria were examined:

1. ungerminated kernels (no rootlets and coleoptiles),
2. kernels with stunted coleoptiles (twisted or deformed) up to 1 cm in length or with poorly developed roots,
3. normally germinated kernels with well developed roots, coleoptiles without deformations, longer than 1 cm.

The category of stunted seedlings was introduced because the plants, if they grow at all, are weak, emerge late and are suppressed by normally

emerging plants. The use of this category resulted in lower germination in some cases when compared to standard evaluation.

The toxicity of each seed protectant was evaluated using the following procedure:

1. Percentages of normally germinated and ungerminated kernels, and of stunted seedlings were determined, as well as the average length of coleoptiles (including a primary leaf).
2. Varietal sensitivity was expressed as “germination index - g.i.” which was calculated according to the formula:

$$(\text{germination of treated variant} / \text{germination of untreated variant}) \cdot 100$$

Similarly, the “coleoptile length index c.l.i.” was calculated. A shortened coleoptile is used as an additional trait of toxicity since it indicates later germination. The values obtained were summarized in tables. The significance of differences in germination, which are decisive for assessing the toxicity of protectants, was calculated using a dispersion analysis without replications where the greatest interaction is residual dispersion.

The data on the protectants applied are presented in Table I. If a different dose was used, it is given in the text. Dividend (Dragon 30 WS) was used at a high dose of 2 kg/t as it was recommended for tests at that time. Later, this dose was reduced to 350 g/t for application in practice.

The following designations are used in the tables: 1x = basic protectant dose, 2x = twofold dose. The treated amounts of seed 50–100 g.

Germination was more variable in treated than in untreated seed, which is attributed to different amounts of protectant adhering to single kernels.

Experiments with treated seed in soil: Twofold doses (2x) of the protectants were applied. 3 x 100 kernels of each variant were laid down on filter paper in germinators and covered with a 7-mm soil layer. Emergence was evaluated after 8 days.

## RESULTS

### Barley

Varietal sensitivity of spring malting barley varieties is given in Table II. There were significant differences between the varieties and protectant doses. In all varieties, germination was reduced more at the twofold dose

## I. The protectants used

Name	Content of active ingredience	Dose per t	Producer
Baytan Combi WS	triadimenol 7.5%, imazalil 3%	2 kg	Bayer, D
Beret Combi 40 WS	fenpiclonil 20 g.kg <sup>-1</sup> , CGA 169373 20 g.kg <sup>-1</sup>	2 kg	Ciba Geigy, CH
Celest 025 FS		2 l	Ciba Geigy, CH
Dragon 30 WS	difenoconazole 30%	2 kg	Ciba Geigy, CH
Ferrax	ethirimol 400 g.l <sup>-1</sup> , flutriafol 3 g.l <sup>-1</sup> , thiabendazole 10 g.l <sup>-1</sup> , imazalil 20 g.l <sup>-1</sup>	4 l	ICI, GB
Panoctine 35 LS	quazatine 350 g.l <sup>-1</sup>	2 l	Rh.-Poul., F
Prelude SP WS	prochloraz-Mn 10.8%, carbendazim 40%	2 kg	Schering, D
Quinolate Duo FL	oxine Cu 100 g.l <sup>-1</sup> , carbendazim 200 g.l <sup>-1</sup>	2 l	Ciba Geigy, CH
Quinolate Duo WS	oxine Cu 10%, carbendazim 20%	2 kg	Ciba Geigy, CH
Quinolate 15 F	oxine Cu 15%, fuberidazole 3%	2 kg	ZD Práče, CZ
Raxil 2 WS	tebuconazole 2%	1.5 kg	Bayer, D
Raxil 5 WS	tebuconazole 2%, imazalil 3%	2 kg	Bayer, D
Sibutol WS 39.8	bitertanol 37.5%, fuberidazole 2.3%	2 kg	Bayer, D
Vitavax 200 FF	carboxin 200 g.l <sup>-1</sup> , thiram 200 g.l <sup>-1</sup>	3 l	Uniroyal, GB
Vitavax 202 WS	carboxin 37.5%, thiram 37.5%, imazalil 2%	2 kg	ZD Práče, CZ
Vitavax Extra	carboxin 300 g.l <sup>-1</sup> , thiabendazole 25 g.l <sup>-1</sup>	2 l	Uniroyal, GB

than at the basic dose. The best parameters of germination were determined in the untreated control (Fig. 1). Two kinds of seed of the variety Rubín were used in this series of the experiment: Rubín 1 – one-year old seed with a germination of 84%, and Rubín 2 – fresh seed with 98% germination. The sensitivity of the old seed was significantly higher than that of fresh seed. Vitavax Extra was more toxic than Ferrax when applied to the varieties Akcent, Forum, Rubín 2 and Sladko. In contrast, Ferrax was most toxic for Rubín 1. The variety Jubilant also showed higher sensitivity to Ferrax. The product Raxil 5 WS caused less toxic effects on all varieties. The coleoptiles of all varieties are shortest after Ferrax treatment. Unfolded rolls for assessing the toxicity of Ferrax, Raxil and Vitavax in Rubín are illustrated in

## II. Sensitivity of spring barley to protectants (October and November 1994)

Protectants: Ferrax 1x = 4 l.t<sup>-1</sup>, Raxil 5 WS 1x = 1.5 kg.t<sup>-1</sup>, Vitavax Extra 1x = 2 l.t<sup>-1</sup>

Variety	Ferrax				Raxil				Vitavax			
	g.i.		c.l.i.		g.i.		c.l.i.		g.i.		c.l.i.	
	1x	2x	1x	2x	1x	2x	1x	2x	1x	2x	1x	2x
Akcent	87	81	55	41	96	89	73	64	75	74	77	64
Forum	96	91	57	43	96	97	79	57	90	75	86	64
Jubilant	81	72	36	34	93	80	82	62	83	74	75	68
Rubin 1	55	28	33	25	72	59	75	50	67	51	67	58
Rubin 2	90	85	57	46	90	90	79	68	87	74	82	66
Sladko	87	80	50	42	98	97	62	58	87	71	77	58
LSD <sub>0.05</sub>	25.8				19.4				17.4			

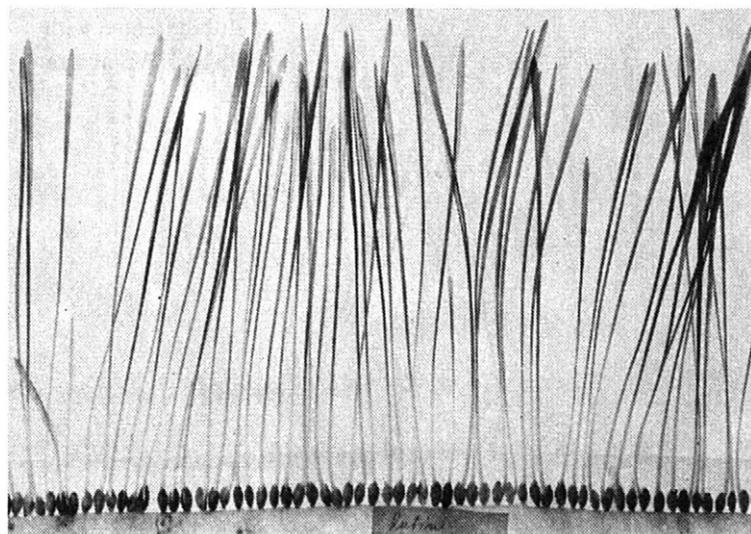
Rubin 1 = 1993 – year of seed harvest, germination of control variety 83%

Rubin 2 = 1994 – year of seed harvest, germination of control variety 98%

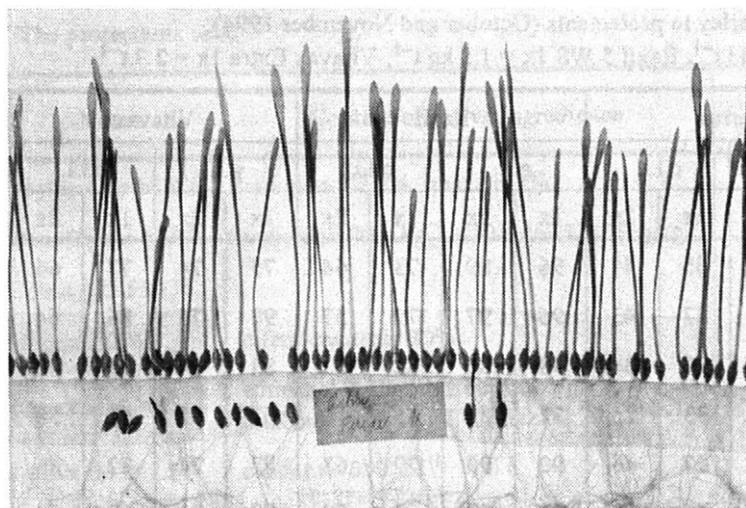
g.i. = germination index, c.l.i. = coleoptile length index

Figs. 2-4. Non-germinating kernels and stunted plants were placed below germinated kernels.

Because the two more toxic protectants, Ferrax and Vitavax Extra, contain thiabendazole, an additional experiment tested the toxicity of this agent at 50 g/t and 100 g/t of the fungicide Tecto 450 FW. There was no toxicity on



1. Germination of the control untreated seed of spring barley variety Rubin. Unrolled filter paper

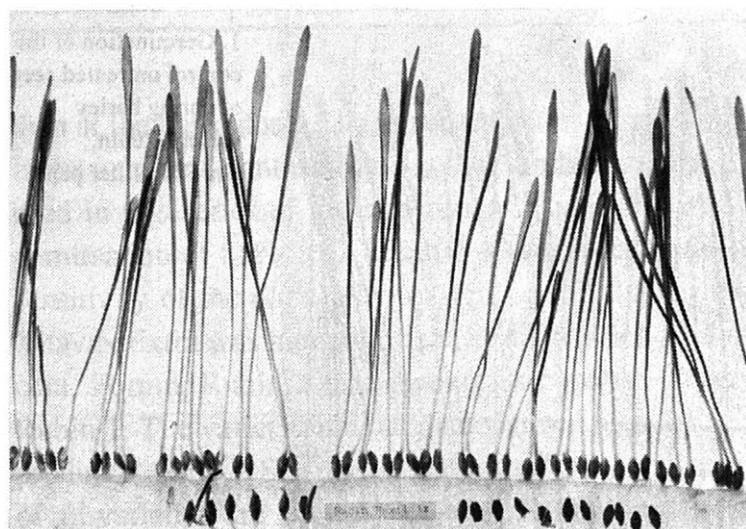


2. Germination of Rubin treated with Ferrax at a rate 1x

the varieties Forum (low sensitivity) and Akcent (very high sensitivity), suggesting that the toxicity is caused by another component than thiabendazole.

Another series of experiments with Ferrax treatments carried out in 1992-1993 showed that the variety Horizont was significantly more sensitive to overdosing than Galan, Novum and Profit (Table III). There were no significant differences in the other varieties.

Galan and Zenit were very sensitive to overdosing with Vitavax 202 WS (Table IV). However, the differences were not significant.



3. Germination of Rubin treated with Raxil 5 WS at a rate 1x

## III. Sensitivity of barley to Ferrax

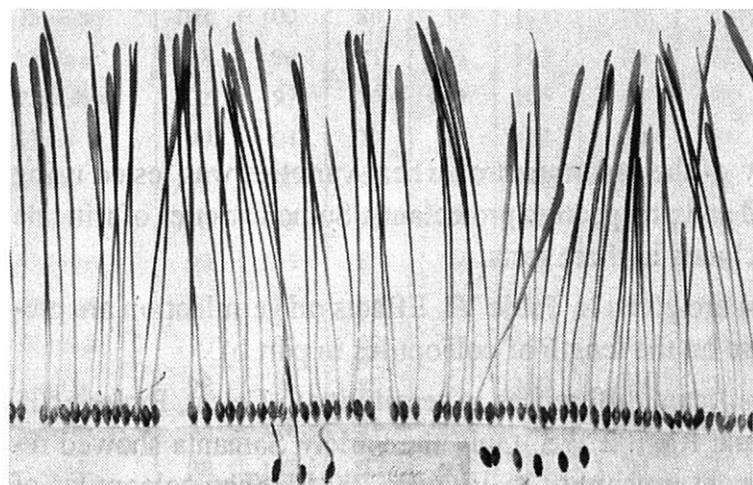
Variety	g.i.		c.i.i.		Variety	g.i.		c.i.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Akcent	93	90	52	28	Lunet	83	72	67	47
Galan	104	99	55	32	Novum	100	98	81	58
Heran	90	71	62	29	Profit	102	94	58	42
Horizont	86	65	53	35	Rubin	81	78	44	33
Ladik	96	96	67	57	Temo	87	88	55	41

LSD<sub>0.05</sub> 22.0

The toxicity of Baytan combi WS was also tested, though it was later excluded from utilization. Most varieties showed moderate to strong sensitivity (Table V). Only the variety Novum was not sensitive.

Most varieties showed low or moderate sensitivity to Raxil 5 WS at the basic dose (Table VI). Perun was significantly less sensitive than Koral and Malvaz. Results obtained with Rubin and Jubilant are in accordance with Table II from the year 1994.

Sometimes, the germination index of well germinated sample was higher than 100. It means that chemical treatment improved the quality of germination, mainly by suppressing *Fusaria*.



4. Germination of Rubin treated with Vitavax Extra at a rate 1x

## IV. Sensitivity of barley to Vitavax 202 WS (cold test)

Variety	g. i.		c. l. i.		Variety	g.i.		c.l.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Galan	96	48	82	48	Profit	100	89	99	75
Ladik	91	95	58	48	Rubin	108	99	90	70
Krystal	94	81	91	91	Spartan	98	94	76	52
Lunet	98	93	70	79	Zenit	96	71	82	73
Novum	101	98	67	58					

LSD<sub>0.05</sub> 44.7

## V. Sensitivity of barley to Baytan Combi WS

Variety	g. i.		c.l.i.		Variety	g. i.		c.l.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Akcent	77	65	67	67	Lunet	90	71	84	42
Galan	86	71	88	42	Novum	102	97	85	79
Heran	89	63	68	50	Profit	91	79	89	78
Horizont	84	66	63	37	Rubin	75	56	53	37
Ladik	90	62	65	52	Terno	87	69	65	55

LSD<sub>0.05</sub> 19.4

## Wheat

Varietal sensitivity of the assortment of wheat varieties was tested using most of the registered and prospective protectants. Some varieties of triticale and rye were also included in these tests.

The results of 1994 are given in Table VI. Effects on germination are presented in part a), those on the length of coleoptiles in part b).

There were no significant differences in sensitivity to Celest, Prelude SP, Quinolote Duo FL, and Raxil 2 WS. Only the variety Samanta showed remarkable and significant sensitivity to Vitavax 200 FF. The coleoptiles of most varieties were much shorter when Prelude SP WS, Raxil 2 WS and

## VI. Varietal sensitivity of wheat to protectants (January-February 1994)

Protectants: Celest 025 FS, Prelude SP WS, Quinolte Duo FL, Raxil 2 WS, Vitavax 200 FF

Variety	Protectant rate									
	Celest		Prelude SP		Quinolte . Duo		Raxil 2		Vitavax	
	1x	2x	1x	2x	1x	2x	1x	2x	1x	2x
a/germination index										
Asta	99	94	98	99	100	95	100	100	98	94
Branka	96	96	99	99	97	90	99	98	95	91,
Danita	94	90	96	99	98	101	94	98	95	98
Danubia	97	96	97	101	99	103	99	99	97	101
Hana	99	95	99	96	100	98	98	96	95	95
Ilona	94	100	100	100	100	100	101	100	98	100
Livia	100	101	102	95	99	100	100	100	94	90
Regina	99	101	99	101	103	99	100	100	98	95
Samanta	98	98	96	94	95	101	98	96	78	75
Simona	96	99	100	103	102	103	101	98	97	96
Sparta	94	93	98	97	100	100	98	95	91	89
Torysa	93	97	99	96	95	99	93	99	86	94
Vega	97	100	101	97	101	100	101	101	93	98
Viginta	98	94	100	98	101	100	97	101	94	98
LSD <sub>0.05</sub>	9.7		8.9		10.5		7.7		11.3	
b/ coleoptile length index										
Asta	102	82	83	44	113	77	79	54	102	58
Branka	103	100	80	39	103	70	89	50	106	48
Danita	98	96	81	63	102	94	72	69	102	81
Danubia	102	97	70	65	105	95	70	75	100	80
Hana	99	94	79	41	105	74	73	47	93	58
Ilona	103	100	91	56	106	83	81	59	102	76
Livia	110	105	95	40	98	57	88	40	88	40
Regina	99	105	85	71	98	84	73	67	93	67
Samanta	82	95	64	54	88	78	54	40	76	54
Simona	110	92	92	57	110	95	85	58	107	67
Sparta	98	96	80	64	100	109	73	65	94	85
Torysa	85	108	85	68	93	100	68	58	82	67
Vega	98	102	92	44	104	79	73	50	93	50
Viginta	100	95	97	35	103	62	82	45	105	52

## VII. Sensitivity of wheat to Dragon (Dividend 30 WS)

Variety	g. i.		c. l. i.		Variety	g. i.		c. l. i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Branka	102	103	117	117	Simona	96	80	89	67
Danubia	107	103	100	100	Sofia	105	103	138	125
Hana	105	105	125	125	Sparta	104	101	117	133
Ilona	103	102	114	114	Viginta	100	100	90	80
Košutka	104	100	140	140	Vlada	104	104	100	113
Regina	102	102	133	150	Zdar	108	103	125	150
Senta	93	90	157	114					

LSD<sub>0.05</sub> 12.5

Vitavax 200 FF were overdosed. Increased sensitivity of Samanta to Vitavax 200 FF expressed by lower germination was also confirmed in replications.

Most varieties showed low sensitivity to Beret Combi WS (Table VIII). The variety Danubia was significantly less sensitive than Hana, Senta, Simona, Sparta, Viginta and Zdar. Significant differences were also found between Košutka and Simona. Similar results were obtained with Dividend 30 WS (Table IX) even though the doses of treatment were very high. Only the variety Simona was very sensitive. This sensitivity was significant when compared to all varieties except Senta and Viginta.

Simona was also very sensitive to Raxil 2 WS (Table X). This sensitivity was significant in relation to most varieties.

Panoctine 35 LS did not considerably affect any of the tested varieties even at the twofold dose (Table XI). However, the variety Ilona was significantly less sensitive than rye and the wheat variety Sparta. Sibutol WS 39.8 (Table XII), Quinolate 15 F (Table X) and Quinolate Duo (Table XI) also caused low toxicity. Sparta treated with Sibutol was significantly more sensitive than Hana, Ilona, Barbara, and Sofia. When treated with Quinolate 15 F, Simona showed significantly higher sensitivity than Danubia, Kosutka, Sofia, Rexia, Barbara, Sparta, Torysa, and Vega. No significant differences were found between the varieties treated with Quinolate Duo.

## VIII. Sensitivity of wheat to Raxil 2 WS

Rate 1x = 2 kg.t<sup>-1</sup>

Variety	g.i.		c.i.i.		Variety	g.i.		c.i.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Branka	109	105	81	72	Simona	86	48	55	40
Danubia	105	98	72	69	Sofia	102	101	67	50
Hana	104	104	69	76	Sparta	100	99	45	67
Ilona	108	96	75	67	Torysa	89	62	69	52
Košutka	110	101	82	66	Viginta	98	91	75	57
Regina	100	99	71	64	Vlada	97	94	70	87
Senta	90	86	100	43	Zdar	108	105	69	63

LSD<sub>0.05</sub> 31.4

## Germination in soil

The experiments with treated seed in soil were conducted with the same seed as in Table II.

## IX. Sensitivity of wheat to Sibutol WS 39.8

Variety	g. i.		c.i.i.		Variety	g. i.		c.i.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Blava	96	97	99	94	Rexia	99	97	109	108
Branka	97	98	94	97	Sofia	99	99	100	100
Danita	103	95	78	93	Sida	93	91	100	97
Danubia	97	98	112	111	Simona	97	89	90	92
Hana	100	99	102	106	Sparta	90	90	94	85
Ilona	101	99	104	127	Torysa	99	95	123	119
Košutka	95	95	119	122	Vega	99	92	102	105
Regina	99	98	97	100	Zdar	98	98	108	96

LSD<sub>0.05</sub> 8.9

## X. Sensitivity of wheat, rye and triticale to Quinolate 15 F

Variety	g. i.		c.i.i.		Variety	g. i.		c.i.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x	2x
Barbara	101	98	89	78	Regina	102	102	100	100
Blava	99	96	89	89	Rexia	101	100	100	79
Branka	96	92	82	82	Simona	96	88	100	81
Dank. n.	100	96	89	84	Sofia	106	97	105	95
Danubia	102	101	111	100	Sparta	102	99	95	86
Grado	96	93	100	88	Torysa	99	101	115	115
Hana	100	98	95	90	Vega	105	102	93	78
Ilona	100	96	100	100	Zdar	99	96	100	100
Košutka	102	99	106	94					

LSD<sub>0.05</sub> 7.4

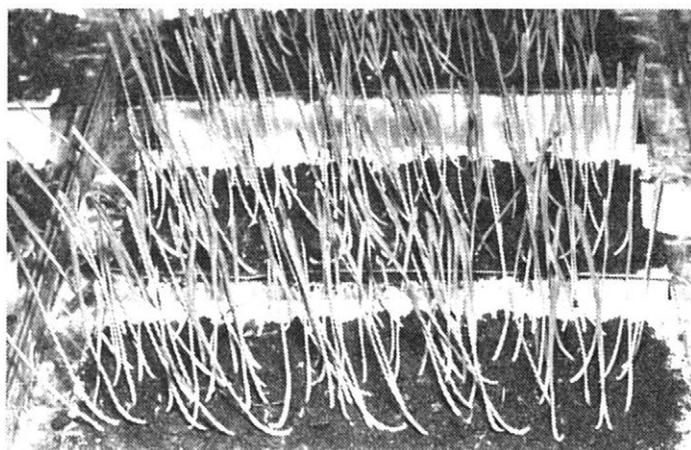
In these experiments there was neither increased germination nor a growth stimulation of plants (Table XII). In comparison to the results obtained in rolls (Table II), Ferrax and Vitavax Extra were less phytotoxic for germination, whereas Raxil gave higher phytotoxicity. In most cases, the length of

## XI. Sensitivity of wheat, rye and triticale to Quinolate Duo WS

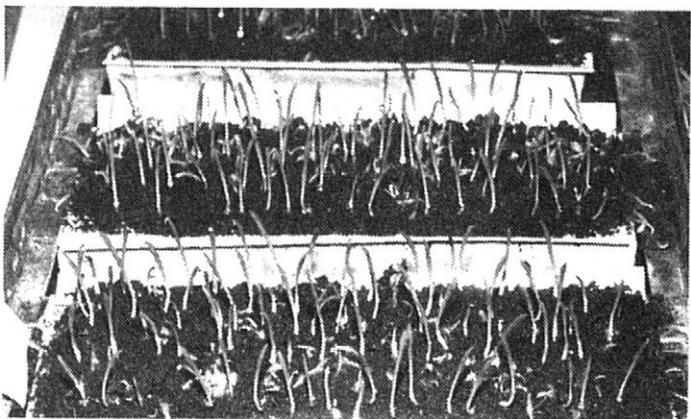
Variety	g. i.		c.i.i.		Variety	g. i.		c.i.i.	
	1x	2x	1x	2x		1x	2x	1x2	2x
Barbara	101	95	88	54	Regina	102	100	118	105
Blava	101	95	100	111	Rexia	100	100	113	120
Branka	99	99	100	91	Simona	96	95	96	96
Dank. n.	98	99	120	110	Sofia	101	95	100	100
Danubia	100	97	100	100	Sparta	96	89	110	95
Grado	105	100	95	95	Torysa	103	100	110	105
Hana	100	100	96	92	Vega	100	94	100	100
Ilona	103	95	100	95	Zdar	100	101	108	108
Košutka	100	102	104	100					

LSD<sub>0.05</sub> 9.3

coleoptiles was less affected in soil than in rolls of filter paper. In variants treated with Raxil and Ferrax an increased number of roots grew out of the soil surface, which indicates that seed protectants changed physiological reactions of the plants (Fig. 5).



5. Emergence of the variety Sladko:  
a - control, b - treated with Ferrax 2x



The phytotoxicity of Vitavax 200 FF for Samanta was tested in the same way. The aim of this experiment was to verify the high toxicity assessed in previous trials (Table VI). Unfortunately, the original seed was not available and the seed used now did not show varietal sensitivity to this protectant.

## XII. Effects of barley seed treatment on germination and coleoptile length in the soil.

The rate of protectants used: 2x

	Variety	Germination index			
		control [%]	Ferrax	Raxil 5	Vitavax Extra
Germination	Akcent	82.3	91	75	82
	Forum	93.3	97	81	93
	Jubilant	87.7	81	77	75
	Rubín	88.3	97	86	86
	Sladko	92.7	86	82	72
	variety	coleoptile length index			
		control [cm]	Ferrax	Raxil 5	Vitavax Extra
Coleoptile length	Akcent	10	62	98	105
	Forum	10.3	53	102	89
	Jubilant	10.7	45	84	84
	Rubín	11.5	65	68	87
	Sladko	12	42	71	63

## DISCUSSION

The experiments proved varietal sensitivity to seed protectants. In general, barley appears more sensitive than wheat, which is in accordance with higher sensitivity of barley to other pesticides as well (Váňová et al., 1995). Even if results can differ in the same variety using seed of various provenances in various years, varietal sensitivity seems to be a proved fact because the same seed was used in each series of the trial under comparable conditions. Most likely, sensitivity to protectants does not depend only on the variety, but also on the initial state of the seed such as its germination, state of health, etc.

Varietal sensitivity should be considered when germination of the treated seed is determined.

Mercury-free protectants were less toxic for wheat than Agronal Super (Benada et al., 1992). Most varieties exhibit low sensitivity to mercury-free protectants. Moreover, in soil the toxicity decreases. However, tests in soil did not increase the germination after treatment of healthy seed. The length of coleoptiles is often reduced after treatments, which suggests that

emergence is later, which can also be noticed under field conditions. This shortening is most apparent in barley. By contrast, Michalíková et al. (1994) detected stimulatory effects by Vitavax 200 FF on barley under field conditions.

Germination can be increased if the seed is infected by some parasites and the protectant eliminates or suppresses them.

Problems of varietal sensitivity and phytotoxicity of seed protectants are to be considered when treated seed is sold. At present, the germination of the untreated seed is declared, and seed treatment is supposed to increase it. However, cereal crops are often far from that ideal. Therefore, a general rule for treated seed should be accepted: the germination of the treated seed should be declared, not that of the untreated stock.

The decrease in toxicity of protectants due to sorption by soil particles is also mentioned in Czech State Standard 46 0610, but data on varietal sensitivity have not been published anywhere until now. Zemánek (1957) wrote about the toxicity of a mercury protectant in oats.

In England there was a study on varietal sensitivity to Ferrax in eight varieties of winter barley under field conditions (Leadbitter et al., 1994), but no variety was found sensitive. The effects of Raxil were dependent on temperature (Reinecke et al., 1986), which is probably also valid for other protectants.

Tests for toxicity of seed protectants should be introduced in practice. However, such tests will be difficult to carry out in winter cereals because post-harvest dormancy is not quite over when seed is prepared. By contrast, the tests will be easy in spring cereals. In general, it would be better to stop bulk treatments of most or all seed, but to treat only the seed lots that are infested by the target organisms.

### Acknowledgements

We thank Ing. T. Miština, CSc., for statistical processing of the results.

### References

- BENADA, J.: Sortenempfindlichkeit von Getreidearten für Beizmittel. 48. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung, Göttingen, 4.–5. Oktober 1991: 459.

BENADA, J.: Empfindlichkeit von Getreidesorten gegenüber Beizmittel. Bericht über die 43. Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter, BAL Gumpenstein, 24.–26. November 1992: 125–131.

BENADA, J. – SPITZER, T. – TVARŮŽEK, L. – FREČER, R. – VÁŇOVÁ, M.: Toxicita mořidla Agronal Super pro obilniny. *Agrochémia*, 32, 1992: 66–70.

LEADBITTER, N. J. – STECK, B. – FRANK, L. R. – LEADBEATER, A. J.: CGA 219417: A novel fungicide for the control of *Pyrenophora* spp. on barley. 1994 BCPC monograph No 57: Seed treatment: Progress and Prospects. Canterbury, The University of Kent 1994: 73–78.

MICHALÍLOVÁ, A. – KULICHOVÁ, R. – MICHŘINA, J.: Vliv Vitavaxu 200 FF na zdravotný a kondičný stav jarného jačmeňa. *Agrochémia*, 34, 1994: 58–61.

REINECKE, P. et al.: BAY HWG 1608, a new fungicide for foliar spray and seed-treatment use against a wide spectrum of fungal pathogens. In: Proc. Brit. Crop Protect. Conf. – Pest and Diseases, Vol. 1. 1986: 41–46.

VÁŇOVÁ, M. – SPITZER, T. – KLEM, K.: Regulace výskytu dvouděložných plevelů v jarním ječmeni. *Rostl. Výr.*, 41, 1995: 83–89.

ZEMÁNEK, J.: Studium fytotoxicity rtuťnatého mořidla u ovsu. *Rostl. Výr.*, 3, 1957: 1173–1188.

ČSN 46 0610. Zkoušení osiva. Praha 1984.

Received November 8, 1995

### Odrůdová citlivost obilnin na mořidla

Byla prokázána odrůdová citlivost obilnin na mořidla. Obecně se ječmen jeví citlivější než pšenice. I když u téže odrůdy při použití osiva různé proveniencie mohou být v různých letech poněkud rozdílné výsledky, přesto se zdá být odrůdová citlivost prokázáný fakt, poněvadž v každé sérii pokusů bylo použito stejné osivo a podmínky pokusu byly srovnatelné. Citlivost na mořidla není závislá jen na odrůdě, ale závisí i na výchozí kondici osiva – jeho klíčivosti, zdravotním stavu apod. Odrůdovou citlivost je třeba brát v úvahu tehdy, bude-li se zjišťovat klíčivost mořeného osiva. Pokud bude prodáváno namořené osivo, měla by být deklarována klíčivost takto upraveného osiva a ne výchozího nemořeného osiva.

pšenice; ječmen; tritikale; žito

---

#### Contact address:

Ing. Marie Váňová, CSc., Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,  
Havlíčková ul. 2787, 767 41 Kroměříž, Česká republika,  
tel.: 42 634 426 131, fax: 42 634 227 25

## VLIV EXTRAKTŮ Z *Curcuma longa* L. NA REPRODUKCI VIRU MOZAIKY TABÁKU V LISTECH A MEZOFYLOVÝCH PROTOPLASTECH TABÁKU

The effect of extracts from *Curcuma longa* L. on reproduction  
of tobacco mosaic virus in leaves and mesophyll protoplasts of tobacco

Milada ŠINDELÁŘOVÁ, Monika LOJKOVÁ<sup>1</sup>, Vladimír TÁBORSKÝ<sup>1</sup>,  
Lenka BURKETOVÁ, Luděk ŠINDELÁŘ

Ústav experimentální botaniky, Praha; <sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita,  
Praha, Česká republika

**Abstract:** The effect of water and acetone extracts from curcuma (*Curcuma longa* L.) was investigated with respect to multiplication of tobacco mosaic virus (TMV) in leaves and mesophyll protoplasts of tobacco infected *in vitro*. Water extract decreased the number of local necrotic lesions on infected leaves of *Nicotiana glutinosa* to 68% of the values determined in untreated controls. Water and acetone extract at a resultant dilution 1 : 10 inactivated TMV and PVX purificates to 74–88% of the control. Acetone extract still inactivated TMV purificate at a dilution 1 : 50 (81% of the control). Acetone extract after 72 hour cultivation did not influence the number of inoculated and noninoculated mesophyll protoplasts in any of the concentrations used. But it reduced TMV content in *in vitro* inoculated protoplasts statistically significantly in relation to its concentration. The extract at a resultant dilution 1 : 500 to 78.9%, at 1 : 150 to 71.3% and at 1 : 50 to 54.7% of the values of TMV content determined in infected protoplasts but not treated with any extract.

*Curcuma longa* L.; *Nicotiana tabacum* L.; tobacco mosaic virus (TMV); potato virus X (PVX); TMV and PVX contents

**Abstrakt:** Byl studován vliv vodných a acetonových extraktů z kurkumy (*Curcuma longa* L.) na reprodukci viru mozaiky tabáku (TMV) v listech a mezofylových protoplastech tabáku infikovaných *in vitro*. Vodný extrakt snížil počet lokálních nekrotických lézí na infikovaných listech *Nicotiana glutinosa* L. na 68 % hodnot neošetřených kontrol. Vodný i acetonový extrakt ve výsledném ředění 1 : 10 inaktivoval purifikáty TMV i PVX na 74–88 % kontroly. Acetonový extrakt inaktivoval purifikát TMV ještě v ředění 1 : 50 (81 % kontroly). Acetonový extrakt po 72 hodinách kultivace neovlivnil počet živých inokulovaných i neinokulovaných mezofylových protoplastů tabáku v žádné

z použitých koncentrací. Snížil však statisticky významně v závislosti na koncentraci obsah TMV v protoplastech inokulovaných *in vitro*. Extrakt o výsledném ředění 1 : 500 na 78,9 %, 1 : 150 na 71,3 % a 1 : 50 na 54,7 % hodnot obsahu TMV nalezeného u infikovaných protoplastů neošetřených extraktem.

*Curcuma longa* L.; *Nicotiana tabacum* L.; virus mozaiky tabáku (TMV); X virus bramboru (PVX); obsah TMV a PVX

Rostlinné látky působící jako přírodní ochrana proti rostlinným patogenům nabývají stále většího významu. Mezi nejvýznamnější rostliny v tomto směru patří *Curcuma longa* L., tropická rostlina z čeledi zázvorovitých, která obsahuje jako účinnou složku kurkumin a kurkumol (kurkumový olej) připravený z jejích rhizomů. Mia h (1990), který testoval antifungální aktivitu extraktů ze 16 rostlinných druhů proti hlavním patogenům napadajícím rýži (*Fusarium moniliforme*, *Gerlachia oryzae*, *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, *Sarocladium oryzae*), zjistil, že růst mycelia byl snížen o více než polovinu, přičemž extrakty z kurkumy patřily k neúčinnějším. Kurkumový olej vykazuje také antitumorovou aktivitu (Inaya ma, 1984).

Vliv těchto inhibičních látek nebyl dosud v souvislosti s rostlinnými viry zkoumán, a proto jsme se v této práci zaměřili na studium vlivu extraktu z *C. longa* na reprodukci viru mozaiky tabáku (TMV) a X viru bramboru (PVX) v listech intaktních rostlin a mezofylových protoplastech připravených z tabáku.

## MATERIÁL A METODY

Experimentální rostliny tabáku (*Nicotiana tabacum* L., cv. Samsun a *Nicotiana glutinosa* L.) a kurkumy (*Curcuma longa* L.) jsme pěstovali v zemině za konstantních podmínek při osvětlení  $60\mu\text{E}/\text{m}^2\cdot\text{s}$  (12L : 12D) a průměrné teplotě 25 °C. Rostliny kurkumy jsme vypěstovali z vlastních viruprostných explantátů.

Mezofylové protoplasty tabáku jsme připravili podle metody, kterou jsme popsali v přechodí práci (Šindelářová, Šindelář, 1994). Metody inokulace a inkubace protoplastů a imunoenzymatického stanovení procenta jejich inokulace jsme popsali v další práci (Šindelář, Šindelářová, 1994). Všechny procedury jsme prováděli za sterilních podmínek. Kvalitu protoplastů jsme sledovali mikroskopicky, jejich počet jsme stanovili

v Bürkerově hemocytometru a počet živých protoplastů barvením metylenovou modří podle metody, kterou popsali Hooley a McCarthy (1980). Hodinu inokulace jsme označili jako nultou.

Vodný extrakt z rostlin kurkumy jsme připravili homogenizací rostlinných pletiv v poměru 1 : 5 (hmotnost : objem) s vodou v homogenizátoru Virtis a jeho filtrací. Acetonový extrakt jsme připravili stejným způsobem, výsledný filtrát jsme za vakua při 30 °C odpařili dosucha a rozpustili ve stejném objemu etylalkoholu.

TMV a PVX jsme purifikovali podle metod, které popsali Gooding a Hebert (1967), resp. de Bokx (osobní sdělení). Obsah těchto virů jsme určili pomocí kvantitativní metody DAS-ELISA (Clark, Adams, 1977) využívající králičích anti-TMV a anti-PVX protilátek a jejich konjugátů s alkalickou fosfatase, připravených z vlastních izolátů PVX a TMV-vulgare. Obsahy virů jsme stanovovali z kalibračních křivek využívajících purifikovaných TMV a PVX podle počítačového softwaru (Maňchal, 1987).

Přímý vliv vodného extraktu z kurkumy na infekci listů *N. glutinosa* jsme studovali tak, že jsme jej rozetřeli 24 hodin po mechanické inokulaci listů na pravou polovinu čepele listu a sledovali počet vzniklých nekrotických lézí. Za neošetřovanou kontrolu sloužila vždy levá polovina listu. Při studiu vlivu extraktů z kurkumy na inaktivaci TMV a PVX jsme postupovali tak, že jsme k 1 ml příslušně zředěného extraktu přidali suspenzi purifikovaného TMV či PVX a po 24 hodinách působení jsme v suspenzi stanovili obsahy virů kvantitativní metodou DAS-ELISA. Při studiu vlivu acetonového extraktu z kurkumy na počet živých mezofylových protoplastů tabáku a na obsah TMV po jejich inokulaci jsme testovaný extrakt přidávali přímo do inokulačního média a stanovení jsme prováděli po 72 hodinách kultivace.

Výsledky jsou uvedeny jako aritmetické průměry tří až sedmi stanovení, jejich statistické hodnocení charakterizuje *t*-test. Hodnoty *P* jsou v tabulkách uváděny těmito symboly: \* diference je statisticky významná při  $0,01 \leq P < 0,05$ ; \*\* při  $P < 0,01$ ; \*\*\* při  $P \leq 0,001$  (údaje bez symbolu nejsou statisticky významné).

Enzymy potřebné k přípravě protoplastů jsme získali od firmy SERVA (Heidelberg, SRN). Před použitím jsme jak Cellulase R-10, tak Macerozyme R-10 rozpustili v inkubačním médiu, centrifugovali 10 min při 22 000 g a pak za chladu sterilizovali filtrací přes filtr s póry o velikosti 0,45  $\mu\text{m}$ . Rostoky purifikovaného TMV a poly-L-ornithinu (MW 118 000) jsme

sterilizovali stejným způsobem. Alkalickou fosfatasu jsme získali od firmy BOEHRINGER MANNHEIM (Viedeň, Rakousko), ostatní biochemikálie od firmy SIGMA (St. Lous, USA).

## VÝSLEDKY

Vodný extrakt z kurkumy ve výsledné koncentraci 1 : 5 snížil počet lokálních nekrotických lézí na listech *Nicotiana glutinosa* infikovaných virem mozaiky tabáku na 68 % hodnot kontrolních polovin infikovaných listů extraktem neošetřených.

Vodný i acetonový extrakt z kurkumy ve výsledném ředění 1 : 10 statisticky významně inaktivoval TMV a PVX v purifikátech těchto virů (na 74 až 88 % kontroly). V ředění 1 : 50 inaktivoval pouze extrakt acetonový, a to jenom TMV (81 % kontroly) (tab. I).

Acetonový extrakt z kurkumy po 72 hodinách kultivace neovlivnil počet živých inokulovaných i neinokulovaných mezofylových protoplastů tabáku v žádné z použitých koncentrací. V závislosti na své koncentraci však statisticky významně snížil obsah TMV v protoplastech inokulovaných *in vitro*

I. Vliv vodného a acetonového extraktu z *Curcuma longa* L. na inaktivaci TMV a PVX — The effect of water and acetone extract from *Curcuma longa* L. on TMV and PVX inactivation

Virus <sup>1</sup>	Ředění extraktu <sup>2</sup>	Obsah viru <sup>3</sup> [ng/ml]		
		kontrola <sup>4</sup>	vodný extrakt <sup>5</sup>	acetonový extrakt <sup>6</sup>
TMV	—	727,56 ± 21,58 (100 %)		
	1 : 10		574,50 ± 44,37 <sup>+</sup> (79,0 %)	536,20 ± 50,70 <sup>+</sup> (73,7 %)
	1 : 50		657,20 ± 42,71 (90,3 %)	592,30 ± 41,79 <sup>+</sup> (81,4 %)
PVX	—	464,50 ± 5,60 (100 %)		
	1 : 10		401,10 ± 11,91 <sup>++</sup> (86,4 %)	411,00 ± 9,33 <sup>++</sup> (88,5 %)
	1 : 50		424,40 ± 49,82 (91,4 %)	368,80 ± 27,51 <sup>++</sup> (79,5 %)

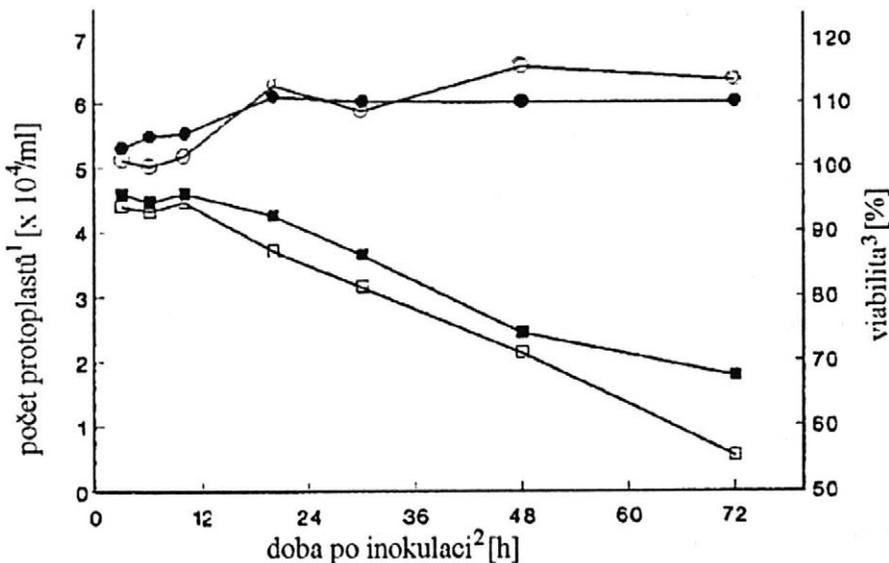
<sup>1</sup>virus; <sup>2</sup>extract dilution; <sup>3</sup>virus content; <sup>4</sup>control; <sup>5</sup>water extract; <sup>6</sup>acetone extract

II. Vliv acetonového extraktu z *Curcuma longa* L. na počet živých mezofylových protoplastů tabáku v 72. hodině kultivace — The effect of acetone extract from *Curcuma longa* L. on the number of live mesophyll protoplasts in tobacco at the 72nd hour of cultivation

Koncentrace extraktu <sup>1</sup> [%]	Počet živých protoplastů v 10 ml kultivačního média (miliony) <sup>2</sup>	
	neinokulované protoplasty <sup>3</sup>	protoplasty inokulované TMV <sup>4</sup>
0	1,033 ± 0,012	1,440 ± 0,029
1	1,092 ± 0,021	1,543 ± 0,038
3	0,961 ± 0,028	1,431 ± 0,140
10	1,030 ± 0,015	1,372 ± 0,155

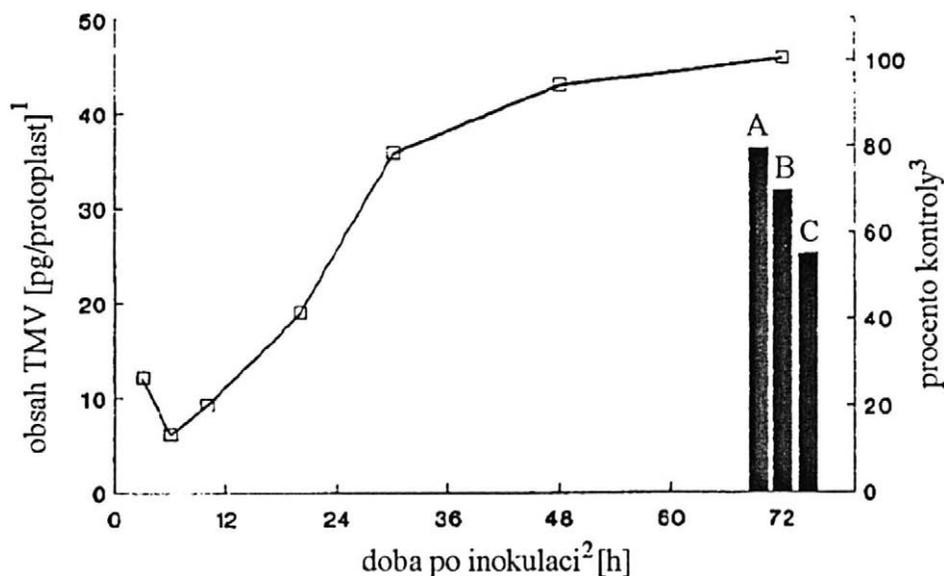
<sup>1</sup>extract concentration; <sup>2</sup>number of living protoplasts in 10 ml of culture medium (millions); <sup>3</sup>noninoculated protoplasts; <sup>4</sup>TMV inoculated protoplasts

tímto virem – extrakt o výsledném ředění 1 : 500 na 78,9 %, 1 : 150 na 71,3 % a 1 : 50 na 54,7 % hodnot obsahu TMV nalezeného u infikovaných protoplastů extraktem neošetřených (tab. II, obr. 1 a 2). Počet protoplastů infikovaných TMV přitom přesahoval 68 % (v průměru  $77,8 \pm 8,6$  %).



<sup>1</sup>number of protoplasts; <sup>2</sup>time post inoculation; <sup>3</sup>viability

1. Počet (○●) a viabilita zdravých (□■) a TMV (●■) infikovaných mezofylových protoplastů tabáku v kultivačním médiu — The number (○●) and viability of healthy (□■) and TMV infected (●■) mesophyll protoplasts in tobacco in culture medium



<sup>1</sup>TMV content [pg/protoplast]; <sup>2</sup>time post inoculation; <sup>3</sup>percent of control

2. Reprodukční křivka TMV v *in vitro* inokulovaných mezofylových protoplastech tabáku a obsah TMV v protoplastech kultivovaných s acetonovým extraktem připraveným z kurkumy ve výsledných koncentracích 1 : 500 (A), 1 : 150 (B) a 1 : 50 (C) (vliv extraktů byl statisticky významný na hladině  $P < 0,01$ ) – TMV reproductive curve in *in-vitro* inoculated mesophyll protoplasts of tobacco and TMV content in protoplasts cultivated with acetone extract prepared from curcuma at resultant concentrations 1 : 500 (A), 1 : 150 (B) and 1 : 50 (C). The effect of extracts was statistically significant at the level  $P < 0.01$

## DISKUSE

Rostlinné účinné látky (převážně kurkumin a kurkumol), které jsou součástí vodných a acetonových extraktů z rostliny *C. longa*, mají nejen aktivitu antifungální (Miah, 1990), resp. antitumorovou (Inayama, 1984), ale podle našich výsledků i antivirovou. Vodné extrakty, aplikované na inokulované listy *N. glutinosa*, které na infekci TMV reagují hypersenzitivně kvantitativní tvorbou lokálních nekrotických lézí, statisticky významně snižují jejich počet, tj. obsah viru v pletivech. To by mohlo být způsobeno přímou inaktivací syntetizovaných virových částic, jak naznačují naše výsledky spočívající na aplikaci vodných a acetonových extraktů z kurkumy přímo na purifikáty obou virů.

V uspořádání *in vitro* vodné i acetonové extrakty inaktivovaly PVX a TMV ve výsledných koncentracích 1 : 50, acetonový extrakt dokonce

i v koncentraci 1 : 250. Acetonový extrakt z kurkumy je zřejmě schopen inhibovat i biosyntézu TMV v mezofylových protoplastech tabáku inokulovaných *in vitro*. Jeho aplikace do živného roztoku neovlivní počet a viabilitu kultivovaných protoplastů, zato však ve výsledné koncentraci 1 : 50 sníží obsah TMV až na cca 55 % hodnot nalezených u neošetřených infikovaných protoplastů kontrolních.

Závěrem lze říci, že vodné a acetonové extrakty z kurkumy vykazují anti-virovou aktivitu, která se projevuje jak v inaktivaci samotných virových částic, tak i v inhibici jejich biosyntézy *in vivo*.

### L i t e r a t u r a

CLARK, M. F. – ADAMS, A. N.: Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. gen. Virol., 34, 1977: 473–483.

GOODING, G. V. – HEBERT, T. T.: A simple technique for purification of tobacco mosaic virus in large quantities. Phytopathology, 57, 1967: 1285.

HOOLEY, R. – McCARTHY, D.: Extract from virus infected hypersensitive tobacco leaves are detrimental to protoplast survival. Physiol. Plant Pathol., 16, 1980: 25–38.

INAYAMA, S.: The absolute stereostructure of curcumol isolated from *Curcuma Wenyujin*. Chem. Pharm. Bull., 32, 1984: 3783–3786.

MANČAL, P.: Metody enzymové imunoanalýzy. Praha, Ústav sér a očkovacích látek 1987.

MIAH, M. A. T.: Antifungal activity of some plant extracts. Bangladesh J. Bot., 19, 1990: 5–10.

ŠINDELÁŘ, L. – ŠINDELÁŘOVÁ, M.: Effect of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid on tobacco mosaic virus multiplication in tobacco protoplasts and leaf discs. J. Plant Physiol., 144, 1994: 620–622.

ŠINDELÁŘOVÁ, M. – ŠINDELÁŘ, L.: Subcellular localization of ribonucleases in tobacco mesophyll protoplasts and its changes induced by infection of PVY. Biol. Plant., 36, 1994: 461–467.

Došlo 15. 1. 1996

---

#### Kontaktní adresa:

RNDr. Milada Šindelářová, CSc., Ústav experimentální botaniky AV ČR,  
Na Karlovce 1, 160 00 Praha 6, Česká republika,  
tel.: 02/243 101 08, fax: 02/243 101 13, e-mail: lsindel@site.cas.cz

Katalog videotéky  
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

## **AGROVIDEO**

Katalog je určen všem zájemcům o videopořady z oboru  
**zemědělství, lesnictví,  
ochrany životního prostředí a potravinářství.**

Katalog obsahuje asi 300 titulů, které jsou rozděleny do 27 tematických okruhů, např. věda a výzkum, mechanizace a automatizace rostlinné a živočišné výroby, alternativní zemědělství, půdoznalství, šlechtění rostlin, zahradnictví, chov zvířat, plemenářství, včelařství, rybářství, lesnictví, myslivost, tvorba a ochrana životního prostředí, vodní hospodářství apod. Cena katalogu je 40 Kč.

Videokazety si mohou zájemci osobně půjčit nebo lze objednat zásilku poštou na adrese:

**Agrovideo Ústřední zemědělské a lesnické knihovny**  
Slezská 7, 120 56 Praha 2-Vinohrady.

Uživatelé služeb Agrovidea se může stát každý zájemce, který se seznámí s výpůjčním řádem a zaplatí roční registrační poplatek 30 Kč.

Videokazety se půjčují zdarma. Při zaslání poštou je účtováno pouze poštovné.

### **Informace na tel. čísle:**

257 541, l. 520 - dr. Bartošová  
(informace z databáze, rešerše na téma)  
257 541, l. 304 - pí Hedvíková (výpůjční činnost)  
259 096 - záznamník (mimo prac. dobu)

### **Objednávky katalogu:**

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

**PREDACE *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae) NA MŠICI  
JABLOŇOVÉ *Aphis pomi* (Sternorrhyncha: Aphididae) NA JABLONI\***

**Predation of *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae) on the apple  
aphid *Aphis pomi* (Sternorrhyncha: Aphididae) on apple tree**

*Jan KABÍČEK, Pavel HEJZLAR*

*Czech Univerzity of Agriculture, Prague-Suchdol, Czech Republic*

**Abstract:** Minute pirate bugs from the family Anthocoridae are important polyphagous predators. They feed on various small arthropods e.g.: thrips, aphids, mites, lepidopteran eggs etc. and are, therefore, potentially useful in controlling certain agricultural pests. The possible biological control of the apple aphid *Aphis pomi* by the autochthonous thigmotactic predatory bug *Orius majusculus* was studied in three different initial ratios of 1 : 20, 1 : 50, 1 : 80 of predator : prey on apple tree branches. The aphid population was controlled without noticeable damage on apple leaves in all replicates with an initial ratio of 1 : 20 (predator : prey). All aphids were found dead in the replicate I (II) with the initial ratio 1 : 50 (predator : prey) 10 (14) days after introduction of females of *O. majusculus*. In the replicate III the predator caused only a retardation of the population growth as compared to the control (Fig. 1). Likewise, in all replicates with the initial ratio 1 : 80 only a retardation of aphid population growth was recorded, but with the number of aphids distinctly lower than in the control (Fig. 1). The number of aphids rapidly increased in the controls. In some replicates, the predatory activity of introduced females of *O. majusculus* was from approximately half of the tested period on intensified by the offspring's predation. This predation by young nymphal stages of *O. majusculus* in the replicates I and II (predator : prey ratio 1 : 80) stopped the increase in density of the aphid population and caused it to decrease at the end of the tested period. Most leaves on branches in these replicates were injured by sucking of a great number of aphids. Some differences in the regulation of aphid populations were probably caused by individual capabilities of predators which were accidentally taken from a colony maintained in the laboratory. The bug's predatory activities could be also negatively affected by a sudden change in the kind of food. The occurrence of the bug's offspring on branches verified the possibility of development subsequent generations of predators from eggs laid by introduced females. These preliminary results of predation on *A. pomi* by *O. majusculus* make it possible to incorporate

\* Částečně subvencováno z grantu GA ČR č. 513/93/0309.

these predators into integrated pest management (IPM) programmes of apple orchards.

predation; *Aphis pomi*; *Orius majusculus*; biological control; apple orchards

**Abstrakt:** V práci byla ověřována možnost regulace mšice jabloňové *Aphis pomi* autochtonním druhem dravé ploštic *Orius majusculus* při různých počátečních hustotách populace mšic. Výsledky pokusu ukázaly, že regulace populace mšice *A. pomi* dravou plošticí na letorostech jabloně byla zajištěna ve variantě s výchozím poměrem mezi predátorem a kořistí 1 : 20 a částečně též ve variantě 1 : 50 (predátor : kořist). Ve variantě s výchozím poměrem 1 : 80 bylo pozorováno jen zpomalení růstu populace mšic. Výskyt nymf ploštic dceřinné generace a akceptování mšice *A. pomi* jako potravy pro predátora *O. majusculus* vytváří předpoklad pro jeho využití v systému integrované produkce ovoce.

predace; *Aphis pomi*; *Orius majusculus*; biologická ochrana; ovocné sady

Dravé ploštic z čeledi Anthocoridae patří k významným polyfágním predátorům. Jejich potravou jsou nejrůznější druhy drobných členovců včetně jejich vývojových stadií, např. třásněnky, mšice a roztoči. Široké potravní spektrum jim umožňuje měnit jednotlivé druhy potravy v závislosti na jejich dostupnosti. Všechny druhy přijímané potravy ale nemusejí být vhodné pro zdárné dokončení ontogenetického vývoje (K a b í č e k et al., 1994).

Rod *Orius* Wolff zahrnuje řadu významných predátorů, kteří se často značnou měrou podílejí na regulaci fytofágních druhů členovců. Studiu jejich potravního spektra a preference, kompatibility s jinými predátory a bionomie je věnována řada prací (Gillespie, Quiring, 1992; Nakata, 1994). Některé druhy těchto dravých ploštic jsou v současné době běžně využívány v rámci metod biologické ochrany k regulaci vybraných druhů škůdců zejména ve sklenicích (Chambers et al., 1993; Veire, Degheele, 1992). Pozitivní účinek těchto predátorů při regulaci fytofágních druhů byl sledován i v polních podmínkách ve vybraných agrocenózách (Táborský et al., 1995).

Zhodnocení predační aktivity ploštic *Orius vicinus* Ribaut na různých druzích přirozené potravy v ovocných sadech provedli Heitmans et al. (1986). Jabloňové sady se zavedenou biologickou ochranou proti sviluškám

a s usměrněnou chemickou ochranou proti ostatním škůdcům mohou být perspektivní i pro využití dravých ploštic z rodu *Orius*.

V naší práci byla na základě předchozího studia přirozeného výskytu a potravního spektra (K a b í č e k et al., 1994; J i n d r a et al., 1994) vybrána pro pokusy tigmotaktilní ploštice *O. majusculus*. Cílem práce bylo ověřit možnost regulace mšice jabloňové *Aphis pomi* DeGeer dravou plošticí *Orius majusculus* (Reut.) při různých hustotách populace mšice.

## MATERIÁL A METODY

Pokus proběhl v areálu České zemědělské univerzity v Praze-Suchdole v extenzivním ovocném sadu, ve kterém nebylo provedeno zimní ošetření stromů proti přezimujícím škůdcům ani následné jiné ošetření.

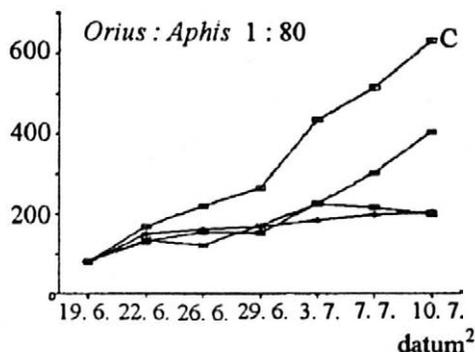
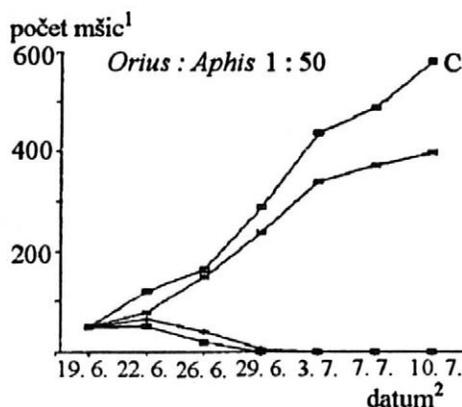
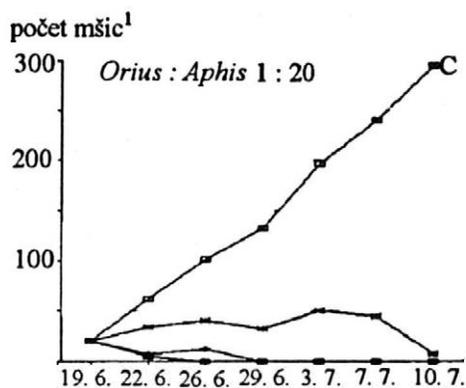
Letorosty jabloně (odřůda Melrose, stáří 14 let) byly 15. 6. 1995 infestovány mšicí jabloňovou a v délce 30 cm zaizolovány pomocí návleku z monofilu po celou dobu sledování. Mšice jabloňová pocházela z pokusného stromu. Po čtyřech dnech byly na letorostech ponechány apterní samice a nymfy. Nadbytečné mšice byly z letorostů mechanicky odstraněny pomocí štětečku na výchozí poměr mezi predátorem a kořistí 1: 20, 1:50 a 1:80 v jednotlivých variantách. V každé variantě byla tři opakování a kontrola.

Na vybrané letorosty se mšicemi bylo vypuštěno po jedné samici *O. majusculus* z laboratorního chovu, ve kterém byla potravou pro predátory vajíčka zavíječe moučného *Ephestia kuehniella*. Sledování populace mšic na letorostech bylo prováděno dvakrát týdně a bylo ukončeno 10. 7. 1995.

## VÝSLEDKY

Regulace mšice jabloňové dravou plošticí *O. majusculus* byla zjištěna ve variantě, ve které výchozí poměr mezi predátorem a kořistí byl 1 : 20. V opakování I (II) došlo k rychlému snížení počtu mšic na nulový stav během 7 (10) dnů. V opakování III byl zpočátku zjištěn mírný nárůst populace mšic. Regulace mšic probíhala v rozmezí 32–50 mšic na letorostu ve srovnání s kontrolou. V závěru třetího týdne sledování byl pozorován výrazný pokles populační hustoty mšic proti počátečnímu stavu (obr. 1).

Při výchozím poměru 1 : 50 bylo zaznamenáno v opakování I (II) rychlé snížení počtu mšic na nulový stav během 10 (14) dnů. V opakování III bylo patrné zpomalení růstu populace mšic způsobené predací ploštice (obr. 1).



C = kontrola – control  
<sup>1</sup>number of aphids; <sup>2</sup>date

1. Hustota mšice *A. pomi* na letorostech  
 – Abundance of *A. pomi* on branches

Počet mšic postupně vzrůstal, ale ve srovnání s kontrolou byl jejich absolutní počet na letorostu nižší.

Ve variantě, kde byl výchozí poměr 1 : 80, bylo pozorováno jen zpomalení růstu populace mšic ve všech opakováních. Počty mšic se na letorostech postupně zvyšovaly, ale jejich hodnoty byly proti kontrole nižší (obr. 1).

Predační aktivita introdukovaných dospělců *O. majusculus* byla přibližně od poloviny sledovaného období v některých opakováních podpořena predací nymfálních instarů ploštic dceřinné generace. Ve variantě 1 : 20 byly v opakování I zjištěny dvě nymfy 2. instaru od 7. 7.

Ve variantě 1 : 50 bylo v opakování I a III pozorováno po třech nymfách 2. a 3. instaru od 3. 7. V opakování II byl zjištěn výskyt dvou nymf 2. a 3. instaru od 7. 7.

Ve variantě 1 : 80 byly zjištěny nymfy 2. a 3. instaru shodně od 3. 7. V opakování I bylo nalezeno devět nymf, v opakování II čtyři nymfy a v opakování III byl pozorován výskyt dvou nymf.

## DISKUSE

Hladěnky z rodu *Orius* jsou uváděny jako významní přirození nepřátelé drobných členovců a jejich vývojových stadií včetně mšic (Péricart, 1972). V závislosti na druhu dravé plošnice se mění rozsah spektra přirozené potravy a též potravní preference. Hlavním druhem potravy plošnice *O. vicinus* v jabloňových sadech jsou různé druhy roztočů (Heitmans et al., 1986). Vhodnou potravou pro hladěnku *O. majusculus* v laboratorních chovech je též mšice *A. pomi* (Kabíček et al., 1994). V případě možnosti výběru kořisti plošnice *O. sauteri* zřetelně preferuje mšice (Nakata, 1994).

Ve variantě, kde výchozí poměr mezi predátorem a kořistí byl 1 : 20, proběhla úspěšná regulace populace mšice *A. pomi*. Represivní účinek introdukovaných predátorů na populaci mšice se projevil během tří týdnů a na letorostech se neobjevilo vizuálně patrné poškození. První příznaky poškození v podobě mírného zprohýbání listových čepelí byly patrné po uplynutí jednoho týdne po introdukci dravých ploštic na letorostech, na kterých byl zjištěn výskyt 150 a více mšic.

Ve variantě s výchozím poměrem 1 : 50 proběhla úspěšná regulace populace mšic v opakování I a II. V opakování III došlo jen k částečnému omezení růstu populace mšic ve srovnání s kontrolou. Rozdíl v regulaci populace mšic byly pravděpodobně nejvíce ovlivněny individuálními vlastnostmi a schopnostmi jednotlivých ploštic, které byly náhodně vybrány pro pokus z laboratorního chovu. Zároveň se mohl u ploštic projevit i negativní účinek náhlého přechodu na jiný druh potravy.

Ve variantě, v níž výchozí poměr byl 1 : 80, nezabránil introdukovaný predátor rozvoji populace mšic. V opakování I a II této varianty se však v závěru sledování projevil pozitivní predační účinek nymf ploštic dceřinné generace, který v opakování I vedl k zastavení růstu populace mšic a k pozvolnému snižování jejich počtu. Vzhledem k celkovému počtu mšic na letorostech však již byly pozorovatelné zřetelné příznaky poškození listů.

Výskyt nymf ploštic dceřinné generace potvrdil možnost vývoje následné generace z vajíček nakladených introdukovanými samicemi.

Na základě uvedených předběžných výsledků lze předpokládat, že akceptování mšic *A. pomi* jako potravy v kombinaci s včasným vysazením při počínajícím výskytu prvních nymfálních stadií mšic nebo výrazným posílením populace predátora o jedince z masového chovu by mohly vytvořit podmínky pro regulaci mšice *A. pomi* pomocí ploštic *O. majusculus*. Pro jejich vy-

užití je nezbytné další studium především potravní preference a kompatibility s jinými predátory a pesticidy používanými v ochraně ovocných sadů.

Začlenění těchto autochtonních predátorů do systémů integrované produkce ovoce, v nichž významnou roli sehrává právě využití biologických metod ochrany proti škodlivým organismům, by přispělo k rozšíření spektra používaných biologických metod v ochraně ovocných stromů.

## L i t e r a t u r a

GILLESPIE, D. R. – QUIRING, D. J. M.: Competition between *Orius tristicolor* (White) (Hemiptera: Anthocoridae) and *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) feeding on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Can. Ent.*, 124, 1992: 1123–1128.

HEITMANS, W. R. B. – OVERMEER, W. P. J. – GEEST, van der, L. P. S.: The role of *Orius vicinus* Ribaut (Heteroptera: Anthocoridae) as a predator of phytophagous and predacious mites in a dutch orchard. *J. Appl. Ent.*, 102, 1986: 391–402.

CHAMBERS, R. J. – LONG, S. – HELYER, N. L.: Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hem.: Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol Sci. Technol.*, 3, 1993: 295–307.

JINDRA, Z. – KABÍČEK, J. – KAZDA, J.: Predaceous bugs fam. Anthocoridae – Important predators of some pests. In: Proc. XIII. Czech and Slovak Plant Protect. Conf. Prague, 12.–15. September, 1994: 272–273.

KABÍČEK, J. – JINDRA, Z. – HRUŠKA, J.: Alternative diet and oviposition of the predatory bug *Orius majusculus* (Reut.) (Heteroptera: Anthocoridae). In: Proc. XIII. Czech and Slovak Plant Protect. Conf. Prague, 12.–15. September, 1994: 274–275.

NAKATA, T.: Prey species of *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera: Anthocoridae) in a potato field in Hokkaido, Japan. *Appl. Entomol. Zool.*, 29(4), 1994: 614–616.

PÉRICART, J.: Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae, de l'Ouest – Paléarctique. Fauna de l'Europe et du Bassin méditerranéen. Paris, Masson et Cie 1972: 1–402.

TÁBORSKÝ, V. – HRUŠKA, J. – KABÍČEK, J. – JINDRA, Z.: The rehabilitation of natural enemies by introduction of predatory bugs in hop. In: XIII. Int. Plant Protect. Congr. Haag. Netherl. Europ. J. Plant Pathol., 1995: P 0915.

VEIRE, van de, M. – DEGHEELE, D: Biological control of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in glasshouse sweet peppers with *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae). A Comparative study

between *O. niger* (Wolff) and *O. insidiosus* (Say). Biocontrol Sci. Technol., 2, 1992: 281–283.

Došlo 18. 9. 1995

---

*Kontaktní adresa:*

RNDr. Jan K a b í ě k, CSc., Česká zemědělská univerzita, Katedra ochrany rostlin,  
165 21 Praha 6-Suchdol, Česká republika, tel.: 02/338 11 11, fax: 02/39 37 03.

# RECENZE

---

## KUKURUZNA ZLATICA *Diabrotica virgifera* Le Conte

Editor Dušan Čamprag, Beograd 1995. 112 s., 23 tabuliek, 23 čiernobielych obrázkov, 2s. farebná fotodokumentácia

Introdukcia škodlivých organizmov na nové územia je v ochrane rastlín stále aktuálnym problémom. Tým najnovším je prienik nového škodcu kukurice *Diabrotica virgifera* do Európy. Celá problematika škodcu je monograficky spracovaná pod názvom Kukuruzna Zlatica a bola vydaná kolektívom autorov v Beograde.

Práca je rozdelená na šiest základných kapitol. V prvej autori popri systémovom zaradení uvádzajú popis jednotlivých vývojových štádií. V úvode druhej kapitoly je charakterizovaný rod *Diabrotica*, no ťažiskom tejto časti je prienik a postup škodcu v jeho novom prostredí i jeho história v pôvodnom areále jeho výskytu v USA. Autorom sa v tretej kapitole pomerne za krátku dobu podarilo dostatočne presne spracovať bionómiu škodcu v nových podmienkach pôsobenia, pričom ju rozšírili i o faktory, ktoré napomáhajú alebo obmedzujú jeho ďalšie šírenie. Týka sa to najmä meteorologických prvkov, prirodzených nepriateľov, ale aj agrotechnických opatrení. V štvrtej kapitole sa autori zamerali na hostiteľské rastliny a symptómy poškodenia, ktoré sú zreteľne zachytené na farebných fotografiách či detailnejšie rozpracované na čiernobielych obrázkoch. Táto kapitola obsahuje vo svojom závere i možnosti prenosu niektorých viróz, bakteriôz a mykôz. Pri vypracovaní prognózy vychádzali autori z údajov o počte imág, vajíčok a lariev. Pri každom vývojovom štádiu (okrem kukly) sú uvedené parametre, podľa ktorých bola samotná prognóza spracovaná, a prehľadná tabuľka uvádza prahy škodlivosti pre jednotlivé vývojové štádiá. V poslednej kapitole sú spracované možnosti regulácie škodcu, pričom dôraz je kladený najmä na agrotechnické opatrenie – striedanie plodín v oševnom postupe, ktoré je zatiaľ najúčinnnejším spôsobom regulácie. Samozrejme autori nezabúdajú ani na ostatné spôsoby ochrany, či už je to mechanický, biologický a chemický, ale i napr. výber rezistentných hybridov kukurice.

Domnievam sa, že táto práca je výsledkom veľmi pružnej reakcie výskumných pracovníkov na nový významný problém v Európe. Je spracovaná v zmysle integrovanej ochrany rastlín (t. j. od identifikácie a determinácie cez prognózu až po kompletnú ochranu), čo znamená, že podáva celistvý obraz o škodlivom organizme. Z práce vyplýva, že zanesenie nového škodcu na územie Juhoslávie nezostáva problémom len pre túto krajinu, ale rozširuje sa i na ďalšie, a to nielen susedné štáty. Hoci *Diabrotica virgifera* pre Slovensko predstavuje zatiaľ len hrozbu, mali by sme sa na ňu dostatočne pripraviť. A práve táto publikácia môže byť pre nás dobrým odrazovým mostíkom.

Ing. Marián Čeleš

# Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

## Pokrok ve výzkumu virů zeleniny

Ve dnech 9.–15. července 1995 se v Praze konala 8. Konference o virových chorobách zeleniny pracovní skupiny pro viry zeleniny (VVGW) Mezinárodní společnosti pro zahradnické vědy (ISHS). Mezinárodní konferenci organizovalo oddělení virologie rostlinolékařského odboru Výzkumného ústavu rostlinné výroby Praha-Ruzyně spolu s Českou akademií zemědělských věd. Konference se zúčastnilo šedesát specialistů ze sedmnácti zemí světa, kteří přednesli třicet dva vědeckých referátů a prezentovali čtrnáct posterů.

Úvodní referáty byly věnovány problémům pěstování zeleniny (Hollein) a virovým chorobám zeleniny (Chod) v České republice. Pěstování zeleniny se v ČR v posledních deseti letech nepatrně rozšiřuje (1984 – 32 887 ha, 1994 – 34 331 ha). K nejpěstovanějším zeleninám patří cibule, zelí, mrkev, okurky nakládačky, květák, rajčata, hrášek a okurky. Plochy pěstování těchto druhů se udržují přibližně na stejné úrovni nebo mírně narůstají, pouze plocha zelí poklesla z 4 069 na 3 552 ha. Výnosy zeleniny v posledních letech v souvislosti s transformací českého zemědělství klesají, přičemž spotřeba zeleniny nepatrně stoupá (1984 – 71,2 kg na obyvatele, 1993 – 74,2 kg na obyvatele). V řadě evropských zemí je spotřeba zeleniny značně vyšší a většinou přesahuje 100 kg na obyvatele. V České republice byly sledovány výskyt, rozšíření a ochranná opatření proti virům a virovým chorobám všech hlavních druhů zeleniny. K nejrozšířenějším virům na zelenině v ČR patří virus mozaiky vodnice na zelí a dalších brukvovitých zeleninách, virus mozaiky okurky na okurkách, salátu, celeru, špenátu a rajčeti, virus mozaiky salátu na salátu, virus obecné mozaiky a žluté mozaiky fazolu na fazolu, Y virus bramboru na rajčeti, virus žluté zakrslosti cibule na cibuli, latentní virus česneku a latentní virus šalotky na česneku a virus mozaiky vojtěšky na paprice.

Prezentace původních vědeckých výsledků dosažených ve výzkumu virů zeleniny demonstruje současný pokrok v této oblasti virologického výzkumu.

Řada příspěvků byla věnována rozšíření a epidemiologii virů a virových chorob zeleniny. Mertelík et al. (ČR, poster) prokázali, že vegetativně množené druhy okrasných rostlin (např. *Chrysanthemum*, *Gerbera*, *Impatiens*) rostoucí ve sklenících jsou zdrojem infekce mladých rostlin zeleniny virem bronzovitosti rajčete (TSWV). TSWV byl v ČR zjištěn na rajčatech, paprice, okurce a *Solanum muricatum*. Livieratos et al. (Řecko) prokázali ve všech oblastech Řecka výskyt TSWV na čekance, salátu, rajčeti a paprice. Na těchto druzích zeleniny zjistil Vovlas TSWV i v Apulii (jižní Itálie). V Německu byl prokázán wild potato mosaic potyvirus na rajčeti (Adam et al.). Tento virus byl zavlečen z Jižní Ameriky

na rostlinách *Solanum muricatum*. Verhoeven a Roenhorst (Holandsko) poukázali na fyto-sanitární risk spojený se vzrůstajícím zájmem o pěstování *Solanum muricatum*. Na jedné straně byly rostliny *S. muricatum* v Holandsku infikovány virem mozaiky tabáku a virem nekrotické skvrnitosti *Impatiens*, o nichž nebylo známo, že by tento rostlinný druh infikovaly, na druhé straně byl na tomto rostlinném druhu do Holandska importován viroid vřetenovitosti hlíz bramboru a Andeanský kmen *S* viru bramboru. Lebeda et al. (ČR) zjišťovali rozšíření viróz na *Cucurbita* sp. v České republice. Zjistili, že převládá virus mozaiky vodního melounu 2 (70 % vzorků) nad virem mozaiky okurky. Výskyt viru žluté mozaiky zucchini (ZYMV) nezjistili. Kokinis a Katis (Řecko, poster) prokázali značné rozšíření viru mozaiky okurky (izoláty patří do dvou skupin kmenů CMV) na různých kultivarech fazolu pěstovaných v Řecku. Špak (ČR, poster) podal přehled o výskytu a epidemiologii Brassica viróz v ČR. Z brukvovitých rostlin byl izolován virus mozaiky vodnice (TuMV), virus mozaiky květáku (CaMV), virus žluté mozaiky vodnice (TYMV), virus mozaiky ředkvičky (RMV), virus západní žloutenky řepy (BWYV), latentní virus *Erysimum* (ELV) a virus mozaiky okurky (CMV). Mamula et al. (Chorvatsko) zjistili nedávno v Chorvatsku výskyt viru vadnutí bobu (BBWV), virus mozaiky jitrocele (RibMV), virus mozaiky květáku (CaMV) a virus žilkovitosti slézu (MVCV). Lovisolo et al. (Itálie) zjišťovali úlohu *Plantago lanceolata* a *Phytolacca americana* v epidemiologii viru vadnutí bobu (BBWV) v severní Itálii a prokázali důležitý význam obou druhů plevelů. Jeyanandarajah a Brunt (Sri Lanka, V. Británie) prokázali značný výskyt potyvirusu Chilli veinal mottle virus (CVMV) na paprice (feferonky) ve Sri Lance (Ceylon). Minucci a Boccardo (Itálie) charakterizovali dva nové izoláty fytoplazmy způsobující stolbur rajčete na Sardinii. Sardinské izoláty stolburu jsou vzdáleně příbuzné k Evropské žloutence aster (EAY), nikoli však k australské tomato big bud (TBB) fytoplazmě. Z. Polák (ČR) zjišťoval úlohu přírodních hostitelů ve výskytu některých virů zeleniny v České republice. Zjistil potenciální zdroje infekce (perenující a přezimující) čtrnácti virů infikujících různé druhy zeleniny: virus mozaiky vojtěšky (AMV), virus mozaiky huseníku (ArMV), virus obecné mozaiky fazolu (BCMV), virus skvrnitosti mrkve (CMotV), virus mozaiky celeru (CeMV), virus svinutky třesně (CLRV), cow-parsnip mosaic rhabdovirus (CPMV), virus mozaiky okurky (CMV), virus mozaiky salátu (LMV), virus mozaiky tabáku (TMV), virus kadeřavosti tabáku (TRV), virus černé kroužkovitosti rajčete (TBRV), virus keříčkovité zakrslosti rajčete (TBSV) a virus mozaiky vodnice (TuMV).

Na úseku molekulární diagnostiky virů zelenin byly získány další nové poznatky. Antignus et al. (Izrael) provedli genetickou analýzu viriónu viru žluté kadeřavosti listů rajčete (TYLCV). Zkoumali úlohu V 1 genu ORF odpovědného za replikaci viru a V 2 genu obalového proteinu odpovědného za pohyb viru. Výsled-

ky nepodpořily přímou úlohu V 1 genového produktu v pohybu viru. V 1 protein však může být účasten v regulaci syntézy virové DNA. Lehmann et al. (Polsko, V. Británie) analyzovali transgenní rostliny řepky olejky obsahující gen obalového proteinu TuMV. Výsledky PCR reakcí prokázaly přítomnost genu obalového proteinu v genomu řepky. Obalový protein TuMV se však nepodařilo stanovit pomocí ELISA a Western blot. Petrzik a Lehmann (ČR, Polsko) amplifikovali, klonovali a sekvenovali obalový protein pěti izolátů TuMV. Zjistili těsnou příbuznost, i když ne identitu anglického, kanadského a českého izolátu TuMV. Řecký izolát TuMV se významně lišil. Jedná se pravděpodobně o třetí větev vývoje genu obalového proteinu TuMV, odlišnou od asijských izolátů TuMV. Caciagli a Bosco (Itálie, poster) vypracovali postup kvantitativního stanovení DNA geminiviru žluté kadeřavosti listů rajčete (TYLCV) chemiluminescenčním testem s použitím sond značkových digoxigeninem. Wood et al. (V. Británie) diferencovali pomocí metody imunopoutání RT-PCR kmeny viru bronzovitosti rajčete (TSWV) a viru nekrotické skvrnitosti Impatiens (INSV). Vibio et al. (Itálie, poster) identifikovali pomocí PCR DNA fytoplazmy v rostlinách cibule s příznaky abnormalit květů včetně proliferace a sterility. Identifikovaná fytoplazma patří ke skupině žloutenky astry – aster yellows (AY).

Významného pokroku bylo dosaženo i na úseku serologické diagnostiky virových chorob zelenin a zjištění nových virů infikujících zeleninu. Jenner et al. (V. Británie) připravili monoklonální protilátky (MP) proti čtyřem izolátům TuMV různého geografického původu (V. Británie, ČR, Kanada, Řecko). Z celkem připravených dvaceti MP bylo sedm specifických, které v nepřímé ELISA metodě nereagovaly s některými izoláty TuMV. Gera et al. (Israel) připravili monoklonální protilátky (Mab 29) proti U 1 kmenu TMV, které reagují identicky s některými tobamoviry a kmeny TMV, ale s jinými (tobacco mild green mosaic, U 5 kmen TAV, sunn hemp mosaic, odontoglossum ringspot) tobamoviry nevykazují žádnou křížovou reakci. Tyto MP je možné využít pro detekci a diferenciaci širokého spektra tobamovirů. Barg et al. (SRN) provedli serologickou diferenciaci a charakterizaci carlaviru infikujícího rod *Allium*. Použití polyklonálních a monoklonálních protilátek umožnilo v DAS- a TAS-ELISA přesnou diferenciaci tří carlavirů infikujících *Allium* sp.: garlic common latent virus (GCLV) – dříve garlic latent virus, shallot latent virus (SLV) a Sint-Jan's onion latent virus (SJOLV). Barg et al. (SRN) provedli diferenciaci potyvirů infikujících pěstované druhy rodu *Allium* (česnek, cibule, šalotka, pór) a připravili specifické polyklonální a monoklonální protilátky, kterými lze odlišit onion yellow dwarf (OYDV), shallot yellow stripe (SYSV) a leek yellow stripe (LYSV) potyviry. V případě LYSV je však možné serologicky odlišit minimálně šest kmenů viru a k jejich odlišení je třeba použít několik antisér. Lisa et al. (Itálie) prokázali, že původcem dvou chorob rajčete v severozápadní Itálii jsou ilarviry. První ilarvirus (T/1) způsobující apikální ne-

krózy rostlin a deformace plodů je serologicky příbuzný s *parietaria mottle* a *lisanthus line pattern ilarviry*. Druhý ilarvirus (T/2), který způsobuje apikální proliferaci a malformace výhonů a plodů, byl identifikován jako latentní virus špenátu. Vetten et al. (SRN) charakterizovali dosud nepopsaný potyvirus infikující šterbák a některé kultivary salátu v severozápadním Německu. Virus je přenášen mšicí *Myzus persicae* a je serologicky odlišný od dalších potyvirů. Vlákňité částice jsou dlouhé 820 nm. Pro nový virus byl navržen název endive necrotic mosaic virus (ENMV). Katis et al. (Řecko) charakterizovali nové virové onemocnění okurkovitých zelenin v Řecku. Jedná se o mechanicky přenosný rhabdovirus s částicemi 100 x 200 nm. Virus byl zjištěn také ve Francii a nazván cucumber toad skin virus (CTSV), virus ropuší slupky okurky.

Také ve výzkumu vektorů virů zeleniny byly dosaženy významné výsledky. Duffus (USA) zjistil v Kalifornii nový virus infikující rajčata a přenosný molice-mi. Vyvolává příznaky mezižilkového žloutnutí, nekrózy a silné ztráty výnosu. Je přenosný molicí *Trialetrodes vaporariorum* semiperzistentním způsobem, vlákňité částice jsou dlouhé 850–900 nm. Byl nazván virus infekční chlorózy rajčete, tomato infectious chlorosis virus (TICV). Podobný virus byl zjištěn také v Itálii (De la Valle et al.) a pracovníčně označen jako T260. Cohen et al. (Izrael) zjistili, že UV spektrum ovlivňuje orientaci molic *Bemisia tabaci*. V tunelech pokrytých polyetylenem absorbujícím UV záření byla zjištěna významně nižší populace *B. tabaci* a nižší počet TYLCV infikovaných rostlin rajčete než v tunelech pokrytých běžnou polyetylenovou fólií. Harris et al. (USA) zjistili, že anatomie savých aparátů mšic, křístů a molic je podobná. Z této skutečnosti vyplývá podobný mechanismus přenosu necirkulativních virů a interakcí virus–vektor–rostlina. Morin et al. (Izrael) prokázali, že množství TYLCV získávané molicí během sání na infikovaných rostlinách vzrůstá, ale nepřesahuje 600 milionů genomů. Latentní období bylo 6–8 hodin. TYLCV se množí ve vektoru *B. tabaci*. Podobně Pesic-Van Esbroeck et al. (USA) prokázali, že jiný cirkulativní, molicemi přenosný geminivirus squash leaf curl virus (SLCV) se může množit ve vektoru *B. tabaci*. Lokalizace SLCV v sacím aparátu i dalších orgánech hmyzu a pletivech rostlin byla studována pomocí protilátek značkových zlatem (immunogold labeling). Bos a Huijberts (Holandsko) zjistili přirozenou infekci špenátu virem mozaiky merlíku zvrhlého (sowbane mosaic virus) a přenos tohoto viru semenem špenátu v rozsahu 33 %.

Ve výzkumu rezistence zelenin k virům zjistili Walsh et al. (V. Británie), že imunita jedné linie *Brassica napus* k TuMV byla způsobena jednou dominantní nukleární allelou, zatímco u další linie může být kontrolována dvěma allelami. J. Polák a Kučera (ČR) zjišťovali rezistenci dihaploidních a samosprášených linií kedluben k TuMV stanovením relativní koncentrace viru pomocí ELISA. Byly zjištěny dvě dihaploidní a jedna samosprášená linie kedlubny rezistentní k TuMV.

Tomassoli et al. (Itálie, USA) provedli dvouleté pokusy s transgenními rostlinami rajčete s genem obalového proteinu CMV. V těchto pokusech zůstaly čtyři transgenní linie viruprosté a šest linií bylo infikováno v rozsahu méně než 25 %, zatímco netransformované linie rajčete byly infikovány CMV z 87–100 %. Kramer et al. (SRN, poster) vyhodnotili 3 570 rostlin reprezentujících 215 genotypů *Brassica* stanovením relativní koncentrace TuMV v rostlinách pomocí ELISA. Imunita nebo rezistence ke dvěma zkoušeným izolátům TuMV byla zjištěna v rostlinách *Brassica oleracea* a v hybriděch *Brassica*, zatímco v rostlinách *B. rapa* byla zjištěna imunita nebo rezistence pouze vůči jednomu izolátu TuMV. Lebeda a Křístková (ČR, poster) zjišťovali rezistenci 402 kultivarů *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima* k CMV. Po umělé infekci virem mozaiky okurky byl rezistentní pouze jeden kultivar *C. pepo* a třináct kultivarů *C. maxima*. Walsh a Cambridge (V. Británie, poster) informovali, že byla zjištěna extrémní rezistence jednoho kultivaru *Lactuca virosa* k viru žilkovitosti salátu (LBVV). Prohíhají pokusy o inkorporaci tohoto zdroje rezistence do salátu. Cílem ochrany salátu proti viru žilkovitosti salátu je vyvinout systém integrované ochrany zahrnující chemickou dezinfekci půdy (např. fungicid fluazinam), biologickou ochranu (např. preparát Mycostop) a přirozenou rezistenci rostlin.

8. Konference ISHS o virových chorobách zeleniny byla zakončena odbornou exkurzí, při níž se účastníci seznámili s genobankou zeleniny na pracovišti VÚRV v Olomouci, s virologickým a genetickým pracovištěm Palackého univerzity v Olomouci, se šlechtěním zeleniny privatizovaného podniku ve Smržicích, se šlechtěním zeleniny a ovoce v podniku SEVA Valtice a s výchovou zelinářských odborníků na Zahradnické fakultě Lednice na Moravě.

*Ing. Jaroslav Polák, DrSc.*  
*předseda organizačního výboru konference*

## 11. mezinárodní sympozium Moderní fungicidy a antifungální látky

V Rheinhardtsbrunn (SNR) se konalo za účasti asi 140 odborníků ze 30 zemí světa v pořadí již jedenácté sympozium *Modern Fungicides and Antifungal Compounds*, které vždy podává určitý aktuální obraz vývoje v chemické ochraně proti houbovým chorobám. Zatímco minulá sympozia byla převážně zaměřena na biochemickou podstatu mechanismu účinku fungicidů a na problematiku rezistence hub vůči fungicidům, tentokrát byl tematický záběr konference rozšířen i o další otázky, především o indukovanou rezistenci vůči chorobám a o nové metody detekce patogenů v rostlinných pletivech a o metody detekce kmenů hub rezistentních vůči fungicidům (PCR, allelo-specifické oligonukleotidové sondy).

Z nových typů účinných látek se zdá být nejnadějnější skupina označovaná jako strobiluriny. Je odvozena od antifungálního antibiotika produkovaného houbou *Strobilurus tenacellus*. Je velmi blízké antibiotiku produkovanému houbou *Oudemansiella mucida*, které objevil počátkem 70. let dr. Šašek z Mikrobiologického ústavu v Praze. Byl z něj přepravován preparát Musidin, používaný proti kožním mykózám v humánní medicíně. Tato skupina látek může mít pro ochranu význam srovnatelný s významem benomylu a jeho derivátů v minulosti. Kromě vysoké účinnosti se tyto látky vyznačují i velice širokým spektrem účinnosti – nejen proti padlí, rzi, ale překvapivě i phycomycetám. Je zajímavé, že s vysokým stupněm rozpracování těchto látek přichází najednou několik významných firem.

Překvapivě velké úsilí je věnováno hledání antifungální účinnosti přírodních látek z extraktů z různých rostlin. Hlavním cílem není získat biopreparát, ale modelovou účinnou molekulu nového typu, která se pak stane východiskem pro chemický výzkum. Jsou vyvíjeny vhodnější metody screeningu. Kromě již známých rostlin obsahujících látky účinné např. proti padlí (*Reynoutra sachalinensis*) se zdá být krokem vpřed studium látek označovaných AFP (antifungal proteins). Zanecca uvedla jako příklad AFP získaný z *Raphanus sativus*, který má nejen antifungální účinky, ale působí i na gram-pozitivní bakterie. Po aplikaci postřikem je jeho účinnost srovnatelná s fungicidem použitým jako standard. Gen kódující tvorbu této látky v *R. sativus* byl izolován a přenesen do tabáku. Extrakty z těchto transgenních rostlin vykazovaly antifungální aktivitu srovnatelnou s *R. sativus*.

Několik příspěvků bylo věnováno mykotoxinům a dalším škodlivým či antinutričním látkám (saponiny). Celosvětově je na ně kladen stále větší důraz a v nejbližší době zřejmě zastíní problém reziduí pesticidů.

Další příspěvky byly věnovány biopreparátům; neobjevilo se však nic principiálně nového. Zásadní význam může mít poznatek prof. B o c h o w a, který upozornil, že organismy produkují určitou látku jen např. v stacionární fázi vývoje. Pokud je organismu nanesen na semena a po vysetí nastává logaritmická fáze vývoje, organismus nic neprodukuje a očekávaný ochranný účinek se nedostaví.

Již na předposlední konferenci před šesti lety přednesl prof. K u é zásadní referát o indukované rezistenci, které byla věnována největší část této konference. Problematika indukované rezistence úzce souvisí s poznáním biochemické podstaty rezistence a mnohé otázky jsou společné. Např. byla velmi podrobně probírána otázka úlohy kyseliny salicylové v rezistenci, která byla podrobně studována již v minulosti a dnes se k ní mnoho pracovníků vrací. Řešení indukované rezistence přešlo z roviny akademických studií univerzit do sféry zájmu chemických firem, tzv. ze skleníkových pokusů do provozního využití.

Nejzajímavější příspěvek, přinášející zcela nový a nesmírně závažný pohled na danou problematiku, přednesl prof. d e W a a r d z univerzity ve Wageningen. Jedná se o princip pojmenovaný MDR (multidrug resistance). Takto je označována rezistence buněk vůči látkám nejrůznějšího charakteru, které kromě hydrofobního či amfipatického charakteru nemají spolu nic společného. Tento jev byl poprvé objeven v rakovinových buňkách savců odolných vůči látkám používaným proti nádorům. Ve většině případů je MDR způsobena nadprodukcí P-glyceproteinů, které slouží k vylučování nežádoucích látek z buňky. V případě léčiv nebo pesticidů se jedná o jev z našeho hlediska nežádoucí. Z hlediska přežití organismu vystaveného nejrůznějším toxickým vlivům byl objeven zřejmě jeden z nejdůležitějších prozatím známých mechanismů.

U hub byla funkce MDR prokázána jen u kvasinek, u fytopatogenů zatím nebyla objevena, ale na základě nepřímých důkazů lze tvrdit, že asi existuje. MDR vylučuje z buňky patogena pro něj toxické obranné látky hostitele – fytoalexiny a fytocidy. Tento princip je zřejmě mimořádně důležitý u hub se širokým okruhem hostitelů a u polyfágních škůdců. Obojí musí čelit odlišným obranným mechanismům různých hostitelů. Lze si těžko představit, že by tak mohli činit spoustou specifických mechanismů. Byl popsán univerzální princip, který může organismu zajistit „ochranu“ proti nejrůznějším toxickým látkám. Svou roli má asi i v rezistenci hub vůči fungicidům. MDR zřejmě hraje klíčovou roli i v biochemických procesech, jimiž patogen napadá hostitele, neboť z buňky houby aktivně vylučuje látky, které se na nich podílejí, jako jsou toxiny, oligopeptidy a enzymy.

Tradiční monotematická celovečerní přednáška byla tentokrát věnována novým perspektivám šlechtění rostlin na odolnost. Metody genetického inženýrství přinesly již řadu úspěchů, které jsou však veřejností neznalou principů těchto metod přeceňovány. Snadno byly získány transgenní rostliny v případech, kdy lze lehce identifikovat příslušný gen a celý selekční proces provést v laboratoři. Typickým příkladem je rezistence kulturních rostlin vůči herbicidům. Při šlechtění na rezistenci vůči houbovým chorobám je situace značně složitější a bez zásadního pokroku v metodice základního výzkumu není v současnosti reálné větší využití těchto metod. Odhaduje se, že při současném stavu znalostí bude izolace jednotlivého ge-

nu rezistence např. vůči padlí trvat 10–20 let při nákladech několik desítek milionů dolarů na každý gen. Mezitím může tento gen ztratit účinnost.

Na konferenci byl zajímavý zcela odlišný základní pohled autorů, než na jaký jsme byli dosud zvyklí. Vyšli z celosvětového obratu obchodu s osivy, který je dvojnásobkem obratu obchodu s pesticidy. Přitom chemické koncerny jsou už dnes mezi předními světovými výrobci osiv. Autoři odvodili, že pokud bude obvyklých 10 % obratu věnováno na další výzkum šlechtění, představuje to jistou částku, a analyzovali, co lze s těmito penězi celosvětově dělat. Hlavní problém vidí v získání peněz na šlechtění na rezistenci. Snadno se získají peníze na šlechtění na určité kvalitativní znaky důležité pro průmyslové zpracování. To zaplatí průmysl.

Šlechtění na rezistenci vůči chorobám je ziskové nanejvýše u hybridů. U běžných odrůd nepřináší rezistence žádný zisk navíc. Jakmile dá šlechtitel odrůdu do běžného pěstování, není chráněn proti množení odrůdy pěstiteli. Hlavní překážkou většího využití metod genového inženýrství ve šlechtění na rezistenci je jejich sporná ekonomická efektivnost. Dalším velmi vážným problémem je odpor ochránců přírody vůči uvádění těchto odrůd do přírody a jejich požadavek označovat produkty transgenních rostlin i při prodeji na trhu. Odezva veřejnosti je nejistá. Je pravděpodobné, že tyto produkty budou velmi výrazně znevýhodněny v odbytí.

V diskusi byly probírány negativní zkušenosti s využitím tkáňových kultur ve šlechtění (rozkolísání znaků), s využitím toxinů patogenů pro selekci (získané materiály nejsou rezistentní v praxi) apod. Obrovský rozvoj aplikace fungicidů proti houbovým chorobám obilnin ukazuje, že úsilí šlechtitelů v tomto směru selhalo, nebo alespoň že výsledek neodpovídá potřebě praxe.

Symposium poskytlo přehled vývojových tendencí v ochraně rostlin proti houbovým chorobám. Všechny přednesené referáty vyjdou v plném znění ve sborníku.

*Ing. Karel Veverka, DrSc.*

## TILLETIA CONTROVERSA (KÜHN)

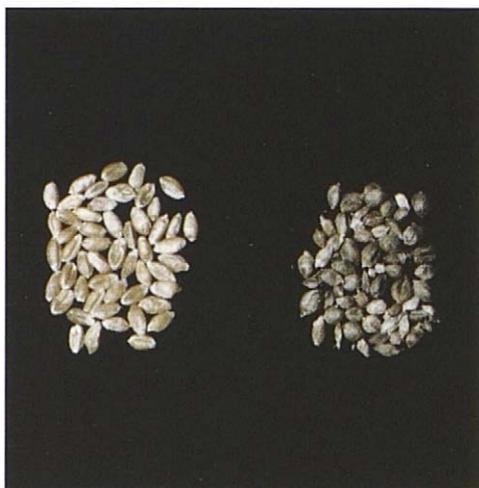
**Synonyma:** *Tilletia brevifaciens* G. W. Fisher, *Tilletia nanifica* (Wagner) Savulescu nov. comb.

### Sněť zakrslá

**Národní názvy:** anglicky – dwarf bunt; německy – Zwergbrand nebo Zwergsteinbrand; francouzsky – carie naine; španělsky – caries enana



1. Rostliny pšenice poškozené snětí



2. Hálky sněti zakrslé (vlevo zrna pšenice, vpravo zrna přeměněná v hálky sněti)

**Hostitelé:** Pšenice (*Triticum* spp.) je hospodářsky nejvýznamnějším hostitelem sněti zakrslé. Vzhledem k biologii této sněti je napadána jen pšenice ozimá. Byla popsána též na žitě, ječmenu (v USA) a na dalších druzích z čeledi Gramineae (68 druhů), např. *Poa* spp., *Lolium* spp., *Festuca* spp., *Bromus* spp., *Elymus* spp., *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius* aj.

**Geografické rozšíření:** Výskyt sněti je známý v Evropě (Albánie, Bulharsko, Česká republika, Francie, Itálie, Lucembursko, bývalá Jugoslávie, Maďarsko, Německo, Polsko, Rakousko, Rumunsko, býv. SSSR, Slovenská republika, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Turecko). V Africe je rozšířena v Libyi a Maroku, v Asii v Afganistanu, Iráku, Íránu a Turecku, v Americe v USA, Kanadě, Argentině, Uruguayi a v Oceánii na Novém Zélandě.

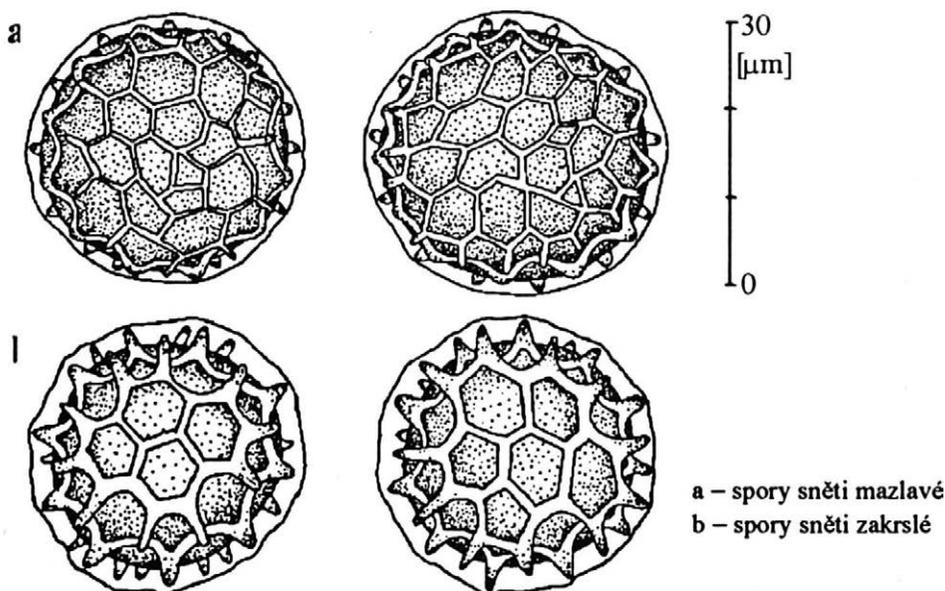
**Epidemiologie:** K infekci pšenice dochází v časných růstových fázích převážně sporami z půdy a dále sporami přenášenými na obilce. Při sklizni napadeného porostu se spory šíří větrem na sousední pozemky. Spory si uchovávají životnost na obilkách a v půdě 3–10 let. Zůstávají klíčivé i po průchodu zažívacím traktem zvířat. Ke klíčení vyžadují nízké teploty (0–8 °C, maximálně 10–12 °C), světlo a jen určitý stupeň vlhkosti. Spory dobře klíčí po 3–5týdenním vystavení světlu při 5 °C. Povrch půdy je vhodným prostředím pro klíčení spor. Sněť zakrslá se vyskytuje ve vyšších a středních polohách se sněhovou pokrývkou během zimy. V nížinách se vyskytuje zvláště v intenzivních obilnářských oblastech. V utužených půdách a při mělkém setí se zvyšuje její výskyt.

Infekce nastává převážně během zimy. Patogen vytváří fyziologické rasy, které se liší virulencí k odrůdám s různými geny rezistence. Fyziologické rasy se určují na stejných odrůdách jako rasy sněti mazlavé. Sněť zakrslá se zpravidla vyznačuje větším rozsahem virulence.

**Hospodářský význam:** Škody spočívají v přímém snížení výnosu i kvality sklizně, znehodnocení osiva a v zamoření pozemku na dobu až 10 roků. Půdní dezinfekce je možná, ale nákladná, rovněž mořidla s vyšší, ne však úplnou účinností jsou drahá. Ztráty až 30 % byly popsány na zamořených půdách v Bavorsku.

**Determinace:** Napadení se projevuje až během dozrávání pšenice tvorbou snětivých hálek – klubiček v klasech napadených rostlin, které jsou kratší než zdravé rostliny a mají zpravidla více odnoží (obr. 1 a 2). Klubička (sori) jsou menší velikosti a kulovitá na rozdíl od sněti mazlavé, která tvoří větší klubička spíše vejčitého tvaru. V klasu se během tvorby klubiček odchlípují plevy, takže napadené klasy jsou širší, rozčepýřené. Klubička jsou šedohnědá, spory nahnědlé, kulovité, v průměru 19–24  $\mu\text{m}$  (16,8–32  $\mu\text{m}$ ). Na rozdíl od sněti mazlavé (*Tilletia caries*) mají spory sněti zakrslé vyšší síťování stěny buněčné (vyšší lišty 1,5–3  $\mu\text{m}$ ) a menší počet větších mnohoúhelníkových prohlubní (a, b). Často se vyskytují hyalinní sterilní buňky (spory), jež jsou zpravidla menší v průměru 11–16  $\mu\text{m}$  (9–22  $\mu\text{m}$ ), s hladkými stěnami, někdy v hyalinním pouzdře o tloušťce 2–4  $\mu\text{m}$ . Vzhledem k značné variabilitě spor sněti zakrslé i sněti mazlavé může být jejich rozlišení obtížné. V takových případech je třeba k identifikaci využít rozdílů v klíčení spor. Spory sněti zakrslé klíčí po expozici na světle nejdříve po třech týdnech při teplotách pod 15 °C.

**Šíření:** Sněť zakrslá se může přenášet na nezamořené pozemky kontaminovaným osivem, půdou, hnojem, větrem při sklizni a též na zemědělských strojích.



# BEET NECROTIC YELLOW VEIN FUROVIRUS

## Rizománie řepy; Virus nekrotického žloutnutí žilek řepy

Národní názvy: anglicky – rhizomania disease of sugarbeet; německy – Rizomanie der Zuckerrübe; francouzsky – rhizomanie de la betterave



1. Zmnožení postranních kořínků na cukrovce



2. Nekrotizace cévních svazků a nádorky na řezu kořenem

**Hostitelé:** Virus napadá všechny kulturní rostliny druhu *Beta vulgaris* (cukrovka, krmná řepa, červená řepa) a špenát *Spinacia oleracea*. Přirozená infekce virem zatím nebyla zjištěna u plevelů z čeledi *Chenopodiaceae*, ale tyto rostliny je možné inokulovat mechanicky v laboratorních podmínkách.

**Geografické rozšíření:** Evropa: Belgie, Bulharsko, Česká republika, Francie, Itálie, Maďarsko, Nizozemsko, Polsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovenská republika, Německo, Švýcarsko, Švédsko, Velká Británie, země bývalé Jugoslávie a bývalého SSSR; Asie: Čína, Japonsko; Severní Amerika: USA (stát Kalifornie)

V České republice byla choroba poprvé zjištěna v roce 1982. V roce 1985 byla zjištěna v okrese Mladá Boleslav, v roce 1993 v okrese Kroměříž a v roce 1994 na nových lokalitách v okresech Kroměříž, Přerov, Olomouc a Znojmo.

**Biologie:** Choroba je působena virem nekrotického žloutnutí žilek řepy, který má tyčinkovité částice. Virus je experimentálně přenosný mechanicky rostlinnou šťávou, v přírodě se přenos na rostliny uskutečňuje půdní houbou *Polymyxa betae* (Keskin) perzistentním způsobem pomocí pohyblivých zoospor. Houba patří do čeledi *Plasmodiophoraceae* a virus se uchovává uvnitř trvalých sporangii shlukujících se v cystosporu. Vektor *Polymyxa betae* je obligátní vnitrobuněčný parazit a napadá drobné kořínky a vlášení hostitelských rostlin. Pro vývoj a množení houby je důležitá půdní vlhkost a teplota (optimum 25 °C). Virus může přetrvávat v trvalých sporách vektoru 15–20 let.

**Hospodářský význam:** Výše škod je ovlivněna povětrnostními podmínkami v roce pěstování. Může dojít ke snížení výnosů o 50–70 %, snížení cukrnatosti na 5–10 % a dochází ke snížení výtěžnosti cukru v důsledku zvýšení podílu melasotvorných látek.

**Způsob ochrany:** Možností dokonalé ochrany proti chorobě není mnoho a je nutné uplatnit komplexní přístup. V oblasti agrotechniky jde o úpravu vodního režimu půdy (odvodnění, kypření podorničí) a v případě zavlažování o menší dávky vody častěji, časné setí cukrovky, ničení hostitelských plevelů a delší interval pěstování řepy. Z hlediska fyto-sanitárního je důležitý důsledný průzkum výskytu choroby v souvislosti s omezením přenosu na další lokality a zamoření cukrovarů. V mezinárodním měřítku spočívají fyto-sanitární opatření v omezení dovozu neupraveného osiva řepy, případně dovozu brambor z oblastí s výskytem rizománie. Chemická ochrana spočívá v použití půdních chemosterilantů k fumigaci půdy a v omezení výskytu vektora viru houby *Polymyxa betae*. V USA je kombinace metod fumigace půdy a pěstování tolerantních odrůd řepy úspěšná. K perspektivním metodám ochrany patří pěstování odrůd cukrovky tolerantních k viru nekrotického žloutnutí žilek řepy, které na zamořených pozemcích dosahují vyšších výnosů cukru než odrůdy citlivé. K pěstovaným a perspektivním odrůdám patří Formula, Patricia, Rima, Ripost, Rhizofort, Roxane, Stratos a Rizor 95.

**Způsob zavlékání:** Mezi hlavní zdroje a způsoby šíření patří infikovaná zemina ze sedimentačních jámek cukrovarů se zbytky kořínků napadených rostlin. Významná je i větrná eroze, šíření pomocí závlahy a podél závlahových kanálů, kultivace napadených pozemků a ulpělá zemina na mechanizačních prostředcích. Šíření je možné též infikovanou chlévskou mrvou a kejdou.

**Determinace:** Na listech se vyskytují nespecifické příznaky žloutnutí, listové čepele mohou být protažené a užší, řapíky listů prodloužené. V případě sucha a vyšších teplot napadené rostliny rychle vadnou. Napadení se projevuje většinou v ohniscích, ale také plošně. U silně napadených rostlin dochází ke žloutnutí až k nekrotizaci listové nervatury. Specifické příznaky napadení se projevují na kořenech typickou vousatostí v důsledku nadměrné tvorby postranních kořínků (obr. 1). Na podélném řezu kořenem napadených rostlin cévní svazky nekrotizují, červenají až hnědnou a je patrné zmnožení kořínků a vrstva zvrásněného a nádorovitého pletiva na obvodu hlavního kořene (obr. 2). K přesnému a spolehlivému určení choroby je nutná serologická diagnostika viru metodou ELISA či elektronová mikroskopie, případně využití biologických testů na indikátorových rostlinách.

## Instructions for authors

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

Manuscript should be typed with a wide margin, double spaced on standard A4 paper. Articles on **floppy disks** are particularly welcome. Please indicate the editor programme used.

### **Text**

Full research manuscript should consist of the following sections: Title page, Abstract, Keywords, a short review of literature (without "Introduction" subtitle), Materials and Methods, Results, Discussion, References, Tables, Legends to figures. A title page must contain the title, the complete name(s) of the author(s), the name and address of the institution where the work was done, and the telephone and fax (e-mail) numbers of the corresponding author. The Abstract shall not exceed 120 words. It shall be written in full sentences and should comprise base numerical data including statistical data. As a rule, it should not give an exhaustive review of literature. In the chapter Materials and Methods, the description of experimental procedures should be sufficient to allow replication of trials. Organisms must be identified by scientific name. Abbreviations should be used if necessary. Full description of abbreviation should follow the first use of an abbreviation. The International System of Units (SI) and their abbreviations should be used. Results should be presented with clarity and precision. Discussion should interpret the results. It is possible to combine Results and Discussion in one section. References in the text to citations comprise the author's name and year of publication. If there are more than two authors, only the first one should be named in the text, followed by the phrase "et al.". References should include only publications quoted in the text. They should be listed in alphabetical order under the first author's name, citing all authors, full title of an article, abbreviation of the periodical, volume number, year, first and last page numbers.

### **Tables and Figures**

Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes. Figures should be referred solely to the material essential for documentation and for the understanding of the text. Duplicated documentation of data in figures and tables is not acceptable. All illustrative material must be of publishing quality. Figures cannot be redrawn by the publisher. All figures should be numbered. Photographs should exhibit high contrast. Both line drawings and photographs are referred to as figures. Each figure should contain a concise, descriptive legend.

**Offprints:** Forty offprints of each paper are supplied free of charge to the author.

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

## OBSAH – CONTENTS

Polák J.: The correlation between leaf symptoms and concentration of plum pox virus in peach cultivars – Korelace mezi příznaky na listech a koncentrací viru šarky švestky u odrůd broskvoně . . . . .	1
Polák J.: Distribution of hop mosaic virus in hop gardens of the Czech Republic – Rozšíření viru mozaiky chmelu ve chmelnicích České republiky . .	9
Polák Z., Zieglerová J.: Apple mosaic virus associated with decline of silver birch – Výskyt viru mozaiky jabloně na chřadnoucí bříze bělokoré . . . .	15
Kuldová J., Řičánková M., Hrdý I.: Efficacy of selected juvenoids on egg hatchability of the oriental fruit moth, <i>Cydia molesta</i> , and the grapevine moth, <i>Lobesia botrana</i> , in laboratory and field experiments – Účinnost vybraných juvenoidů na líhnutí vajíček obaleče východního, <i>Cydia molesta</i> a obaleče mramorovaného, <i>Lobesia botrana</i> v laboratorních a polních pokusech . . . . .	19
Starý P.: Life-cycle and further evidence of distribution of the russian wheat aphid, <i>Diuraphis noxia</i> (Mordv.), in the Czech Republic – Životní cyklus a údaje o dalším rozšíření mšice <i>Diuraphis noxia</i> (Mordv.) v České republice . . . . .	27
Benada J., Váňová M.: Varietal sensitivity of cereal crops to seed protectants – Odrůdová citlivost obilnin na mořidla . . . . .	33
Šindelářová M., Lojková M., Táborský V., Burketová L., Šindelář L.: Vliv extraktů z <i>Curcuma longa</i> L. na reprodukci viru mozaiky tabáku v listech a mezofýlových protoplastech tabáku – The effect of extracts from <i>Curcuma longa</i> L. on reproduction of tobacco mosaic virus in leaves and mesophyll protoplasts of tobacco . . . . .	49
Kabiček J., Hejzlar P.: Predace <i>Orius majusculus</i> (Heteroptera: Anthocoridae) na mšici jabloňové <i>Aphis pomi</i> (Sternorrhyncha: Aphididae) na jabloni – Predation of <i>Orius majusculus</i> (Heteroptera: Anthocoridae) on the apple aphid <i>Aphis pomi</i> (Sternorrhyncha: Aphididae) on apple tree. . . . .	57
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Polák J.: Pokrok ve výzkumu virů zeleniny . . . . .	65
Veverka K.: II. mezinárodní sympozium Moderní fungicidy a antifungální látky. . . . .	70
RECENZE	
Čeleš M.: Kukuruzna Zlatica . . . . .	64

---

Vědecký časopis OCHRANA ROSTLIN ♦ Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha ♦ Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/251 098, fax: 02/257 090, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz ♦ Sazba a tisk: ÚZPI Praha ♦ © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1996

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