

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Ochrana rostlin

2

**ROČNÍK 24 (LXI)
PRAHA
KVĚTEN 1988
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5394**

**ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ**

Řídí redakční rada: prof. ing. Zdeněk Čača, DrSc. (předseda), prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., ing. Jaroslav Benada, CSc., doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc., ing. Stanislav Gahér, CSc., doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., ing. Ján Jasič, DrSc., ing. Josef Klumpar, CSc., prof. ing. Václav Kohout, DrSc., ing. Eva Kováčiková, CSc., doc. RNDr. Bohumír A. Kvičala, DrSc., ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., doc. ing. Vladimír Táborský, CSc., ing. Dáša Veselý, DrSc., dr. ing. Vladimír Zacha, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Mareček, člen korespondent ČSAV

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Paulechová K., Maliarčíková V.: Výskyt a identifikácia vírusu kučeravosti jahody	81
Šindelářová M., Šindelář L., Hanušová M.: Změny v aktivitách ribonukleasy a glukosa-6-fosfátdehydrogenasy při biosyntéze TMV-RNA v discích listů tabáku	87
Kováčiková E., Kúdela V.: Potenciál inokula uvnitř semen jetelovin stanovený zkumavkovou metodou pěstování rostlin	95
Cagaš B., Lukáš I.: Vztah mezi odolností proti rzi korunkaté u kostravy luční a vybranými ukazateli kvality píce	103
Vančo B., Hauptvogel P.: Odolnosť zahraničných odrôd lucerny satej proti antraknóze (<i>Pseudopeziza medicaginis</i>)	111
Vančo B.: Škodlivost nosánika zelenastého, <i>Apion virens</i> (Coleoptera, Curculionidae) na ďateline lúčnej	119
Mikulka J.: Účinek vybraných herbicidů na různé odolné biotypy merlíku bílého (<i>Chenopodium album</i> L.)	127
Longauerová J.: Reakcia rôznych hybridov kukurice na špecifické herbicidy Alirox 80 EC a Eradicane 6 E v kombinácii s herbicídom Zeazin 50 DP	135
Bojas Z.: Využití herbicidů při zakládání porostů jetelovin	141

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Novotný J.: Tvorba konídií u <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	147
Rakús D.: Symptomatológia zelenej strakatosti červenej ríbezle	149
Longauerová J., Herichová A.: Nová metóda testovania kukurice na odolnosť k napadnutiu víjačkou kukuričnou, <i>Ostrinia nubilalis</i>	151
Zemánek J., Martinková Z.: Citlivost čtyř populací ježatky kuří nohy (<i>Echinochloa crus-galli</i>) vůči atrazinu	153

AKTUALITY

Lebeda A., Bartoš P.: Metody uchování biotrofních fytopatogenních hub	155
Cagaš B.: Hlavní směry ochrany pěstinn a travosemenných kultur před chorobami a škůdci ve Velké Británii	159

RECENZE

Chlumská J.: Možnosti využití bioagens v integrované ochraně rostlin	102
Urban Z.: M. Čapek, R. Leontovych (Eds) — Problematika hynutia dubov na Slovensku	109
Bojňanský V.: H. Kegler, H. Kleinhampe et al. — Virusresistenz der Pflanzen	118
Šubíková V.: J. A. Bailey, B. J. Deverall — The Dynamics of Host Defence	126

VÝSKYT A IDENTIFIKÁCIA VÍRUSU KUČERAVOSTI JAHODY

K. Paulechová, V. Maliarčíková

PAULECHOVÁ, K. — MALIARČÍKOVÁ, V. (Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, Ivanka pri Dunaji; Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín, Bojnice): *Výskyt a identifikácia vírusu kučeravosti jahody*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 81-86.

V práci sú zhrnuté výsledky pokusov urobených za účelom potvrdenia vírusovej etiológie — kučeravosti jahody, ktorej výskyt sme pozorovali v porastoch jahôd odrody 'Surprise des Halles'. Z použitých ôsmich indikátorov — klonov *Fragaria vesca* L., reagovali všetky pozitívne na uvedený vírus. Najcitlivejšie z nich boli semenáč *F. vesca* var. *semperflorens* odroda 'Alpine', klony *F. vesca* — UC 2 a E 6. Viacnásobne opakované pokusy potvrdili, že tento vírus sa mechanicky (šťavou) neprenáša na bylinné indikátory. V pokusoch s termoterapiou sa potvrdilo, že sa jedná o termostabilný vírus. Pre získanie zdravého množiteľského materiálu je potrebná kombinácia termoterapie s explantátmi, ako jediný spôsob získania zdravých jedincov pre množiteľské účely.

Fragaria vesca L.; vírus kučeravosti jahody; výskyt; identifikácia

Na znižovaní úrod jahôd sa zo škodlivých činiteľov podieľajú najmä vírusové a mykoplazmové ochorenia. Tieto pri rozšírení v porastoch môžu znižovať úrodnosť o 30 až 90 %, zhoršovať kvalitu plodov a znižovať aj ich rozmnožovaciu schopnosť. Ich škodlivosť je závislá od rôznych faktorov (napr. citlivosť odrody, zastúpenie vírusov v komplexe a pod.). Napriek tomu, že s problematikou vírusových chorôb jahôd sa intenzívne zaoberajú už niekoľko desiatok rokov v mnohých vyspelých ovocinárskych štátoch Európy a zámoria, bola im v našich podmienkach z hľadiska výskumu venovaná minimálna pozornosť. Pováčšine sa jedná o ojedinelé zmienky, týkajúce sa najmä mykoplazmovej zelenokvetosti (Blattný, Blattný, 1959; Mičulka, 1972) a až v ostatnej dobe aj vírusových ochorení (Erbenová, 1981; Maliarčíková, 1984).

V našej práci sme sa zamerali na bližšiu identifikáciu jedného z početných vírusových ochorení — kučeravosti jahody, ktorého výskyt sme zistili pri vizuálnych prehliadkach jahodových výsadiel v obciach Košeca a Pruské (okr. Považská Bystrica).

MATERIÁL A METÓDY

Ako zdroj sme použili izolát vírusu kučeravosti jahody — Fa 7 (Strawberry crinkle virus — SCV) zo spontánne infikovanej odrody 'Surprise des Halles'.

Pre identifikáciu vírusového ochorenia sme použili indikátory vyselektovaných klonov jahody obyčajnej (*Fragaria vesca* L.), označených ako UC 1, UC 2, UC 5, EMC, EMK, E 6, Bologna a semenáč *F. vesca* var. *semperflorens* odroda 'Alpine'. Z metód prenosu na indikátory jahôd sme pri väčšine pokusov použili metódu vrúbľovania do listových stopiek.

Testovacie rastliny sme spoiatku po navrúbľovaní chránili pred priamym slnečným osvetlením a neskôr sme ich udržiavali v skleníkových podmienkach. Prvé hodnotenie výsledkov sme robili po 10 až 14 dňoch od navrúbľovania. Po vy-

hodnotení sme testovacie rastliny ponechali ešte k ďalšiemu pozorovaniu (do jedného roka).

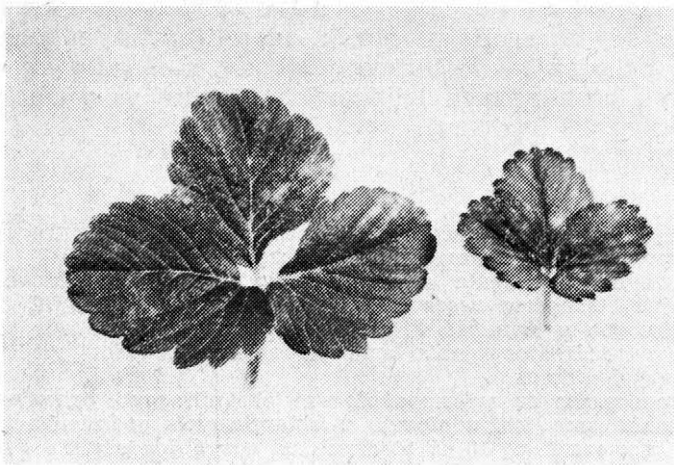
V pokusoch s mechanickým prenosom vírusu kučeravosti jahody na bylinné testovacie druhy sme použili na prípravu inokulačnej zmesi 2—2,5% roztok nikotínu v pomere 1:6 (g:ml) a v druhom variante 1:3, prípadne zmesi 0,015M dietyl-ditiokarbamidánu sodného, 0,015M difenyltiomočoviny a 0,05M kofeínu vo fosfátovom pufrí, pH 8,0, v rovnakom hmotnostnom pomere. Pripraveným homogenátom sme inokulovali vždy tri rastliny z jedného testovacieho druhu a udržiavali v skleníkových podmienkach. Prvé hodnotenie sme robili päť dní po inokulácii a testovacie rastliny sme ponechali ešte k ďalšiemu pozorovaniu po dobu jedného mesiaca.

Infikované rastliny jahôd sme podrobili i tepelnému ošetreniu. Dobré zakorenené rastliny jahôd v kvetináčoch sme inkubovali v termokomore — prvý týždeň pri teplote 28 °C a potom štyri týždne pri teplote 38 ± 1 °C, 60 až 80% relatívnej vlhkosti a 16-hodinovým fluorescenčnom osvetlení. Rastliny, ktoré prežili termoterapiu, sme ešte týždeň udržiavali v termokomore pri zníženej teplote a až potom sme ich preniesli do skleníkových priestorov. Termoterapiu sme urobili v dvoch opakovaniach, v každom variante bolo 16 rastlín. Po zotavení rastlín v skleníkových podmienkach sme odobrali z vegetačných vrcholov vytvorených poplazov explantáty meristémových pletív (o veľkosti 0,2—0,4 mm) a asepticky sme ich preniesli na živné agarové médium (Murashige, Skoog, 1962), ktoré obsahovalo 1,0 mg IBA a 0,1 mg BAP na jeden liter. Z explantátov sme získali pri dodržiavaní kultivačných podmienok rastliny, ktoré sme po presadení do skleníkových podmienok udržiavali v dostatočnej priestorovej izolácii od ostatných skleníkových kultúr.

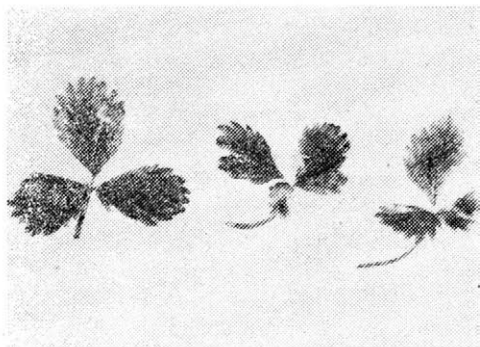
VÝSLEDKY

Kučeravosť jahody sa vyznačuje charakteristickým prejavom príznakov na infikovanej jahode odrody 'Surprise des Halles'. Tieto spočívajú v tvorbe medzižilkových chlorotických škvrn, nepravidelne rozložených po celej listovej čepeli (obr. 1). Nevelké rozptýlené škvrny nepravidelného tvaru sú najintenzívnejšie na mladých listoch. Škvritosť nemá vplyv na veľkosť listov. Ich okraje sú však prehnuté nadol. Stopky listov sú kratšie, čím rastliny nadobúdajú zakrpatený vzhľad. Na kvetoch a plodoch sme nezaznamenali žiadne vizuálne zmeny. Opísané príznaky možno pozorovať na napadnutých rastlinách počas celej vegetácie, na starších listoch sú však menej výrazné.

Pri použití opísanej vrúbľovacej metódy sme vírus kučeravosti jahody pozitívne preniesli na osem použitých klonov (indikátorov) jahôd. Príznaky na nich sme pozorovali za 15 až 25 dní po inokulácii, ktoré



1. Príznaky kučeravosti jahody na spontánne infikovanom odrode 'Surprise des Halles' — The symptoms of strawberry crinkle in the spontaneously infected variety 'Surprise des Halles'

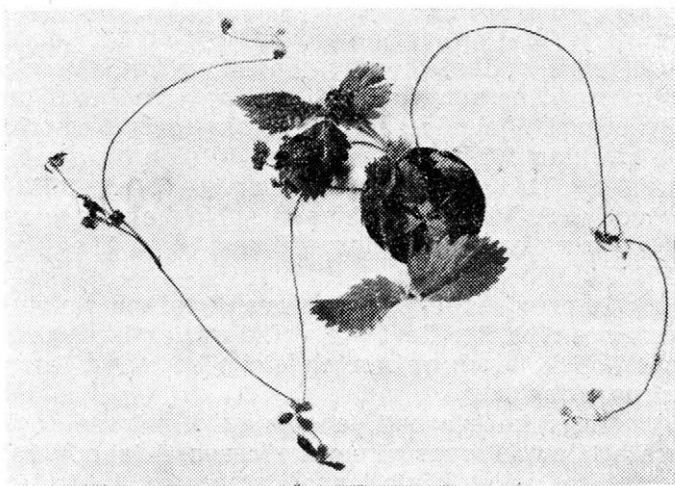


2. Príznaky na semenáči *F. vesca* L. var. *semperflorens* odrody 'Alpine' po prenose z odrody 'Surprise des Halles' — Symptoms of infection in the seedlings of *F. vesca* L. var. *semperflorens*, 'Alpine' variety, after transfer from the 'Surprise des Halles' variety

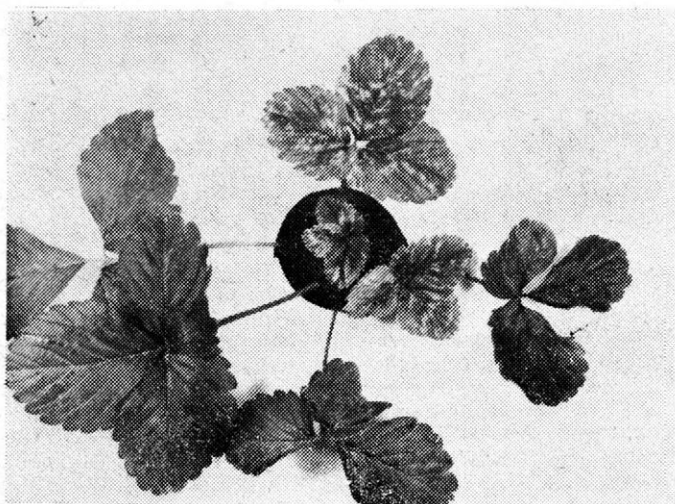
vystupovali na listoch ako nepravidelné mozaikové škvrny doprevádzané kučeravosťou listov. Lístky indikátorov boli malé a ich vývin bol nepravidelný. Ich stopky sa sfarbovali do červena, boli krátke a poskrúcané. Pri kvetných lupienkoch sme pozorovali prúžkovanie a deformácie. Na niektorých indikátoroch sme pozorovali i uhlové epinastie postranných lístkov. Najvýraznejšie príznaky boli na indikátore *Fragaria vesca* var. *semperflorens* odroda 'Alpine' (obr. 2a, b), *F. vesca* — UC 2 (obr. 3) a E 6, zatiaľ čo pri ďalších použitých indikátorových klonoch boli tieto vyjadrené menej intenzívne.

Zo známych metód prenosu sa v pokusoch osvedčila ako veľmi vhodná metóda vrúbľovania do listových stopiek.

Všetky doterajšie pokusy o mechanický prenos vírusu kučeravosti jahody na bylinné indikátory, ktoré sme urobili vo viacerých opakovaníach, vyzneli negatívne. Pri testovaní vybraných klonov niekoľkých ozdravených oáôd jahôd ('Karmen', 'Mária' a 'Senga Sengana') prejavili všetky vnímavosť voči skúmanému vírusu kučeravosti jahody.



3. Príznaky kučeravosti jahody na klone *Fragaria vesca* L. UC 2 po prenose z odrody 'Surprise des Halles' — The symptoms of strawberry crinkle in the UC 2 clone of *Fragaria vesca* L. after transfer from the 'Surprise des Halles' variety



4. Príznaky kučeravosti jahody na rastlinách odrody 'Surprise des Halles' po tepelnom ošetrení — The symptoms of strawberry crinkle in the plants of the 'Surprise des Halles' variety after heat treatment

Na rastlinách odrody 'Surprise des Halles' infikovaných vírusom kučeravosti sa po tepelnom ošetrení objavili opätovne príznaky ochorenia (obr. 4), čo sa potvrdilo aj testami na jahodových indikátoroch. Výsledky pokusov ukázali, že ide o termostabilný vírus.

Z rastlín podrobených tepelnému ošetreniu sa z explantátov meristémových pletív až na jeden prípad dopestovalo zdravé potomstvo. Tieto výsledky poukazujú na možnosť získania zdravých jedincov i pri totálnom napadnutí cenných klonov príslušných odrôd.

DISKUSIA

Vírus kučeravosti jahody (Strawberry crinkle virus) prvýkrát opísali Zeller a Vaughan (1932). V súčasnosti je známe jeho rozšírenie prakticky po celom svete. V ČSSR prvýkrát potvrdila jeho výskyt na jahodách Erbenová (1981). Vystupoval tu v komplexe s inými vírusmi.

Kučeravosť jahody patrí k hospodársky významným ochoreniam jahody, pretože negatívne ovplyvňuje výšku úrod, ako aj intenzitu rastu. Graichen et al. (1985) zistili pri odrodách 'Senga Sengana', 'Framura' a 'Fratina' zníženie úrodnosti od 12,7 do 28,4 % v prvom roku po infekcii a zníženie tvorby poplazov až o 56,2 %, napriek tomu, že infikované rastliny nevykazovali žiadne vizuálne symptómy ochorenia. Vírus kučeravosti jahody sa často vyskytuje v komplexe s inými vírusmi, ako je strakatosť jahody, lemovanie žiliek a okrajové žlknutie jahody (Lawrence, Miller, 1968; Kang et al., 1981), čím sa zvyšuje jeho škodlivosť. Virulentné kmene môžu negatívne vplývať aj na tvorbu poplazov a kvalitu plodov (Frazier, Mellor, 1970; Graichen, 1962).

Tento vírus je reprezentovaný veľkou skupinou nedostatočne oddiferencovaných kmeňov. Pre veľkú variabilitu príznakov na indikátorových rastlinách je ich opísaných niekoľko, napr. latentný A vírus, latentný B vírus a ďalšie.

Vírus kučeravosti jahody sa v prírode rozširuje hlavne sadbovým materiálom. Prenos vírusu kučeravosti jahody bol potvrdený aj voškami, ktorý sa uskutočňuje neperzistentným (cirkulatívnym) spôsobom. Ako

vektory vírusu sú známe dva druhy vošiek — *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) a *Ch. jacobii* H. R. L. (Frazier, Mellor, 1970). Pri experimentálnych prenosoch sa ľahko prenáša vrúbľovaním, čo sa potvrdilo aj v našich pokusoch pri vrúbľovaní na klony jahody obyčajnej (*Fragaria vesca*). Najtypickejšie príznaky kučeravosti sme pozorovali na semenáčkoch *F. vesca* var. *semperflorens* odrody 'Alpina' a pri klonne UC 2. Vírus kučeravosti jahody sa mechanicky šťavou neprenášal na bylinné indikátory, napriek použitiu viacerých inokulačných zmesí a prevedenia testov v početných opakovaníach. Podobné negatívne výsledky s jeho prenosom na byliny dosiahli aj iní autori ([Babovič, 1965; Bremer, Pethman, 1978]).

Pri pokusoch s termoterapiou sa potvrdili údaje známe z prác iných autorov (Sobczykiewicz, 1974, 1979), že pri víruse kučeravosti jahody ide o termostabilný vírus. Aj keď bezprostredne po ošetrení teplom dochádza k spomaleniu replikácie vírusu, a tým k zníženiu jeho koncentrácie v napadnutých rastlinách, po určitom čase (v našich pokusoch asi za mesiac) po zotavení rastlín, objavujú sa na ošetrovaných rastlinách opätovne príznaky ochorenia. Preto jediná cesta ako získať zdravý materiál je použitie explantátových — meristémových kultúr, resp. ich kombinácie s termoterapiou. Rozpracovanie týchto metód má preto svoje opodstatnenie pre získavanie zdravého množiteľského materiálu a zvyšovanie úrodnosti jahôd.

Literatúra

- BABOVIČ, M.: Proučvane virozne krčavosti lišča jagode u našoj zemlji. Zbor. poljopriv. Fak., 13, 1965, s. 1-21.
- BLATTNÝ, C. jun. — BLATTNÝ, C. sen.: A virus green petale disease of *Fragaria ananassa*. Folia microbiol. (Praha), 4, 1959, č. 5, s. 345-350.
- BREMER, K. — PETHMAN, N.: Occurrence of virus disease in finnish strawberry fields. Ann. Agric. Fenn., 17, 1978, s. 38-41.
- ERBENOVÁ, M.: K výskytu některých virových chorob jahodníku v ČSR. Sbor. ÚVTIZ - Zahradnictví, 8, 1981, s. 241-247.
- FRAZIER, N. W. — MELLOR, F. C.: Strawberry crinkle. In: FRAZIER, N. W. et al. (Ed.): Virus diseases of small fruits and grapevine. Univ. Calif. Div. Agric. Sci., 1970, s. 21-23.
- GRAINCHEN, K.: Nachweis und Diagnose von Erdbeervirose im Rahmen der Erzeugung von virusfreien Pflanzenausgangsmaterials. Arch. Gartenb., 4, 1962, s. 133-138.
- GRAICHEN, K. — KEGLER, H. — ULRICH, M.: Toleranz der Erdbeere gegenüber der Kräuselkrankheit. Arch. Gartenb., 5, 1985, s. 275-283.
- KANG, K. Y. — YUN, T. K. — CHOI, J. S.: Effect of virus infection on the growth and rate of photosynthesis of strawberry plants. J. Korean Soc. Hort. Sci., 22, 1981, s. 80-85.
- LAWRENCE, F. J. — MILLER, P. W.: Effects of virus infection on the strawberry cultivars Northwest. Pl. Dis., 52, 1986, s. 811-813.
- MALIARČIKOVÁ, V.: Vírusové a mykoplazmové ochorenia jahôd a metódy ich ozdravovania. KDP, VÚOOD — Šľachtiteľská a výskumná stanica, Bojnice, 1984, s. 1-154.
- MICULKA, B.: Příspěvek k zelenokvětosti jahodníku. Sbor. ÚVTIZ - Zahradnictví, 1-2, 1972, s. 75-82.
- MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant., 15, 1962, s. 473-479.
- SOBCZYKIEWICZ, D.: Virus diseases of strawberries and their occurrence in Poland. Fruit Sci. Rep., 1, 1974, s. 67-72.
- SOBCZYKIEWICZ, D.: Heat treatment and meristem culture for the production of virusfree strawberry plants. Acta hort., 95, 1979, s. 79-82.
- ZELLER, S. M. — VAUGHAN, E. K.: Crinkle disease of strawberry. Phytopathology, 22, 1932, s. 709-713.

Došlo dňa 11. 5. 1987

ПАУЛЕХОВА, К. — МАЛИАРЧИКОВА, В. (Институт экспериментальной фитопатологии и энтомологии при АН ССР, Иванка при Дунае; Научно-исследовательский институт плодовых и декоративных деревьев, Бойнице): **Появление и идентификация вируса морщинистости земляники**. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 81-86.

В работе обобщены результаты опытов сделанных с целью подтверждения вирусной этиологии — морщинистости земляники, появление которой мы наблюдали в насаждениях земляники сорта 'Surprise des Halles'. Из использованных восьми индикаторов — клонов *Fragaria vesca* L., все реагировали положительно на приведенный вирус. Наиболее чувствительными из них были сеянец *F. vesca* var. *semperflorens* сорт 'Альпине', клоны *F. vesca* — UC 2 и E 6. Многократные повторные опыты подтвердили, что этот вирус механически (соком) не переносится на травяные индикаторы. В опытах с термотерапией было подтверждено, что речь идет о термостабильном вирусе. Для получения здорового материала для размножения необходима комбинация термотерапии с эксплантатами, как единственный способ получения здоровых особей для целей размножения.

Fragaria vesca L.; вирус морщинистости земляники; появление; идентификация

PAULECHOVÁ, K. — MALIARČIKOVÁ, V. (Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Research Institute of Fruit and Ornamental Woody Species, Bojnice): **The Occurrence and Identification of the Strawberry Crinkle Virus**. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 81-86.

Trials were conducted for confirming the virus etiology of the strawberry crinkle, which had been observed to occur in the stands of the 'Surprise des Halles' strawberry variety. The results of these trials are summarized in this paper. All eight indicator clones of *Fragaria vesca* L. reacted positively to the virus. The seedling of the 'Alpine' variety of *F. vesca* var. *semperflorens* and the UC 2 and E 6 clones of *F. vesca* were the most sensitive. It was demonstrated by multiple replicated trials that the virus cannot be transferred mechanically (with sap) to the herb indicators. As indicated by the results of the thermotherapy trials, the virus is thermally stable. If healthy propagation material is to be obtained, thermotherapy should be combined with the technique of explants as the only way of producing disease-free individuals for propagation.

Fragaria vesca L.; strawberry crinkle virus; occurrence; identification

PAULECHOVÁ, K. — MALIARČIKOVÁ, V. (Institut für experimentelle Phytopathologie und Entomologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Ivanka pri Dunaji; Forschungsinstitut für Obst- und Ziergehölze, Bojnice): **Vorkommen und Identifikation des Virus der Kräuselkrankheit der Erdbeere**. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 81-86.

In der Arbeit werden Ergebnisse von Versuchen, die auf eine Bestätigung der Virusätiologie der Kräuselkrankheit der Erdbeere orientiert waren, zusammengefaßt. Diese Krankheit wurde in Erdbeerbeständen der Sorte 'Surprise des Halles' verzeichnet. Von den acht angewandten Indikatoren — Klonen von *Fragaria vesca* L. — reagierten alle auf das angeführte Virus positiv. Am empfindlichsten unter ihnen waren Sämlinge *F. vesca* var. *semperflorens* Sorte 'Alpine' und die Klone *F. vesca* — UC 2 und E 6. Mehrfach wiederholte Versuche bestätigten, daß sich dieses Virus auf pflanzliche Indikatoren auf mechanische Weise (durch Säfte) nicht überträgt. In Versuchen mit Thermotherapie konnte nachgewiesen werden, daß es sich um ein thermostabiles Virus handelt. Zur Gewinnung von gesundem Vermehrungsmaterial ist eine Kombination von Thermotherapie mit Explantaten, als einzig mögliche Methode der Gewinnung von gesunden Individuen für Vermehrungszwecke, erforderlich.

Fragaria vesca L.; Virus der Kräuselkrankheit der Erdbeere; Vorkommen; Identifikation

Adresy autorok:

RNDr. Katarína Paulechová, CSc., Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie CBEV SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji
Ing. Valéria Maliarčíková, CSc., Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín, 972 01 Bojnice

ZMĚNY V AKTIVITÁCH RIBONUKLEASY A GLUKOSA-6-FOSFÁT-DEHYDROGENASY PŘI BIOSYNTÉZE TMV-RNA V DISCÍCH LISTŮ TABÁKU

M. Šindelářová, L. Šindelář, M. Hanušová

ŠINDELÁŘOVÁ, M. — ŠINDELÁŘ, L. — HANUŠOVÁ, M. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Změny v aktivitách ribonukleasy a glukosa-6-fosfátdehydrogenasy při biosyntéze TMV-RNA v discích listů tabáku*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 87-93.

U disků, připravených z listů tabáku, jsme studovali změny v aktivitách ribonukleasy a glukosa-6-fosfátdehydrogenasy související s reprodukcí viru mosaiky tabáku (TMV vulgare). Zjistili jsme, že meziprodukty oxidativního pentosového cyklu, charakterizovaného aktivitou glukosa-6-fosfátdehydrogenasy, přispívají k biosyntéze TMV-RNA pouze na počátku akutní fáze infekce, a to jen malou částí. Aktivita ribonukleasy je v celém období akutní fáze infekce silně zvýšena. Vzhledem k tomu, že křivka její aktivity koreluje s reprodukční křivkou TMV, lze soudit, že i přes intenzivní fotosyntézu jsou hlavním zdrojem pro biosyntézu TMV-RNA nukleotidy získané degradací hostitelské RNA.

Tabacco mosaic virus; reprodukční křivka; tabák; aktivita glukosa-6-fosfátdehydrogenasy; aktivita ribonukleasy

Virová ribonukleová kyselina se v infikované hostitelské buňce může tvořit jak z meziproduktů reduktivního pentosového cyklu při fotosyntéze, tak z intermediátů oxidativního pentosového cyklu [převážně za tmy], tak i z nukleotidů degradované RNA hostitele. Při biosyntéze virové RNA jsou zapojeny všechny tři tyto metabolické cesty, většinou jsou však preferovány v závislosti na viru, hostiteli a vnějších podmínkách pouze některé z nich. Tak např. PVY-RNA se v tabáku za tmy syntetizuje přednostně metabolickou cestou oxidativního pentosového cyklu [Šindelář, 1986; Šindelář, Šindelářová, 1987a, b], CPMV-RNA ve *Vigna sinensis* se zprvu syntetizuje *de novo* a v druhé polovině akutní fáze infekce z degradované RNA hostitele [Niblett et al., 1974], tvorba TMV-RNA u tabáku je spojena s degradací RNA hostitele [Reddi, 1963; Cheo, 1971]. Autoři těchto prací však vždy vycházeli ze studia pouze jediné metabolické dráhy související s biosyntézou virové RNA, a proto jsme se na modelu disků připravených z listů tabáku infikovaných TMV pokusili studovat otázku zdrojů intermediátů pro biosyntézu virové RNA jako komplex metabolických cest fotosyntézy, oxidativního pentosového cyklu a cesty degradace hostitelské RNA.

MATERIÁL A METODY

Pokusné rostliny *Nicotiana tabacum* cv. Samsun jsme pěstovali v zemině za konstantních podmínek při osvětlení 7000 lux (12L:12D, výbojky Philips HLRg 400 W) a průměrné teplotě 25 °C. Tři oddělené listy středních pater o délce 5 až

7 cm (stáří rostlin 80 dní) jsme mechanicky inokulovali purifikátem viru mozaiky tabáku (TMV vulgare), připraveným postupem, který navrhli Gooding a Herbert (1967) o koncentraci 100 $\mu\text{g/ml}$. Z listů jsme vyřezali korkovrtem disky o průměru 1 cm, opláchli je a kultivovali na hladině Vickeryho živného roztoku o poloviční koncentraci solí. Odpovídající disky kontrolních rostlin jsme připravili stejně, místo purifikátu TMV jsme však pro mechanickou inokulaci listů použili destilovanou vodu. Den inokulace jsme označili jako nultý a disky jsme vystavili kontinuálnímu osvětlení 7000 lux při teplotě 25 °C.

Ke stanovením jsme odebrali každý den 40 disků, které jsme rychle osušili a zvážili; 20 disků jsme okamžitě při -18 °C zmrazili v tabletovačce pro stanovení obsahu TMV a z 20 disků jsme připravili homogenát pro stanovení obsahu proteinů a aktivit glukosa-6-fosfátdehydrogenasy a ribonukleasy. Homogenát jsme získali rozetřením pletiv v třecí misce s mořským pískem, 10 % nerozpustného polyvinylpyrrolidinu (Polyclar AT syčen 30 minut extrakčním pufrem) a 2 ml 20 mM tris-HCl pufru o pH = 7,0, který obsahoval 1 mM EDTA, 2,5 mM MgCl_2 a 30 mM 2-merkaptoetanolu. Homogenát jsme přefiltrovali přes sílonovou plachetku s otvory 100 μm a odstředili 10 minut při 22 000 g. Výsledný homogenát jsme použili přímo pro stanovení aktivity ribonukleasy; pro stanovení obsahu bílkovin a aktivity glukosa-6-fosfátdehydrogenasy jsme jej ředili šestkrát.

Obsah proteinů jsme stanovovali metodou, kterou navrhl Bradford (1976), za použití hovězího sérumalbuminu jako standardu.

Obsah TMV jsme stanovovali spektrofotometricky po jeho částečné purifikaci metodou podle Taniguchi (1962), kterou modifikoval Olsson (1972).

Aktivitu glukosa-6-fosfátdehydrogenasy (EC 1.1.1.49.) jsme stanovovali spektrofotometricky; rychlost vznikajícího NADPH jsme měřili při 340 nm. Reakční směs (0,25 ml) obsahovala 25 μmol tris-HCl pufru o pH = 8,0 (pH optimum); 0,625 μmol MgCl_2 ; 1,25 μmol NADP⁺; 1,25 μmol glukosa-6-fosfátu a 50 μl homogenátu.

Aktivitu ribonukleasy (RNasy) jsme stanovovali podle modifikované metody, kterou navrhl Cheo (1971). Reakční směs obsahovala 0,3 ml kvasničné RNA (1,17 mg v 1 ml 0,15M acetátového pufru o pH = 5,5, které je pH optimum RNasy) a 50 μl homogenátu. Po 30 minutách inkubace při 38 °C jsme přidali 3 ml srážecího roztoku, nechali hodinu stát při teplotě 0 °C, odstředili 10 minut při 5000 g a množství degradované RNA v supernatantu změřili spektrofotometricky při 260 nm. Jednotku aktivity enzymu (U) jsme vyjádřili jako změnu absorbance při 260 nm o hodnotu 1,000 za hodinu.

Z běžných statistických metod jsme použili výpočet aritmetického průměru $\bar{x}$ z n stanovení, střední chyby průměru s (v grafech vyznačena úsečkou), t -testu a lineární korelace (udána hodnota r). Nalezené hodnoty P jsme znázornili těmito symboly: + — difference je statisticky významná při $0,01 \leq P < 0,05$; ++ — difference je statisticky významná při $P < 0,01$ a +++ — při $P \leq 0,001$ (údaje bez označení nejsou statisticky významné). Výpočet pásu spolehlivosti lineární korelační závislosti jsme prováděli metodou, kterou navrhli Eckschlaget et al. (1980).

Přímky a křivky regresních a korelačních závislostí obsahu TMV a aktivit enzymů jsme získali pomocí metody nejmenších čtverců ve formě polynomu $y = a_1 + a_2x + a_3x^2 + \dots + a_nx^{n-1}$.

Hodnoty v tabulce jsou uvedeny jako $\bar{x} \pm s\bar{x}$ a symboly + u jednotlivých stanovení značí hodnoty P použitého t -testu.

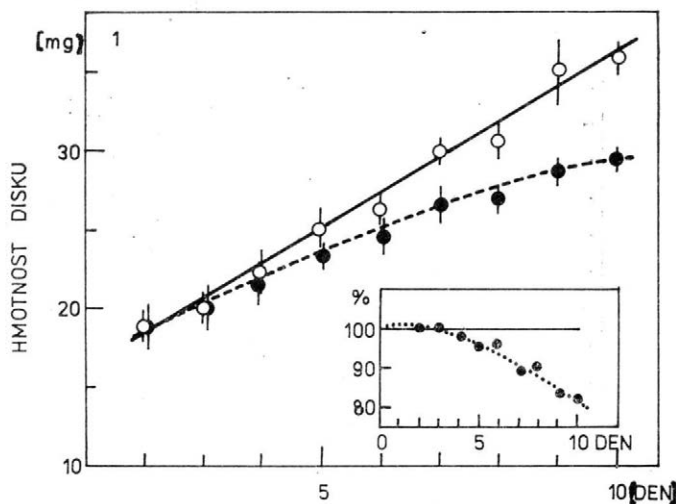
Výsledky jsou průměrem ze tří stanovení tří až pěti nezávislých pokusů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Čerstvá hmotnost disků připravených ze zdravých pletiv kontrolních v celém sledovaném období stoupá lineárně, což svědčí o neporušenosti fotosyntetického aparátu i souvisejících biochemických pochodů v použitých listových segmentech. Hmotnost disků připravených z infikovaných pletiv se s postupující infekcí ve srovnání s disky kontrolními snižuje a 10. den po inokulaci dosahuje pouze asi 80 % jejich hmotnosti (obr. 1). Ke statisticky významnému snížení hmotnosti infikovaných disků ($P < 0,05$) dochází již pátý den po inokulaci.

Jedním ze zdrojů intermediátů pro biosyntézu virové RNA jsou metabolické pochody reduktivního pentosového cyklu, tj. fotosyntézy. V před-

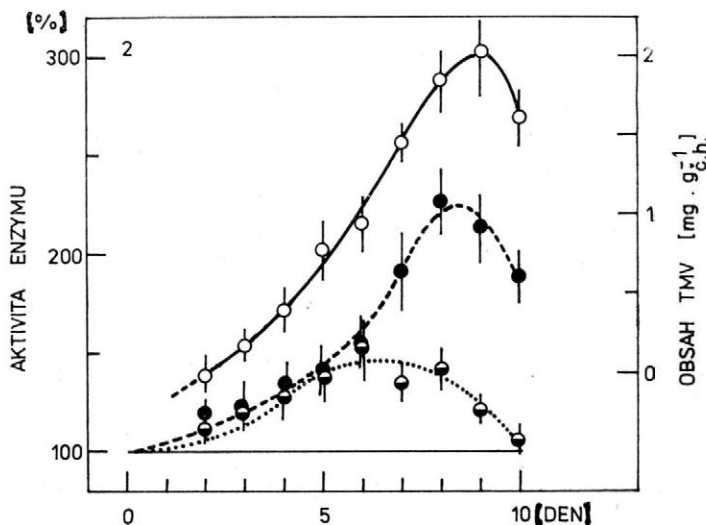
1. Čerstvá hmotnost jednoho disku připraveného z listů tabáku zdravých (○) a infikovaných TMV (●). Ve vloženém grafu je znázorněna čerstvá hmotnost infikovaných disků vyjádřená v hodnotách procent kontroly — The fresh weight of one disc prepared from intact tobacco leaves (○) and leaves infected with TMV (●). The inserted diagram represents the fresh weight of infected discs expressed in percentual values of the control

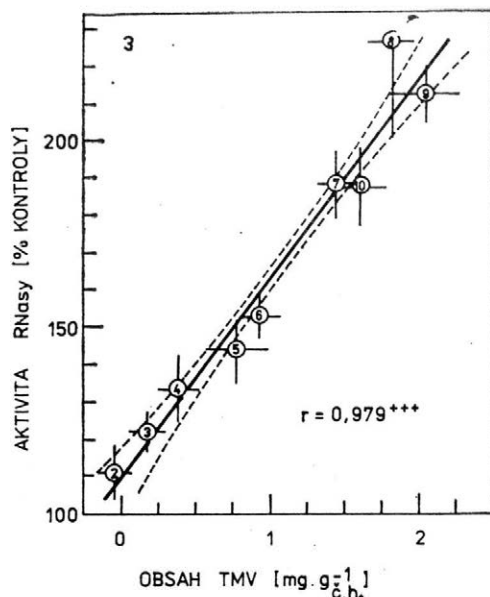


chozí práci [Makovcová, Šindelář, 1978] jsme u tabáku infikovaného TMV za podmínek intenzivního osvětlení pokusných pletiv našli silné snížení aktivity ribulosabifosfátkarboxylasy, regulačního enzymu metabolické dráhy fotosyntetické fixace CO_2 , a proto se domníváme, že u tabáku infikovaného TMV není pro biosyntézu virové RNA tato metabolická cesta hlavním zdrojem nezbytných intermediátů. Podobné výsledky získali u čínského zelí infikovaného virem mosaiky vodnice [Bedbrook a Matthews, 1972, 1973].

Dalším zdrojem meziproductů pro biosyntézu virové RNA je metabolická cesta oxidativního pentosového cyklu, kterou se hlavně za tmy odbourávají volné a zásobní sacharidy na ribosa-5-fosfát sloužící k biosyntéze purinových a pyrimidinových nukleotidů *de novo*, nutných ke vzniku virové RNA. Regulačním enzymem tohoto metabolického cyklu je glukosa-6-fosfátdehydrogenasa [Turner, Turner, 1980]. Z uvedených výsledků (obr. 2 a tab. I) je zřejmé, že aktivita tohoto enzymu (vyjádřená v hodnotách procent kontroly) je sice v celém sledovaném ob-

2. Reprodukční křivka TMV (○) v infikovaných pletivech disků připravených z listů tabáku a aktivity glukosa-6-fosfátdehydrogenasy (●) a ribonukleasy (●) vyjádřené v hodnotách procent zdravé kontroly — TMV reproduction curve (○) in infected tissues of discs prepared from tobacco leaves and the activities of glucose-6-phosphate dehydrogenase (●) and ribonuclease (●) expressed in percentual values of the healthy control





3. Korelační vztah mezi obsahem TMV v pletivech a aktivitami ribonukleasy vyjádřenými v hodnotách procent zdravé kontroly. Čísla v jednotlivých bodech označují den po inokulaci — The correlation between TMV content in the tissues and the ribonuclease activities expressed in percentual values of the healthy control. The figures at the points denote the day after inoculation

I. Aktivita glukosa-6-fosfátdehydrogenasy a ribonukleasy v pletivech disků tabáku zdravých (K) a infikovaných TMV (TMV) — Glucose-6-phosphate dehydrogenase and ribonuclease activities in the tissues of intact tobacco discs (K) and tobacco discs infected with TMV (TMV)

Den		Glukosa-6-fosfátdehydrogenasa (nmol. min ⁻¹ .mg bílkovin ⁻¹)	Ribonukleasa (U. mg bílkovin ⁻¹)
2	K	19,44 ± 4,76	47,53 ± 0,73
	TMV	29,93 ± 3,63	57,31 ± 1,92
3	K	24,80 ± 5,17	45,04 ± 4,93
	TMV	28,93 ± 3,80	54,21 ± 4,66 ⁺⁺
4	K	30,97 ± 4,42	55,10 ± 6,95
	TMV	37,41 ± 4,28 ⁺	74,86 ± 13,61 ⁺
5	K	24,46 ± 4,23	56,45 ± 4,29
	TMV	33,84 ± 4,35 ⁺⁺	82,40 ± 5,50 ⁺⁺
6	K	24,50 ± 3,09	65,02 ± 8,61
	TMV	36,42 ± 2,04 ⁺⁺	99,89 ± 14,73 ⁺⁺
7	K	35,92 ± 4,97	86,57 ± 15,10
	TMV	47,69 ± 4,87 ⁺⁺	169,30 ± 31,64 ⁺⁺
8	K	34,15 ± 4,36	90,81 ± 13,78
	TMV	46,78 ± 4,34 ⁺⁺	246,80 ± 78,35 ⁺⁺
9	K	38,33 ± 2,93	113,53 ± 22,03
	TMV	45,33 ± 1,64 ⁺	247,55 ± 56,79 ⁺⁺
10	K	45,79 ± 7,69	165,07 ± 42,16
	TMV	47,65 ± 6,71	327,08 ± 98,09 ⁺⁺

dobí mírně zvýšena (na 130—140 % hodnot zdravé kontroly), ale mezi produkty této metabolické cesty přispívají k biosyntéze TMV-RNA pouze v první části studovaného období akutní fáze infekce. Toto zjištění odpovídá i výsledkům, které našli Baur et al. (1967) a Takahashi (1971), kteří u tabáku infikovaného TMV rovněž nezjistili podstatně zvýšenou aktivitu enzymů oxidativního pentosového cyklu.

Třetí cesta, cesta získávání nukleotidů pro biosyntézu TMV-RNA odbouráváním zásob RNA hostitele, je u tohoto modelového vztahu nejvýznamnější. Aktivita ribonukleasy odbourávající RNA hostitele je i za optimálních podmínek pro intenzivní fotosyntézu v celém sledovaném období akutní fáze infekce silně zvýšena a ve fázi kulminace reprodukční křivky viru dosahuje až 240 % hodnot zdravé kontroly, přičemž průběh křivky aktivit tohoto enzymu a reprodukční křivky TMV spolu statisticky vysoce významně lineárně korelují ($r = 0,979^{+++}$ pro $n = 9$, obr. 3). Zvýšenou aktivitu ribonukleasy v období akutní fáze infekce našli rovněž u různých hostitelů a virů Reddi (1959), Diener (1961), Randles (1968), Cheo (1971) a další. Je to však enzym pro virové onemocnění nespecifický, jehož aktivitu zvyšují nejen jiné patogeny, ale i pouhé mechanické poškození pletiv (Diener, 1961), takže je nutné jeho přímý vztah k biosyntéze virové RNA posuzovat ve všech souvislostech.

Na základě uvedených výsledků a literárních citací se domníváme, že hlavní metabolickou cestou biosyntézy TMV-RNA u disků tabáku infikovaných TMV je cesta degradace hostitelské RNA ribonukleasou (resp. ribonukleasami) a nikoliv cesty vycházející z meziproduktů fotosyntézy či intermediátů oxidativního pentosového cyklu. Uvedeného závěru, konkrétně korelačního vztahu mezi obsahem viru v pletivech a aktivitou ribonukleasy, by bylo možné využít při šlechtění rostlin na odolnost vůči fytovirům v případech, v nichž odolnost hostitele se projevuje snížením biosyntézy (tzn. obsahu) viru v pletivech.

Literatura

- BAUR, J. R. — RICHARDSON, B. — HALLIWELL, R. S. — LANGSTON, R.: Effect of tobacco mosaic virus infection on glucose metabolism in *Nicotiana tabacum* var. Samsun. *Virology*, 32, 1967, s. 580-588.
- BEDDROOK, J. R. — MATTHEWS, R. E. F.: Changes in the proportions of the early products of photosynthetic carbon fixation by TYMV infection. *Virology*, 48, 1972, s. 255-258.
- BEDBROOK, J. R. — MATTHEWS, R. E. F.: Changes in the flow of early products of photosynthetic carbon fixation associated with the replication of TYMV. *Virology*, 53, 1973, s. 84-91.
- BRADFORD, M. M.: A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Anal. Biochem.*, 72, 1976, s. 248-254.
- CHEO, P. C.: Effect in different plant species of continuous light and dark treatment on tobacco mosaic virus replicating capacity. *Virology*, 46, 1971, s. 256-261.
- DIENER, T. D.: Virus infection and other factors affecting RNase activity of plant leaves. *Virology*, 14, 1961, s. 177-189.
- ECKSCHLAGER, K. — HORÁK, I. — KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL 1980.
- GOODING, G. V. — HEBERT, T. T.: A simple technique for purification of tobacco mosaic virus in large quantities. *Phytopathology*, 57, 1967, s. 1285.
- MAKOVCOVÁ, O. — ŠINDELÁŘ, L.: Changes in phosphoenolpyruvate carboxylase and ribulosebiphosphate carboxylase activities in tobacco plants infected with tobacco mosaic virus. *Biol. Plant.*, 20, 1978, s. 135-137.

NIBLETT, C. L. — JOHNSON, L. B. — LEE, R. F.: Aspartate transcarbamylase activity in etiolated cowpea hypocotyls infected with cowpea mosaic virus or tobacco ringspot virus. *Physiol. Pl. Pathol.*, 4, 1974, s. 63-71.

OLSSON, R.: The effect of light on tobacco mosaic virus (TMV) formation. *Physiol. Plant.*, 27, 1972, s. 9-12.

RANGLES, J. W.: RNase isoenzymes in chinese cabbage systemically infected with turnip yellow mosaic virus. *Virology*, 36, 1968, s. 556-563.

REDDI, K. K.: Studies in tobacco leaf ribonuclease. *Biochim. biophys. Acta*, 33, 1959, s. 164-169.

ŠINDELÁŘ, L.: Changes in the activity of glucose-6-phosphate dehydrogenase and some problems relating to its regulation in tobacco plants infected with potato virus Y. *Biol. Plant.*, 28, 1986, s. 440-448.

ŠINDELÁŘ, L. — ŠINDELÁŘOVÁ, M.: Changes in the activity of phosphogluconate dehydrogenase and its regulation in tobacco infected with PVY. *Biol. Plant.*, 29, 1987a, s. 150-154.

ŠINDELÁŘ, L. — ŠINDELÁŘOVÁ, M.: Změny aktivit fosforibosomerasy a ribosafosfátpyrofosfokinasy u tabáku infikovaného PVY. *Biol. Plant.*, 29, 1987b (v tisku).

TAKAHASHI, T.: Dehydrogenase activities of the pentose phosphate pathway in tobacco leaf epidermis infected with tobacco mosaic virus. *Phytopathol. Z.*, 1971, s. 29-33.

TANIGUCHI, T.: A rapid method for microanalytical determination of the amount of tobacco mosaic virus in plant tissues. *Nature*, 194, 1962, s. 708.

TURNER, J. F. — TURNER, D. H.: The regulation of glycolysis and the pentose phosphate pathway. In: DAVIES, D. D. (Ed.): *The biochemistry of plants*. Vol. 2., Academic Press 1980.

Došlo dne 14. 7. 1987

ШИНДЕЛАРЖОВА, М. — ШИНДЕЛАРЖ, Л. — ГАНУШОВА, М. (Институт эксп. ботаники АН ЧССР, Прага): Изменения активности рибонуклеазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы при биосинтезе TMV-RNA в пластинках листьев табака. *Ochr. Rostl.*, 24, 1988 (2) : 87-93.

На дисках из листьев табака определяли изменения в активности рибонуклеазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в увязке с воспроизводством вируса мозаики табака (TMV vulgaris). Как установлено, промежуточные продукты окислительного пентозового цикла, который характеризуется активностью глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, участвуют в биосинтезе только в начале острой фазы заражения и лишь в малой мере. Активность же рибонуклеазы высокая весь этот период. Так как кривая ее активности коррелирует с репродуктивной кривой TMV, то можно заключить, что — независимо от интенсивного фотосинтеза — главным источником для биосинтеза TMV-RNA являются нуклеотиды, полученные в результате деградации РНА хозяина.

Табакко мозаик вирус; кривая репродукции; табак; активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы; активность рибонуклеазы

ŠINDELÁŘOVÁ, M. — ŠINDELÁŘ, L. — HANUŠOVÁ, M. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Changes in the Activities of Ribonuclease and Glucose-6-phosphate Dehydrogenase during the TMV-RNA Biosynthesis in Tobacco Leaf Discs*. *Ochr. Rostl.*, 24, 1988 (2) : 87-93.

The changes in the activities of ribonuclease and glucose-6-phosphate dehydrogenase, associated with the reproduction of the tobacco mosaic virus (TMV vulgaris), were studied in discs prepared from tobacco leaves. The intermediate products of the oxidative pentose cycle, characterized by the glucose-6-phosphate dehydrogenase, contribute to the biosynthesis of TMV-RNA just at the onset of the acute infection stage, and this contribution is small. Throughout the acute stage of infection, the activity of ribonuclease is significantly increased. As the curve of ribonuclease activity correlates with the reproduction curve of TMV, it can be assumed that, in spite of intensive photosynthesis, nucleotides obtained by the host RNA degradation remain the main source for TMV-RNA biosynthesis.

tobacco mosaic virus; reproduction curve; tobacco; glucose-6-phosphate dehydrogenase activity; ribonuclease activity

ŠINDELÁŘOVÁ, M. — ŠINDELÁŘ, L. — HANUŠOVÁ, M. (Institut für experimentelle Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Umwandlungen der Aktivität der Ribonuklease und der Glukose-6-Phosphatdehydrogenase bei der Biosynthese von TMV-RNA in den Tabakblattscheiben*. *Ochr. Rostl.*, 24, 1988 (2) : 87-93.

Bei aus den Tabakblättern gewonnenen Scheiben untersuchten wir die in der Aktivität der Ribonuklease und der Glukose-6-Phosphatdehydrogenase mit der Reproduktion des Tabakmosaikvirus (TMV vulgare) zusammenhängenden Umwandlungen. Wir stellten fest, dass die Zwischenprodukte des oxidativen Pentose-Zyklus, der durch die Aktivität der Glukose-6-Phosphatdehydrogenase charakterisiert ist, zur Biosynthese von TMV-RNA nur zu Beginn der akuten Phase der Infektion beitragen. Und dies nur zu einem kleinen Teil. Die Aktivität der Ribonuklease liegt während der gesamten akuten Phase der Infektion auf einem hohen Niveau. Da die Kurve deren Aktivität mit der Reproduktionskurve von TMV gut korreliert, kann man sagen, dass trotz der intensiven Photosynthese die wichtigste Quelle für die Biosynthese von TMV-RNA die durch die Degradation der Wirts-RNA gewonnenen Nukleotide sind.

Tabacco mosaic virus; Reproduktionskurve; Tabak; Aktivität der Glukose-6-Phosphatdehydrogenase; Aktivität der Ribonuklease

Adresa autorů:

RNDr. Milada Šindelářová, CSc., RNDr. Luděk Šindelář, CSc., ing. Miloslava Hanušová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Na Karlovce 1, 160 00 Praha 6 - Dejvice

OBHÁJENÉ DOKTORSKÉ DISERTACE

ŠEBESTA, J.: *Fytopatologické a genetické základy pro šlechtění pšenice obecné (Triticum aestivum L.) a ovsu setého (Avena sativa L.) na rezistenci ke rzím (Puccinia spp.), padlí travnímu (Erysiphe graminis DC. ex Mérat f. sp. avenae Marchal) a pravému stéblolamu (Pseudocercospora herpotrichoides (Fron/ Deighton)*. [Doktorská disertace.] Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně. 1986, 407 s., 3 svazky příloh. (Obhájeno dne 15. 10. 1987).

Doktorská disertační práce obsahuje soubor původních experimentálních poznatků z výzkumu fytopatologických a genetických základů pro šlechtění pšenice a ovsu na rezistenci ke rzi travní, rzi pšeničné, rzi ovesné, padlí travnímu na ovsu a pravému stéblolamu pšenice. Jsou uvedeny poznatky o vlivu některých vnějších faktorů na napadení hostitelské rostliny rzemi, nových mechanismech odolnosti obilnin ke rzím a jejich dědičném založení, údaje o nových genech rezistence ovsu ke rzi travní, rzi ovesné a padlí travnímu. Jsou shrnuty údaje ze základních studií patogenní specializace rzi travní pšeničné a rzi pšeničné v Československu a efektivnosti identifikovaných genů rezistence ovsu ke rzi ovesné a rzi travní na evropském kontinentě.

Bylo zjištěno, že nejen teplota, ale i délka světelného dne významně ovlivňuje reakci pšenice na napadení rzi travní. Analýzy syntetických populací ukázaly, že dominance rasy je dána jejími charakteristikami, které určují její epidemický potenciál a její citlivost na změny v metabolismu hostitele, jež indukují u rzi tvorbu teliospor. Analýzy vztahu rozsahu, resp. počtu genů virulence a epidemického potenciálu obilních rzí ukázaly, že 1. existují rasy rzí s různou kombinací počtu genů virulence a agresivitou, 2. geny pro virulenci se u některých kmenů rzí akumulují, aniž by tato akumulace byla nutná, 3. nadbytečný počet genů pro virulenci nemusí u obilních rzí snižovat agresivitu kmenu, jeho schopnost přežívat nebo soutěžit s rasami o menším počtu genů virulence, 4. nejvyšší frekvenci výskytu v populacích mají kmeny, jež vlastní alespoň nezbytný rozsah virulence a v daných klimatických podmínkách jsou vysoce agresivní, 5. šíření některých agresivních ras rzí je významně limitováno jejich časnou tvorbou teliospor, 6. virulence rasy na odrůdě nedokazuje významnou škodlivost parazita.

Byla studována efektivnost a genetika zdrojů rezistence ovsů ke rzi travní a rzi ovesné. Ke rzi travní u *Avena sterilis* L., WYR 343-1 byly zjištěny dva nové geny, u odrůdy 'Minrus' byly kromě genu *Pg 1* zjištěny ještě další tři geny. V případě neúčinnosti genu *Pg 1* byla odolnost této odrůdy podmíněna jedním dominantním genem, který byl komplementární buď s prvním, nebo druhým ze zbývajících dvou genů. Ke rzi ovesné odolnost československého novošlechtění KR 3813/73 byla podmíněna třemi geny. Rezistence odrůd 'Delphin' a 'Pirol' ke rzi ovesné byla podmíněna dvěma komplementárními geny. Úplná nebo neúplná dominance těchto genů byla ukázána jako funkce rasy rzí ovesné u odrůdy 'Delphin'. Rezistence linie *Pc 50-2* byla podmíněna jedním major genem a minor geny. Rezistence u *Avena fatua* X *A. sativa* byla podmíněna jedním neúplně recesivním genem, jenž byl v interakci s jedním dominantním genem s aditivním účinkem. U *A. sterilis* L., CAV 2648 byly zjištěny tři nové geny pro odolnost ke rzi ovesné. Byla zjištěna možnost akumulace minor genů hostitele pro tvorbu teliospor u rzi ovesné.

Byla studována virulence padlí travního na ovsu v Evropě a efektivnost a dědičné založení některých donorů rezistence. Nové geny rezistence k padlí byly zjištěny u *A. sterilis* L., CAV 2648 a u diploidního druhu *A. pilosa*, CAV 0128.

Byla studována patogenita původce pravého stéblolamu, houby *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton a rezistence pšenice k tomuto parazitu. V Československu většina izolátů této houby na obilninách patřila do *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* (většina W-typů) a další izoláty do var. *acuformis* (většina R-typů). Linie VPM a odrůda 'Roazon' byly ke stéblolamu nejodolnější. Deriváty odrůdy 'Cappelle Desprez' byly také odolné. Z československých odrůd ozimé pšenice jsou ke stéblolamu odolné odrůdy 'Sabina', 'Selekta', 'Zdar' a 'Regina'.

Byly rozpracovány a do praktického šlechtění na odolnost zavedeny metodické základy strategie genetické ochrany pšenice proti pravému stéblolamu a ovsa proti rzi travní, rzi ovesné a padlí travnímu.

Doktorská disertace je velmi rozsáhlé komplexní dílo vysoké odborné úrovně. Dosažené poznatky významně obohacují jak teorii, tak metodickou základnu studia biotrofních i nekrotrófních fytopatogenních hub z hlediska šlechtění na odolnost.

POTENCIÁL INOKULA UVNITŘ SEMEN JETELOVIN STANOVENÝ ZKUMAVKOVOU METODOU PĚSTOVÁNÍ ROSTLIN

E. Kováčiková, V. Kúdela

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha): *Potenciál inokula uvnitř semen jetelovin stanovený zkumavkovou metodou pěstování rostlin*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 95-101.

Potenciál inokula uvnitř semen jsme stanovili u 283 vzorků semen jetele lučního (*Trifolium pratense* L.). Potenciálem inokula uvnitř semen rozumíme množství patogena(ů) přítomného v osivu po vnější dezinfekci semen a po brakování nekličivých semen a zjevně napadených rostlin v době klíčení. Rozsah vnitřní (zpočátku skryté) infekce jsme stanovili podle četnosti nemocných rostlin a intenzity napadení u 14denních rostlin pěstovaných ve zkumavkách na agarové půdě za standardních podmínek. Do zkumavek jsme vkládali jen rostliny, které v době klíčení neměly žádné příznaky napadení. Z 283 analyzovaných vzorků semen různých odrůd, novošlechtění a kmenů z různých lokalit jen u 23,3 % nebyla zjištěna vnitřní, skrytá infekce semen. U zbývajících vzorků se četnost vnitřní, skryté infekce pohybovala v rozmezí od 12,5 do 87,5 % semen. Doporučujeme charakterizovat zdravotní stav osiva jetelovin dvěma ukazateli: 1. energií klíčení a klíčivostí; 2. potenciálem inokula uvnitř semen stanoveným zkumavkovou metodou. Používání partií osiva, které kromě vysoké klíčivosti vykazují nejnižší potenciál inokula, umožní snížit výsevek a redukovat úbytek rostlin v roce výsevu.

Trifolium pratense L.; stanovení vnitřní infekce semen

Při pěstování rostlin ve zkumavkách z povrchově dezinfikovaných semen jsme zjistili, že rostliny, které byly v době klíčení zjevně zdravé, vykazovaly v pozdější fázi různé symptomy poškození. Z toho bylo možné usuzovat, že se jedná o projev takové vnitřní infekce, která nebyla patrná v průběhu klíčení. Proto jsme zkoumali možnost využití zkumavkové metody pěstování ke stanovení četnosti a intenzity infekce uvnitř semen. Vyšli jsme z koncepce potenciálu inokula v půdě podle Horsfalla (1932, cit. F B P P, 1973) definovaného jako množství patogena v půdě schopného infekce. Stanoví se podle počtu infikovaných rostlin náchylného hostitele pěstovaného v testované půdě. Analogicky je možné uvažovat o stanovení potenciálu inokula uvnitř semen podle četnosti a intenzity příznaků na rostlinách pěstovaných ve zkumavkách za standardních podmínek.

Problematika zdravotního stavu semen je zpracována v monografii Neergaard (1977). Metodami stanovení množství inokula v semenech a zejména jeho lokalizací (na povrchu, pod osemením a v zárodku semene) se zabýval Colhoun (1983). Epidemiologické důsledky infekce semen houbou *Fusarium oxysporum* studoval Gambogi (1983). Ne každá infekce semen však způsobí onemocnění rostlin. Projev cho-

roby je závislý na množství a virulenci patogena, obranných reakcích rostlin a na vnějším prostředí.

Cílem předložené práce bylo získat přehled o četnosti infekce semen u vzorků osiva odrůd, novošlechtění a kmenů jetele lučního různé provenience.

MATERIÁL A METODA

Ke stanovení četnosti a intenzity infekce semen jsme použili zkumavkovou metodu pěstování rostlin (Kováčiková et al., 1987). Dezinfikovaná semena jsme po opláchnutí sterilní destilovanou vodou nechali naklíčit. Zdánlivě zdravé rostliny s rozvinutými děložními listy jsme asepticky vkládali do zkumavek s agarovou živnou půdou podle Brucheho (1901) tak, aby konec kořínku byl ponořen do agarové půdy. Zkumavky s rostlinami jsme uzavřeli zátkou z buničité vaty a uchovávali v klimatizovaném boxu při 16hodinovém světelném dnu (intenzita světla 6800 luxů) a teplotě $24 \pm 1^\circ\text{C}$ za světla a $18 \pm 1^\circ\text{C}$ za tmy. Za 21 dní od inokulace jsme hodnotili zdravotní stav rostlin, a to podle stupně napadení a podle procenta nemocných rostlin. Podle intenzity napadení jsme rostliny rozdělili do čtyř stupňů: 0 — bez symptomů poškození, 1 — slabé hnědnutí kořenů a kořenového krčku, 2 — výrazné hnědnutí kořenů a kořenového krčku, 3 — odumřelá rostlina. Potenciál inokula ve vzorku semen jsme stanovili podle průměrného stupně napadení (dále PSN), vypočteného podle vzorce:

$$\text{PSN} = \frac{n_0 \cdot 0 + n_1 \cdot 1 + \dots + n_3 \cdot 3}{N}$$

kde: n — počet rostlin v jednotlivých skupinách napadení
 0—3 — stupeň napadení
 N — celkový počet rostlin v hodnoceném souboru

Rozdíl v četnosti infikovaných semen a potenciálem inokula mezi kmeny v rámci odrůdy 'Kvarta' a novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V jsme hodnotili χ^2 -testem (tab. II).

Analýzovali jsme tyto vzorky semen jetele lučního: 1. odrůdy — 'Radan' (2n) Šlechtitelská stanice Chlumec nad Cidlinou; 'Start' (2n) ŠS Domoradice; 'Branisko' (2n) ŠS Malý Šariš; 'Horal' (2n) ŠS Turnov; 'Chlumecký' (2n) ŠS Chlumec nad Cidlinou; 'Jičínský' (2n) ŠS Turnov; 'Tatra' (4n) ŠS Horná Streda; 'Kvarta' (4n) ŠS Hladké Životice; 'Radegast' (4n) ŠS Hladké Životice; 'Javorina' (4n) ŠS Horná Streda — ze sklizně 1984. 2. kmeny odrůdy 'Kvarta' (59 kmenů) a novošlechtění HŽ-III (60 kmenů), HŽ-IV (74 kmenů) a HŽ-V (60 kmenů), celkem 253 kmenů. Osivo jsme získali ze ŠS Hladké Životice ze sklizně 1985. 3. přírodní sběry semen z 12 lokalit ČSSR a 5 lokalit PLR a NDR ze sklizně 1986.

Z každého vzorku semen jsme analyzovali 10 nebo 25 rostlin, které v době klíčení byly zdánlivě zdravé.

VÝSLEDKY

Četnost infikovaných semen a potenciál inokula u vzorků semen různých odrůd

Četnost infikovaných semen u čs. odrůd se pohybovala od 0 do 25 %. Potenciál inokula, stanovený podle PSN, se pohyboval v rozmezí od 0,00 do 0,62. Potenciál inokula ve vzorcích semen odrůd různé ploidity se od sebe výrazně nelišil. Vzorky semen prosté infekce se vyskytovaly jak mezi diploidními odrůdami ('Branisko', 'Jičínský'), tak i tetraploidními ('Kvarta', 'Radegast'). U dalších odrůd stoupal potenciál inokula v tomto pořadí: 'Start', 'Javorina', 'Tatra', 'Radan', 'Horal' a 'Chlumecký' (tab. I).

I. Četnost infikovaných semen a potenciál u vzorků semen různých odrůd — The frequency of infected seeds and the inoculum potential in the seed samples of different varieties

Odrůdy	Četnost infikovaných semen (%)	Potenciál inokula (podle PSN)
Radan (2n)	25	0,50
Start (2n)	13	0,12
Branisko (2n)	0	0,00
Horal (2n)	25	0,50
Chlumecký (2n)	25	0,62
Jičínský (2n)	0	0,00
Tatra (4n)	13	0,42
Kvarta (4n)	0	0,00
Radegast (4n)	0	0,00
Javorina (4n)	25	0,37

II. Četnost infikovaných semen a potenciál inokula u vzorků semen různých kmenů odrůdy 'Kvarta' a novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V — The frequency of infected seeds and the inoculum potential in seed samples of various strains of the 'Kvarta' variety and the HŽ-III, HŽ-IV, and HŽ-V new advanced materials

Odrůda novošlechtění	Relativní četnost kmenů ve skupinách lišících se četností infikovaných semen					Relativní četnost kmenů ve skupinách lišících se potenciálem inokula				
	skupiny podle procenta infikovaných semen					skupiny podle průměrného stupně napadení				
	0	1–13	14–24	25–49	50<	0,00	0,01–0,15	0,16–0,25	0,26–0,50	0,51<
Kvarta	37,3	40,7	11,9	5,1	5,1	37,3	37,3	11,9	8,5	5,1
HŽ-III	16,6	35,0	18,3	28,3	1,7	16,7	23,3	18,3	16,6	25,0
HŽ-IV	21,6	18,9	21,6	25,7	12,2	21,7	21,7	14,9	27,0	12,2
HŽ-V	21,6	31,6	18,3	21,7	6,7	21,6	21,6	16,7	16,7	23,3
Rozdíly v četnosti infikovaných semen a potenciálem inokula mezi kmeny jednotlivých novošlechtění a odrůdy 'Kvarta' stanovené pomocí χ^2 testu										
Kvarta										
HŽ-III	11,581 ⁺⁺									
HŽ-IV	19,897 ⁺⁺					f = 3				
HŽ-V	9,038 ⁺					++ při P = 0,05				
						+ při P = 0,01				

Četnost infikovaných semen a potenciál inokula u vzorků semen různých kmenů odrůdy 'Kvarta' a novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V

U odrůdy 'Kvarta' bylo nejvíce kmenů s nejvyšší četností zdravých rostlin (37,3 %) a s nejnižším podílem rostlin ve skupině s vysokou intenzitou napadení (5,1 %). U novošlechtění HŽ-III se vyskytovaly kmeny s nejnižším procentem zdravých rostlin (16,6 %) a s nejvyšším pro-

centem kmenů zařazených do skupiny s vysokou intenzitou napadení (25 %). Kmeny odrůdy 'Kvarta' měly statisticky významně nižší četnost i intenzitu napadení než kmeny novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V (tab. II).

Četnost infikovaných semen a potenciál inokula u vzorků semen z různých lokalit

U vzorků semen z různých lokalit se četnost infikovaných semen pohybovala od 0,0 do 57,1 % a potenciál inokula v rozmezí od 0,00 do 0,75 (tab. III). Z toho vyplývá, že přenos infekce osivem je běžný nejen u pěstovaných, ale i u volně rostoucích rostlin jetele.

III. Četnost infikovaných semen a potenciál inokula u vzorků semen z různých lokalit — The frequency of infected seeds and the inoculum potential in the seed samples from different sites

Lokalita	Četnost infikovaných semen (%)	Potenciál inokula (podle PSN)
Českomoravská Vysočina	42,8	0,42
Českomoravská Vysočina Domoradice	57,1	0,57
Českomoravská Vysočina přírodní sběry	37,5	0,75
Šumava Lenora	75,0	1,12
Šumava Kvilda	62,5	0,62
Ostravice lokalita 1	100,0	1,14
Ostravice lokalita 2	12,5	0,12
Ostravice lokalita 3	33,3	0,42
Soláň	12,5	0,12
Soláň u hospody	42,8	0,42
Soláň u rybníka	20,0	0,20
Františkovy Lázně	0,0	0,00
České Středohoří	57,1	0,71
Velká Fatra	28,5	0,28
Javorie Vrchy	57,1	0,57
Inovecké Pohorie	50,0	0,50
PLR (239)	57,1	1,00
PLR (240)	50,0	0,62
NDR (241)	37,5	0,37
NDR (242)	20,0	0,20

DISKUSE

I přes povrchovou dezinfekci osiva dochází v praxi ke značnému úbytku rostlin jetele lučního již v juvenilní fázi. Příčina těchto ztrát se spatřuje spíše v abiotických faktorech než v infekci semen různými patogeny.

Možnostmi přenosu patogenů semenem z jednoho vegetačního období do druhého, nebo z jednoho místa na další se zabývali B a c k e r

a Smith (1966), Wallace (1978, včetně epidemiologických důsledků tuto možnost sledoval Gambogi (1983), v závislosti na různých faktorech Kaisser, Sen Gupta (1977), Vanachter et al. (1978) a Damicone, Manning (1981). O důsledcích vnitřní infekce semen, která se nestačí projevit během klíčení, ale podílí se na úbytku rostlin v roce výsevu, máme jen nepatrné znalosti.

Z naší práce vyplynul závažný poznatek o vysoké četnosti a intenzitě vnitřní infekce semen jetelovin. I po brakování napadených rostlin v době klíčení se mezi vybranými zjevně zdravými rostlinami projevily v pozdější fázi (do 21. dne od začátku klíčení) důsledky vnitřní infekce.

Z 253 vzorků osiva vykazovalo 78 % vnitřní infekci, která se projevila až po fázi klíčení. Rozsah této vnitřní (zpočátku skryté) infekce se pohyboval u jednotlivých vzorků od 1 do 87,5 % rostlin. Je možné se domnívat, že důsledným výběrem zdravých vzorků osiva prostých i z počátku skryté vnitřní infekce by bylo možné omezit úbytek vzešlých rostlin a snížit výsevky. Ověřili jsme, že zkumavkovou metodou pěstování rostlin lze stanovit potenciál inokula uvnitř semen jetelovin.

Potenciálem inokula uvnitř semen rozumíme množství patogena stanoveného ve vzorcích semen po vnější dezinfekci semen a po brakování neklíčivých a zjevně napadených rostlin v době klíčení. Rozsah vnitřní (zpočátku skryté) infekce se stanoví podle četnosti nemocných rostlin a intenzity napadení u 14denních rostlin pěstovaných na agarovém živném médiu ve zkumavkách za standardních podmínek. Do zkumavek se vkládají jen rostliny, které v době klíčení nevykazují zjevné příznaky napadení. Do budoucna je třeba zdravotní stav jetelovin charakterizovat dvěma údaji: 1. počtem zjevně zdravých rostlin v době klíčení a 2. potenciálem inokula uvnitř semen stanovených zkumavkovou metodou. Bude nutné upřesnit minimální počet semen jedné partie osiva nezbytný pro stanovení potenciálu inokula.

Cílem bude vysévat partie osiva s nejvyšším podílem zdravých rostlin v době klíčení (podle procenta klíčivosti a energie klíčení) a nejnižším potenciálem inokula uvnitř semen.

Literatura

- BACKER, K. F. — SMITH, S. H.: Dynamics of seed transmission of plant pathogens. Ann. Rev. Phytopath., 4, 1966, s. 311-334.
- BRUCH, P.: Zur physiologischen Bedeutung des Kalziums in der Pflanze. Landwirtschaft. Jb-r, 30, 1901, s. 127-144.
- COLHOUN, J.: Measurement of inoculum per seed and its relation to disease expression. Seed Sci. Technol., 11, 1983, s. 665-671.
- DAMICONE, J. P. — MANNING, W. J.: Biological management of *Fusarium* crown rot of asparagus seedlings with saprophytic fungi. Phytopathology, 71, 1981, s. 212.
- GAMBOGI, P.: Seed transmission of *Fusarium oxysporum*: epidemiology and control. Seed Sci. Technol., 11, 1983, s. 815-827.
- KAISER, S. A. K. M. — SEN GUPTA, P. K.: Inhibition of wilt symptoms by *Fusarium oxysporum* f. sp. *udum* in pigeon pea (*Cajanus cajan*) induced by other formae speciales of *Fusarium oxysporum*. Phytopath. mediterr., 16, 1977, s. 1-4.
- KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. — JAKEŠOVÁ, H. — ORÁLEK, J. — VLAŠÁKOVÁ, A.: Využití zkumavkové metody pěstování rostlin při studiu interakcí jetel — druhy rodu *Fusarium*. Sbor. ÚVTIZ — Ochr. Rostl., 23, 1987, č. 2, s. 141-148.
- NEERGAARD, P.: Seed pathology. London, Macmillan Press 1977.

VANACHTER, A. — WAMBEKE, E. van — ASSCHE, C. van: Influence of pre-inoculation treatments against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* on disease development in tomato plants. Meded. Rijksfac. Landb.-Wet. Gent, 43, 1978, s. 873-880.

WALLACE, H. R.: Dispersal in time and space soil pathogens. In: HORSFALL, G. — COWLING, E. B. (Eds): Implant disease et advanced treatise. New York, Acad. Press, 1978, s. 181-202.

FBPP — Federation of British Plant Pathologists. A guide to the use of term in plant pathology. Phytopath. Pap., 17, 1973, 55 s.

Došlo dne 20. 7. 1987

КОВАЧИКОВА, Э. — КУДЕЛА, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Потенциал инокулюма внутри семян клеверных культур установленный методом выращивания растений в пробирках. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 95-101.

Потенциал инокулюма внутри семян установили у 283 образцов семян клевера лугового (*Trifolium pratense* L.). Потенциалом инокулюма внутри семян считают количество патогена(нов), который находится в посевном материале после наружной дезинфекции семян и после выбраковки семян не способных к прорастанию и вооруженным глазом видимых поражений проростков в периоде прорастания. Масштаб внутренней инфекции (сначала скрытой) мы установили по частоте встречаемости больных растений и интенсивности поражения у 14-ти дневных растений выращиваемых в пробирках на агаровой среде в стандартных условиях. В пробирки вкладывали только растения, которые в период произрастания не имели никаких признаков поражения. Из 283 анализированных образцов семян различных сортов, новых селекций и штаммов из разных местопроизрастаний только у 23,3% не была установлена внутренняя, скрытая инфекция семян. У оставшихся образцов частота встречаемости внутренней, скрытой инфекции колебалась в интервале от 12,5 до 87,5% семян. Рекомендуется характеризовать санитарное состояние посевного материала клеверных культур двумя показателями: 1. энергией произрастания и всхожестью; 2. потенциалом инокулюма внутри семян установленных пробирочным методом. Использование партий семян, которые кроме высокой всхожести декларируют самый низкий потенциал инокулюма, позволит понизить количество высеваемых семян и редуцировать убыль растений в год посева.

Trifolium pratense L.; определение внутренней инфекции семян

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. (Research Institute of Crop Production, Praha): *Inoculum Potential Inside Clover Seeds Determined by the Test Tube Method of Plant Cultivation*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 95-101.

The potential of inoculum inside the seeds was determined in 283 seed samples of red clover (*Trifolium pratense* L.). The inoculum potential inside the seeds means the amount of pathogen(s) present in the seed after surface disinfection of the seeds and after elimination of the non-germinable seeds and plants apparently infected at germination time. The extent of the internal infection (latent at the beginning) was determined according to the frequency of diseased plants and according to the rate of infection of 14 days old plants, grown in test tubes on agar medium under standard conditions. The plants chosen for experimental cultivation in the test tubes were free from symptoms of infection at germination time. It was only in 23.3% of 283 samples of the seeds of various cultivars, new advanced materials and strains from various sites that no latent internal infection was detected. In the remaining samples the rate of occurrence of the internal latent infection ranged from 12.5 to 87.5% of the seeds. It is recommended to use two parameters to characterize the health condition of clover seeds: 1) germinative power and germinating capacity; 2) inoculum potential inside the seeds determined by the test tube method. The use of seed batches which have the high germinating capacity combined with the lowest inoculum potential will enable to decrease sowing rates and to reduce the loss of plants in sowing year.

Trifolium pratense L.; determination of the internal infection of seeds

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Mittels Reagenzglaspflanzmethode der Pflanzung bestimmtes Potential des Inokulums im Inneren von Samen kleeartiger Futterpflanzen*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 95-101.

Das Potential des Inokulums im Inneren von Samen bestimmten wir an 283 Samenproben des Rotklee (*Trifolium pratense* L.). Unter dem Inokulumpotential des Samens verstehen wir die Menge des Pathogens des im Saatgut nach äußerer Desinfektion des Samens, nach der Entfernung nichtkeimfähiger Samen und nach der Entfernung offensichtlich befallener Pflanzen zum Zeitpunkt der Keimung noch vorhanden ist. Den Umfang der inneren (vorerst verborgenen) Infektion bestimmen wir nach der Häufigkeit der erkrankten Pflanzen und nach der Befallsintensität bei 14tägigen Pflanzen, die unter Standardbedingungen in Reagenzgläsern mit Agarboden aufgezogen wurden. In die Reagenzgläser setzten wir nur solche Pflanzen ein, die zum Zeitpunkt der Keimung keine Befallssymptome aufwiesen. Unter den 283 analysierten Samenproben verschiedener Sorten, Neuzüchtungen und Stämme aus verschiedenen Lokalitäten wurde nur bei 23,3 % keine innere, verborgene Infektion festgestellt. Bei den übrigen Proben bewegte sich die Häufigkeit der inneren verborgenen Infektion im Bereich von 12,5 bis 87,5 % der Samen. Wir empfehlen den Gesundheitszustand von Kleesaatgut anhand zweier Kenngrößen zu charakterisieren: 1. Keimenergie und Keimfähigkeit; 2. Potential des Inokulums innerhalb des Samens, das mittels Reagenzmethode ermittelt wird. Ein Einsatz von Saatgutpartien, die neben hoher Keimfähigkeit das niedrigste Inokulumpotential aufzuweisen haben, ermöglichen die Saatmenge zu vermindern und den Pflanzenschwund im Aussaatjahr zu reduzieren.

Trifolium pratense L.; Bestimmung der inneren Sameninfektion

Adresa autorů:

Ing. Eva Kováčiková, CSc., ing. Václav Kúdela, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

MOŽNOSTI VYUŽITÍ BIOAGENS V INTEGROVANÉ OCHRANĚ ROSTLIN

Pobočka VTS při ACHP Svitavy, 1987, 88 s.

Ve dnech 2.—3. června 1987 se v Jaroměřích u Jevíčka sešli odborníci z celého Československa, kteří se zabývají využitím bioagens v integrované ochraně rostlin. O nových poznatcích a zkušenostech referovali nejen výzkumní pracovníci, ale i výrobci biopreparátů a pracovníci ze zemědělské praxe. Jejich referáty byly shromážděny a vydány jako sborník konference pod názvem *Možnosti využití bioagens v integrované ochraně rostlin*.

Úvodní referát se zabýval ekologickými aspekty civilizace. Na něj navázal referát objasňující vztah zemědělství k jednotlivým složkám životního prostředí a pojem ekologického zemědělství. Z teoretického hlediska byl velmi přínosný referát hodnotící význam mikroorganismů pro rovnovážný stav v agrosystémech.

Další referáty se již zabývaly konkrétnějšími případy využití bioagens v ochraně rostlin. Autor obsáhlého referátu seznámil s možnostmi využití bakterií v biologické ochraně rostlin proti bakteriálním a houbovým chorobám, plevelům a mrazuvzdorným poškozením během vegetace.

Různé biologické metody jsou velmi často používány v boji proti škůdcům. Jeden z referátů podal přehled škůdců v ČSSR a upozornil na důležité zásady při rozhodování, kdy ošetřit napadené plochy. Další referát seznámil s možnostmi uplatnění mikroorganismů a virů jako regulátorů stavu živočišných škůdců rostlin. Zároveň byla připomenuta i možnost využití genového inženýrství.

Několik dalších autorů se zabývalo již konkrétními mikrobiálními preparáty v boji proti jednotlivým škůdcům. Preparát Boverol, jehož bioagens tvoří entomopatogenní houba *Beauveria bassiana* je používán proti mandelince bramborové. V referátu byli přítomni seznámení s řízením ochranného zásahu tímto biopreparátem na základě prognózy a signalizace. Jiným preparátem účinným v boji s mandelinkou bramborovou je Boverosil rovněž na bázi houby *Beauveria bassiana*. Nový biologický insekticid Bathurin 82 je první československý preparát, jehož bioagens je *Bacillus thuringiensis*. Na bázi mikroorganismu *Bacillus thuringiensis* H 14 bude od roku 1988 vyráběn přípravek Moskitur, který je využitelný v boji proti larvám komárů a muchniček.

Zástupci JZD Mír Chelčice informovali o svých zkušenostech s cílevědomou manipulací s populacemi škůdců a jejich přirozených nepřátel a s využitím prognózy a signalizace v jablonořových sadech.

Mezi perspektivy biologického boje s hmyzími škůdci patří i uplatnění hlístic a hlístovek. Nebyly opomenuty ani biologické metody ochrany lesů. Jeden referát pojednal též o možném riziku používání mikrobiálních insekticidů.

Biofungicidem Polygandron se zabývaly dva referáty, jejich autorem byl jednak vynálezce a jednak zástupce výrobce JZD AK Slušovice. Tento výrobek představuje originální československou biotechnologii. Účinným biologickým agens je houba *Pythium oligandrum*, která je schopna parazitovat na jiných fytopatogenních houbách, zejména rodu *Pythium*. Rovněž houby rodu *Trichoderma* mají široké spektrum účinnosti v potlačování fytopatogenních hub. Působí antagonisticky a mají též schopnost parazitovat.

Význam tohoto sborníku spočívá zejména v tom, že jsou v něm shromážděny nejen hlavní poznatky vědy a výzkumu, ale i počáteční praktické zkušenosti, jichž bylo v ČSSR dosud v tomto novém, rychle se rozvíjejícím oboru — v oboru biotechnologie v integrované ochraně rostlin dosaženo.

Ing. Jitka Chlumská

VZTAH MEZI ODOLNOSTÍ PROTI RZI KORUNKATÉ U KOSTŘAVY LUČNÍ A VYBRANÝMI UKAZATELI KVALITY PÍCE

B. Cagaš, I. Lukáš

CAGAŠ, B. — LUKÁŠ, I. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícní-nářský, Troubsko; Výzkumná stanice Rožnov p. R.): *Vztah mezi odolností proti rzi korunkaté u kostřavy luční a vybranými ukazateli kvality píce*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 103-109.

V letech 1982 až 1984 byly sledovány rozdíly v obsahu některých ukazatelů kvality píce mezi populacemi kostřavy luční s vysokou hladinou odolnosti vůči rzi korunkaté (*Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*) a čs. náchylnými odrůdami ('Levočská', 'Otava', 'Rožnovská'). Bylo zjištěno, že odolné populace mají nižší obsah celkových vodorozpustných cukrů, který se ale v době silného napadení rzi stírá a vyšší obsah hořčiku než náchylné odrůdy. V obsahu ostatních látek nebyly shledány rozdíly. Odolné populace se mohou uplatnit v oblastech s vysokým infekčním tlakem nebo mohou sloužit jako donory rezistence.

Festuca pratensis Huds.; *Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*; odolnost; celkové vodorozpustné cukry

Negativní působení mykóz na nutriční hodnotu píce u kulturních trav je známé. Snahou šlechtitele zůstává získat takové jedince, u kterých by ke kvalitativním změnám v důsledku působení houbových onemocnění docházelo pouze v omezené míře. Pokud u některých druhů však takového genotypy izolovány jsou, jedná se zpravidla o rostliny s nižším obsahem některých živin v píci (Cagaš, 1983).

Za účelem porovnání obsahu veškerých dusíkatých látek, stravitelné sušiny, celkových vodorozpustných cukrů, vázaných aminokyselin a některých prvků u populací kostřavy luční (*Festuca pratensis* Huds.) s vyšší hladinou odolnosti vůči rzi korunkaté (*Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*) a náchylných odrůd, byl založen v roce 1982 srovnávací polní pokus, jehož organizace byla již dříve popsána (Cagaš, 1986).

MATERIÁL A METODY

V polním pokusu sledovaném v letech 1982 až 1984 byly srovnány populace s vysokou hladinou odolnosti vůči rzi korunkaté, označené jako Bu_B, Bu_F a Bu_K, u nichž se množství rezistentních rostlin pohybovalo od 48,83 % do 58,33 %, odrůda holandského původu 'Bundy', z níž byli imunní jedinci vyselektováni (17,4 % odolných rostlin v populaci) a tři čs. odrůdy značně náchylné vůči této graminikolní rzi — 'Levočská' (3,5 % odolných rostlin), 'Otava' (1,4 % odolných rostlin) a 'Rožnovská' (0 % odolných rostlin).

Pokus byl sklizen třikrát za vegetaci, z každé seče byly odebírány vzorky ke stanovení obsahu veškerých dusíkatých látek, stravitelné sušiny a celkových vodorozpustných cukrů. Od druhého užitkového roku byl sledován i obsah vázaných aminokyselin a některých prvků (Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn a P). Údaje v tabulkách představují průměrné hodnoty ze tří sečí.

Při zjišťování obsahu veškerých dusíkatých látek bylo postupováno podle metodiky popsané v ČSN 46 7007, obsah stravitelné sušiny (DMD) byl stanoven metodou *in vitro* podle Lampetera. Obsah vázaných aminokyselin byl zjišťován na automatickém analyzátoru aminokyselin ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu pícninářském v Troubsku. Obsah celkových vodorozpustných cukrů byl stanoven spektrofotometricky přístrojem Specord UV VIS Carl Zeiss Jena, pomocí směsného činidla. Redukující sacharidy byly stanoveny přímo, neredukující disacharidy po inverzi koncentrovanou HCl (Miller, 1959). Obsah prvků byl stanoven metodou AAS ve zředěném mineralizátu rostlinných vzorků, získaných mokrou mineralizací kyselinou sírovou, peroxidem vodíku a selenem (Javorský, 1982).

Průkaznost rozdílů v obsahu jednotlivých látek mezi populacemi s vysokou hladinou rezistence a náchylnými odrůdami byla zjišťována pomocí analýzy variance.

VÝSLEDKY

U populací s vysokou hladinou rezistence vůči rzi korunkaté (Bu_B, Bu_F, Bu_K) byl zjištěn nižší obsah celkových vodorozpustných cukrů než u náchylných odrůd ('Rožnovská', 'Levočská', 'Otava'), nižší obsah cukrů byl pozorován i u odrůdy 'Bundy' (tab. I). Ke statisticky průkaznému snížení obsahu cukrů však došlo pouze ve druhém užitkovém roce ($F_{0,05} = 6,01^+$).

Ani u veškerých dusíkatých látek, ani u stravitelné sušiny průkazné rozdíly nebyly zjištěny.

Rovněž v obsahu vázaných aminokyselin nebyly mezi náchylnými a odolnými populacemi pozorovány rozdíly.

V obsahu některých prvků nebyly až na obsah hořčíku zřetelné rozdíly. Odolné populace vykazovaly vyšší obsah hořčíku v obou užitkových letech, rozdíly jsou však statisticky neprůkazné.

DISKUSE

Vlivu chorob, ať viróz, bakterióz, ale hlavně mykóz na nutriční hodnotu pícních trav věnovala pozornost řada autorů. Shodli se převážně na tom, že listoví parazité pícních trav výrazně snižují hodnotu píce, především obsah celkových vodorozpustných cukrů a stravitelné sušiny, v některých případech i obsah proteinů (I s a w a, 1982 aj.). Při posuzování rozdílů v obsahu těchto látek šlo o porovnání rostlin napadených (tj. zasažených činností parazita) a nenapadených, kdy rostliny bez napadení byly udrženy bez infekce pomocí fungicidní clony nebo jinak. Za podobných podmínek byly zjištěny i obdobné výsledky v našich podmínkách (C a g a š, Š e b e s t a, 1974).

Údaje o rozdílech v obsahu významných nutričních látek mezi rostlinami náchylnými a odolnými však chybí, poněvadž není v mnoha případech jednoduché získat populace s různou hladinou odolnosti v rámci jednoho druhu.

Naše výsledky z pokusů s populacemi kostřavy luční, které se významně liší úrovní odolnosti vůči rzi korunkaté, poukazují na rozdílný obsah celkových vodorozpustných cukrů.

I. Obsah dusíkatých látek, stravitelné sušiny a celkových vodorozpusitelných cukrů (v %) u populací kostřavy luční s rozdílnou odolností vůči rzi korunkaté ve třech užitkových letech (1982—1984) — The content of crude protein, digestible dry matter and total water-soluble sugars (%) in the populations of meadow fescue with different resistance to crown rust in three harvest years (1982—1984)

Varianta	Veškeré N-látky				Stravitelná sušina				Celkové vodorozpusitelné cukry			
Bu _B	10,7	15,2	10,6	12,2	81,6	75,5	77,1	78,1	12,1	10,0	11,1	11,1
Bu _F	10,6	14,6	10,6	11,9	81,6	75,3	76,1	77,6	11,5	9,9	10,7	10,5
Bu _K	11,5	14,7	11,3	12,5	80,9	75,0	74,9	76,9	11,7	10,0	11,0	10,9
Bundy	11,0	13,6	9,6	11,4	83,3	76,8	77,7	79,3	13,0	11,8	12,8	12,5
Rožnovská	10,6	12,3	11,0	11,3	83,7	75,3	77,5	78,8	12,5	13,0	10,7	12,1
Levočská	11,0	12,7	11,6	11,7	85,3	78,4	78,2	80,6	12,8	13,6	13,3	13,2
Otava	10,3	13,8	10,2	11,4	82,7	76,5	77,9	79,0	13,4	12,1	13,3	12,9
Užitkový rok	I	II	III	$\bar{x}$	I	II	III	$\bar{x}$	I	II	III	$\bar{x}$

Populace s vysokou hladinou odolnosti vůči rzi, původně získané z odrůdy 'Bundy', která byla rovněž do pokusu zařazena, vykazují ve všech sledovaných letech nižší obsah cukrů (tab. I), i když statisticky významné je toto snížení pouze ve druhém užitkovém roce. V době silného infekčního tlaku rzi, který se časově kryje s druhou sečí prvního užitkového roku je však obsah cukrů u obou srovnávaných skupin přibližně na stejné úrovni. V tomto období, kdy intenzita napadení vyjádřená stupnicí 1—9 se pohybovala u náchylných populací v rozmezí 3,25—4,50 a u odolných populací k napadení nadošlo (9), nebyly v obsahu cukrů mezi těmito skupinami shledány žádné rozdíly. Průměrný obsah cukrů u tří rezistentních populací byl 11,1 % a u náchylných odrůd pak 11,03 %.

Nižší obsah cukrů je pravděpodobně jednou z obecných příčin zvýšené odolnosti vůči rzi korunkaté, naopak vyšší obsah těchto látek skýtá možnosti zvýšené konzumace parazitem a vytváří předpoklady pro napadení.

Populace s nižším obsahem cukrů by byly velmi vhodné v oblastech s permanentně silným infekčním tlakem; nedocházelo by k napadení, obsah cukrů a stravitelnost by nebyly ovlivňovány a navíc nevzniká činnost parazita množství stařiny a suchých listů. Tam, kde ovšem předpoklady pro vznik silné infekce nejsou, je využití těchto populací problematickejší, právě s ohledem na obsah cukrů a bude je možno chápat pouze jako významné donory rezistence. Úhrnné „ztráty“ v obsahu cukrů u populací s vysokou hladinou odolnosti se pohybovaly kolem 15 %, při hodnocení významu těchto genotypů je nutno ovšem brát v úvahu i jejich další přednosti — dobrý výnos zelené hmoty a vyšší vytrvalost (Cagaš, 1986).

Obsah stravitelné sušiny je vyšší u náchylných odrůd (neprůkazně), obsah veškerých dusíkatých látek je vyšší u populací rezistentních, rovněž neprůkazně (tab. I).

Rozdíly v obsahu vázaných aminokyselin mezi oběma sledovanými soubory jsou nevýznamné a těžko interpretovatelné (tab. II), rovněž tak

II. Obsah vázaných aminokyselin (v mol/g sušiny) u populací kostravy luční s roz-
The content of bound amino acids (mol/g of dry matter) in the population of
years (1983 and 1984)

Varianta	Užitko- vý rok	Lys	His	Arg	Asp	Thr	Ser	Glu
Bu _B	II	83,1	51,7	81,2	153,1	56,3	75,9	141,8
	III	47,4	30,1	53,6	75,9	42,0	45,1	8,02
	$\bar{x}$	65,2	40,9	67,4	114,5	49,2	60,5	111,0
Bu _F	II	89,1	57,0	91,1	162,7	64,1	79,6	148,2
	III	50,4	29,1	46,2	71,5	40,1	42,7	76,3
	$\bar{x}$	69,7	43,0	68,6	117,1	52,1	61,1	112,2
Bu _K	II	78,1	50,7	86,2	130,3	55,4	69,1	124,0
	III	40,7	25,8	46,1	68,8	38,5	37,7	78,9
	$\bar{x}$	59,4	38,2	66,1	99,5	46,9	53,4	101,4
Bundy	II	76,5	56,2	96,7	129,4	49,6	67,3	124,4
	III	41,7	25,8	43,3	66,6	36,8	40,2	71,6
	$\bar{x}$	59,1	41,0	70,0	98,0	43,2	53,7	98,0
Rožnovská	II	69,5	45,2	87,2	139,2	62,9	80,5	147,7
	III	41,5	28,9	41,5	68,4	37,9	40,4	73,2
	$\bar{x}$	55,5	37,0	64,3	103,8	50,4	60,4	110,4
Levočská	II	86,3	53,6	95,9	160,5	67,9	83,3	153,6
	III	42,7	24,9	41,2	68,1	37,2	40,8	71,9
	$\bar{x}$	64,5	39,2	68,5	114,3	52,5	62,0	112,7
Otava	II	80,6	52,5	104,2	187,9	6,67	82,0	148,8
	III	42,6	27,2	33,8	68,5	37,8	41,0	74,4
	$\bar{x}$	61,6	39,8	69,0	128,2	52,2	61,5	111,6

III. Obsah některých prvků (v ‰ a ppm v sušině vzorku) u populací kostravy luční
— The contents of some elements (‰ and ppm in sample dry matter) in the po-
two harvest years (1983 and 1984)

Varianta	Ca			Mg			Fe		
Bu _B	0,49	0,39	0,44	0,17	0,14	0,155	0,015	0,015	0,015
Bu _F	0,46	0,41	0,43	0,15	0,14	0,145	0,024	0,014	0,019
Bu _K	0,45	0,41	0,43	0,15	0,15	0,150	0,014	0,013	0,013
Bundy	0,41	0,38	0,39	0,13	0,14	0,135	0,018	0,018	0,018
Rožnovská	0,40	0,40	0,40	0,12	0,13	0,125	0,017	0,017	0,017
Levočská	0,45	0,40	0,42	0,13	0,13	0,130	0,013	0,014	0,013
Otava	0,47	0,39	0,43	0,15	0,12	0,135	0,013	0,014	0,013
Užitkový rok	II	III	$\bar{x}$	II	III	$\bar{x}$	II	III	$\bar{x}$

dílou odolností vůči rzi korunkaté ve dvou užitkových letech (1983 až 1984) —
meadow fescue with different levels of resistance to crown rust in two harvest

	Pro	Gly	Ala	Val	Met	Ileu	Leu	Tyr	Phe
	202,9	119,9	149,2	75,5	17,2	44,7	105,7	46,8	78,1
	80,0	68,1	83,4	46,6	15,2	34,0	64,7	37,9	54,1
	141,4	94,0	116,3	61,1	16,2	39,4	85,2	42,4	66,1
	205,7	121,1	157,2	74,2	19,6	47,4	102,1	52,4	81,9
	74,8	65,3	78,8	45,1	14,2	32,2	60,8	37,0	50,2
	140,2	93,2	118,0	59,6	16,9	39,8	81,4	44,7	66,0
	240,3	111,0	123,8	67,1	15,2	45,9	91,9	38,6	78,5
	67,8	63,4	70,2	41,8	13,2	30,2	57,5	52,9	46,9
	154,0	87,2	97,0	54,4	14,2	38,0	74,7	35,7	62,7
	218,4	111,9	129,4	69,3	15,0	43,6	91,6	41,1	85,7
	64,6	62,9	74,0	42,2	10,0	30,2	57,6	30,1	44,3
	141,5	143,3	101,7	55,7	12,5	36,9	74,6	35,6	65,0
	231,1	118,2	130,3	68,8	17,2	42,9	93,3	38,9	84,5
	68,9	63,3	75,1	41,9	9,6	31,7	59,5	31,1	46,6
	150,0	90,7	102,7	55,3	13,4	37,3	76,4	34,0	65,5
	236,5	131,0	152,2	70,8	18,7	46,8	104,3	41,2	84,3
	79,9	62,9	75,9	40,8	11,2	30,6	58,1	32,7	46,4
	158,2	96,9	114,0	55,8	14,9	38,7	81,2	36,9	65,3
	236,2	125,7	141,8	71,4	21,2	45,7	102,2	41,2	74,8
	76,7	75,7	94,3	41,1	13,3	29,9	60,2	32,8	46,4
	156,4	100,7	118,0	56,2	17,2	37,8	81,2	37,0	60,6

s rozdílnou odolností vůči rzi korunkaté ve dvou užitkových letech (1983 až 1984)
pulations of meadow fescue with different levels of resistance to crown rust in

	Cu			Zn			Mn			P		
	8,6	6,3	7,4	47	16	31,5	145	222	183,5	0,28	0,34	0,31
	8,0	5,6	6,8	40	18	29,0	140	244	192,0	0,28	0,34	0,31
	8,0	8,3	8,1	50	18	34,0	144	254	199,0	0,25	0,33	0,29
	7,6	5,6	6,6	38	28	33,0	141	242	191,5	0,29	0,34	0,31
	7,6	6,0	6,8	45	22	33,5	161	261	211,0	0,27	0,31	0,29
	7,3	5,6	6,4	49	17	33,0	152	254	203,0	0,28	0,33	0,30
	7,3	5,6	6,4	42	19	30,5	148	231	189,5	0,28	0,33	0,30
	II	III	$\bar{x}$	II	III	$\bar{x}$	II	III	$\bar{x}$	II	III	$\bar{x}$

obsah většiny zjišťovaných prvků. Výjimku tvoří obsah hořčíku, který byl sice sledován pouze ve dvou užitkových letech, ale jeho obsah byl ve všech šesti sečích vyšší u populací s vysokou hladinou odolnosti, i když tyto rozdíly nejsou statisticky významné.

Z analýzy rostlinných populací košťavy luční s vysokou hladinou odolnosti vůči rzi korunkaté a náchylných odrůd vyplynulo, že obsah celkových vodorozpustných cukrů je zřejmě jedním z limitujících faktorů odolnosti vůči tomuto onemocnění.

Literatura

CAGAŠ, B.: Možnosti zvýšení kvality výnosu některých trav. Sbor. věd. Konf. 30. Výr. Založ. AF VŠZ v Praze, 30. 8.—2. 9. 1982, s. 557-566.

CAGAŠ, B.: Vliv odolnosti vůči rzi korunkaté na výnos zelené hmoty a na vytrvalost u košťavy luční. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 22, 1986, č. 4, s. 323-329.

CAGAŠ, B. — ŠEBESTA, J.: K vlivu rzi *Puccinia phlei-pratensis* Erikss. et Henn. na jakost píce bojínku lučního. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 10, 1974, č. 4, s. 271-276.

ISAWA, K.: Deterioration in the chemical composition and nutritive value of forage crops by foliar diseases. I. Chemical composition and nutritive value of forage crops infected with rust fungi. Bull. Natl. Grassl. Res. Inst., 21, 1982, s. 30-53.

JAVORSKÝ, P. a kol.: Chemické rozborý v zemědělských laboratořích. Výstavnictví MZVŽ ČSR, 1982, s. 90 a 122.

MILLER, G. L.: Use of dinitrosalicylic acid reagents for determination of reducing sugar. Analyt. Chem., 31, 1959, č. 3, s. 426-428.

ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. 1987.

Došlo dne 21. 4. 1987

ЦАГАШ, Б. — ЛУКАШ, И. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт фуражных культур, Трубско; Селекционная станция Рожнов п. Р.): Влияние устойчивости к корончатой ржавчине на некоторые показатели качества фуража овсяницы луговой. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 103-109.

В период 1982—84 гг. определяли различия в содержании некоторых показателей качества фуража между популяциями овсяницы луговой, отличающимися высокой устойчивостью к корончатой ржавчине (*Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*) и чсл. восприимчивыми сортами ('Левочска', 'Отава', 'Рожновска'). Как отмечено, устойчивые популяции содержат меньше водорастворимых сахаров, но во время содержания остальных веществ, различий не установлено. Устойчивые популяции могут найти применение в областях, подвергавшихся сильному заражению, или же они могут служить донором устойчивости.

Festuca pratensis Huds.; *Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*; устойчивость; общее содержание водорастворимых сахаров

CAGAŠ, B. — LUKÁŠ, I. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Fodder Crops, Troubsko, Research Station Rožnov p. R.): A Relationship between Crown Rust Resistance in Meadow Fescue and Some Parameters of Fodder Quality. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 103-109.

The differences in some fodder quality parameters between the meadow fescue populations highly resistant to crown rust (*Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*) and the Czechoslovak susceptible varieties ('Levočská', 'Otava', 'Rožnovská') were studied in 1982 to 1984. The resistant populations were found to have lower contents of total water-soluble sugars (but this difference disappears when the plants are severely infected with the rust) and higher contents of magnesium,

as compared with the susceptible varieties. No differences were recorded in the contents of the other substances. The resistant varieties can prosper in the regions where the infection pressure is high. They can also serve as resistance donors.

Festuca pratensis Huds.; *Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*; resistance; total water-soluble sugars

CAGAŠ, B. — LUKÁŠ, I. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko, Forschungsstation Rožnov p. R.): *Einfluss der Kronenrost-resistenz auf ausgewählte Qualitätsmerkmale des Wiesenschwingels*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 103-109.

In den Jahren 1982 bis 1984 untersuchten wir die Unterschiede in einigen Qualitätsmerkmalen des Futters zwischen den Populationen von Wiesenschwingel mit hoher Kronenrostresistenz (*Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*) und den tschechoslowakischen anfälligen Sorten 'Levočská', 'Otava' und 'Rožnovská'. Wir stellten fest, dass die resistenten Populationen einen niedrigeren Gehalt an wasserlöslichen Zuckern, der aber zur Zeit eines grossen Befalles mit dem Kronenrost etwas zurückgeht, und einen höheren Gehalt an Mg im Vergleich zu den anfälligen Sorten aufweisen. Im Gehalt an den anderen Stoffen gab es keine Unterschiede. Die resistenten Populationen können sich auf den Gebieten mit hohem Infektionsdruck geltend machen oder als Resistenzdonoren dienen.

Festuca pratensis Huds.; *Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *festucae*; Resistenz; wasserlösliche Gesamtzucker

Adresa autorů:

Ing. Bohumír Cagaš, CSc., RNDr. Ivan Lukáš, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Výzkumná stanice Rožnov pod Radhoštěm, 756 54 Zubří

RECENZE

PROBLEMATIKA HYNUTIA DUBOV NA SLOVENSKU

M. Čapek, R. Leontovyč (Eds)

Vedecké práce Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene, č. 36. Príroda, Bratislava 1987, 356 str., Kčs 33,—

Sborník vědeckých prací, jejichž sjednocujícím tématem je hromadné hynutí dubů, uvádí čísla o množství postižených dubů (v roce 1983 asi 340 tisíc m³) a těch jedinců, kteří již uhynuli, nebo jsou na této cestě (v roce 1984 5,3 % v dubích SSR).

Usychání dubů bylo na Slovensku pozorováno asi od roku 1979 a díky zveřejněným zprávám o podobných jevech v sousedním Maďarsku a blízké Jugoslávii a Rumunsku byla lesnická administrativa vyburcována k určité iniciativě, která se zprvu projevila v roce 1983 a dalších dvou letech studijními cestami pracovníků Výskumného ústavu lesného hospodárstva do sousedních států. Tyto cesty, jakož i z podnětu pracovníků ústavu shromažďovaná pozorování, údaje a pokusy umožnily přípravu mnohosestránkových zpráv z let 1983, 1984 a 1985, jejichž publicita je ovšem velice omezená. Tím potěšitelnější je, že pod vedením doc. ing. M. Čapka, DrSc., a ing. R. Leontovyče, CSc., (výkonný redaktor) byl připraven veřejně prodejný sborník prací, který shrnuje příspěvky obsažnějších či jen informativních výzkumů, jež se snaží osvětlit daný problém z nejrůznějších vědních disciplín.

První práce se zabývá jednak širším pohledem na historii dubových kalamit především v Evropě a bližším zahraničí (R. Leontovyč, J. Patočka a J. Grék), jednak symptomatologií s houbami působícími podstatné onemocnění — tracheomykózu (J. Heško). S tímto okruhem těsně souvisí záslužná práce o účasti přirozených přenašečů a rozšiřovatelů onemocnění jakými jsou jednak *Scolytus intricatus* a pravděpodobně též *Lymantria dispar*, jeden z hmyzů účastnících se defoliace (J. Patočka a J. Novotný). Biologie a ekologie patogenů i přenašečů je podstatně ovlivňována způsobem hospodaření v dubinách (R. Leontovyč), klimatickými poměry charakterizovanými i dlouhodobým průběhem a prognózou (V. Kocián), a s tím těsně spojeným vodním režimem v půdě (L. Tužinský). Do ekologických otázek patří též studium možností biologického boje proti přenašečům (M. Čapek, S. Findo a D. Brutovský) a případně i proti původcům tracheomykóz (informace o přidružených mykózách a houbách od A. Příhody, J. Heška, D. Surovce a R. Leontovyče). Tato série prací, která se spíše řadí do kategorie základního výzkumu, je zakončena prvním a proto průkopnickým výzkumem o náchylnosti a odolnosti jednotlivých druhů dubu vůči studovanému kalamitnímu odumírání (R. Leontovyč a E. Gontková).

Dále zařazené práce se již více dotýkají lesnické praxe, která vyžaduje odpověď na časově i jinak tísnivé otázky chemické ochrany, pěstování, obnovy, výchovy a využití narušených doubrav a jejich vytěženého dřeva. Možnostmi chemické ochrany porostů se zabývají J. Heško a A. Hešková. Jak postupovat proti nežádoucí lesní buňce při umělé i přirozené obnově popisuje J. Varínský. H. Zajac věnoval speciální práci problémům přirozené obnovy lesa na světlinách silně postižených onemocněním. S těmito otázkami je spojeno využití žaludů a vegetativního rozmnožování dubů; obtíže však působí patogenní i oportunistická mykoflora přinášena buď společně se žaludy, nebo přirozeně žijící v půdě (F. Šimančík, E. Foffová, D. Surovec a J. Školek). Nové zalesňování však vyžaduje osivo a jiná opatření; rozbor všech materiálních potřeb pro zabezpečení výsadby po hromadném hynutí vypracoval A. Löffler. Výchovu dubových porostů postižených odumíráním se zabývá L. Štefančík, nad pěstebními cíli ve stejných porostech se zamýšlí J. Grék. Jak využít dřeva vytěženého z ploch postižených chorobou a technologií jeho zpracování se dotýkají práce I. Mandalíka, J. Ilavského, M. Stanovského a O. Čižmára. Ani ekonomika spojená s využitím kalamitou postižených ploch, s jejich vytěžením a se zpracováním dřeva nezůstala bez povšimnutí (B. Baka).

V doslovu R. Leontovyč shrnuje co vyplývá z dosavadních poznatků o hromadném hynutí dubu na Slovensku: je to chronický proces prvotně podmíněný několikaletým suchým obdobím, které vyvrcholilo rokem 1976 a pokračovalo více či méně i v dalších letech. Dlouhodobá prognóza vývoje klimatu předpokládá suchá období až do roku 2350. Druhotnou, ale velice důležitou příčinou odumírání jsou tracheomykózy a jejich přirození přenašeči a rozšiřovatelé. K jejich rozvoji přispívá nejen celkové oslabení a snížení odolnosti dřevin vlivem změny klimatu, ale též příznivé působení zvýšeného sucha a teploty na jejich životní cykly. Celkové oslabení doubrav, a tím zvýšení dispozice k onemocnění působí mj. též imise chemického a jiných odvětví průmyslu (práce E. Sobočského a B. Maňkovské). Nebezpečnou podporou dalšího rozvoje kalamity je naprosto nedostatečná čistota a hygiena porostů (přetrvávání mrtvých a chorobných jedinců, smýceného dřeva atd.). Ke splnění tohoto předpokladu by možná přispělo využití leteckého snímkování porostů zachvácených hromadným hynutím dubů (práce J. Račko, Š. Šmelko, L. Scheere a F. Pánka). Vyhledávání, příp. vyšlechtění odolných druhů, či odrůd dubu zůstává perspektivní, avšak dlouhodobý úkol. Zdá se tedy, že jako okamžitý, záchranný preventivní zásah zůstává již zmíněné důsledné zdravotní očišťování všech porostů, neboť hlavním zdrojem nákazy jsou mladé porosty a porosty se zastoupením dubu pod 40 %.

Sborník vědeckých prací o hromadném hynutí dubů na Slovensku je u nás v lesnictví a ochraně lesů (možná že i v jiných vědních disciplínách hraničících s ekologií) pravděpodobně vzácnou ukázkou sjednocení vědeckého zájmu různých věd na jedno ústřední téma s cílem dobrat se příčiny a na základě širokého posouzení navrhnout okamžitý zásah a směr dalšího výzkumu. Z tohoto hlediska je velmi instruktivní i pro biology. S ohledem na to, že problematika hromadného hynutí dubů v ČSSR (ale i jinde) je nadále otevřená, je sborník výchozím bodem, který může být nejen obecnou kritikou dosavadního způsobu řízení a plánování výzkumu (nejen v lesnictví), ale též konkrétním odrazíštěm k dalšímu studiu této kalamity.

Prof. RNDr. Zdeněk Urban, DrSc.

ODOLNOSŤ ZAHRAŇIČNÝCH ODRÔD LUCERNY SIATEJ PROTI ANTRAKNÓZE (*PSEUDopeziza medicaginis*)

B. Vančo, P. Hauptvogel

VANČO, B. — HAUPTVOGEL, P. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Odolnosť zahraničných odrôd lucerny siatej proti antraknóze (Pseudopeziza medicaginis)*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 111-117.

Súbor 43 zahraničných a 2 domácich odrôd lucerny siatej sme vyhodnotili na napadnutie antraknózy (*Pseudopeziza medicaginis*) v poľných a definovaných podmienkach. Medzi stupňom napadnutia odrôd v poľných podmienkach pri prirodzenej infekcii a laboratórnych podmienkach pri umelej infekcii sme zistili štatisticky významný korelačný koeficient ($r = 0,45^{++}$), čo poukazuje na spoľahlivosť laboratórnej metódy podľa Schmiedeknechta. Z rôznych proveniencií (13 krajín) v priemere najnižší stupeň napadnutia mali odrody z Kanady a najvyšší odrody zo Španielska. Z odrôd boli najodolnejšie 'Trumpetor', 'Vancor', 'Duke', 'Maverick' (USA), 'Roamer' (Kanada) a 'Ludigo' (Francúzsko). V porovnaní s kontrolnou odrodou 'Palava' sa nezistila odroda so štatisticky nižším stupňom napadnutia.

Pseudopeziza medicaginis; *Medicago sativa* L.; stupeň napadnutia

Na semenárskych porastoch lucerny siatej (*Medicago sativa* L.) je najrozšírenejšou chorobou antraknóza, ktorú spôsobuje huba *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. Na hornej strane listov vytvára hnedé až čierne škvrny o priemere 2—3 mm, v strede ktorých sú prisadnuté apotécia. Väčšie škody spôsobuje skôr vo vlhkejších rokoch (Jones, 1919), ale jej výskyt je niekedy značný i v suchších rokoch. Gerasimova et al. (1950) udáva, že choroba môže spôsobiť úplnú predčasnú defoliáciu, a tak podstatne zhoršiť biologickú hodnotu osiva.

Vzhľadom na ohrozené možnosti aplikácie fungicídov kladie sa dôraz na vyšľachtenie odolných odrôd (Klinkowski et al., 1966; Schmiedeknecht, 1958). Vyhľadávaním a štúdiom zdrojov odolnosti sa zaoberali Zakopal et al. (1970), Lietavová (1971), Szepieniec-Gajdos (1976), Barrière (1977), Šrobárová (1982) ai.

Predložená práca rozširuje doterajšie poznatky o odrodovej odolnosti, získané štúdiom zahraničných odrôd pri prirodzenej a umelej infekcii patogénom.

MATERIÁL A METÓDY

Pre zhodnotenie odrodovej odolnosti lucerny siatej proti antraknóze sme sledovali v poľných a definovaných podmienkach československé odrody 'Palava' (kontrola) a 'Bobrava' a 43 zahraničných odrôd (tab. II).

Poľný pokus bol založený v záhrade VÚRV Piešťany s výsevom semien do dvojriadkov dlhých 2 m a vzdialených od seba 0,25 m v štyroch opakovaniach.

Hodnotenie napadnutia odrôd patogénom sa robilo v druhom úžitkovom roku v druhej kosbe vo fáze začiatku zrenia strukov. Pre pokus v definovaných podmienkach s umelou infekciou sme odrody vysiali do debničiek 14. 5. 1984 do sponu 3 × 3 m. Odrodu reprezentovalo 12 rastlín, štyri opakovania, t. j. spolu 48 rastlín. Debničky s rastlinami vo fáze šesť až sedem listov sme umiestnili do klimatizovanej komory pri teplote 20 °C, relatívnej vzdušnej vlhkosti 95–100 % a 12-hodinovom osvetlení (2000 lx). Rastliny sa infikovali metódou, ktorú opísal Schmiedeknecht (1958). Po trojdňovej inkubačnej dobe sme debničky s rastlinami preniesli do skleníka a hodnotenie napadnutia sme robili po 18 dňoch od infekcie.

Pre zhodnotenie odrôd v poľných podmienkach sme náhodne odobrali z každej parcely osem stoniek a z každej časti stonky (dolná, stredná, horná) zasa tri listy — spolu 288 listov. Pri skleníkovom pokuse vzhľadom na nízke rastliny a menší počet listov sme zhodnotili 48 rastlín z každej odrody. Pre vyjadrenie stupňa napadnutia sledovaných odrôd sme v skleníkovom a poľnom pokuse použili metódu hodnotenia, ktorú navrhli Pearson a Elling (1960). Podstata metódy v rozsahu stupnice 0–5 je založená na hodnotení výskytu nielen škvrn, ale i apotécií. Pre štatistické zhodnotenie výsledkov sme použili analýzu rozptylu, *t*-test a pre vyjadrenie vzťahov medzi niektorými znakmi sme vypočítali korelačné koeficienty.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Obmedzené možnosti chemickej ochrany lucerny sietej proti antraknóze dávajú do popredia i otázku tvorby odolných odrôd, pretože lucerna siata sa zaraďuje v rámci rodu *Medicago* L. medzi najcitlivejšie druhy (Schmiedeknecht, 1958).

V procese šľachtenia lucerny sietej proti antraknóze prvým a veľmi významným článkom je hľadanie zdrojov odolnosti. Boli získané poznatky o odolnosti domácich povolených odrôd a niektorých novošľachtení (Vančo, 1984). V tejto práci sme protestovali v poľných a skleníkových podmienkach širší sortiment pochádzajúci z 13 krajín. I napriek rôznym pôvodom testovaných odrôd sme nezistili imúnne alebo vysoko odolné odrody, čo vyplýva pravdepodobne zo skutočnosti, že šľachteniu lucerny sietej na odolnosť proti antraknóze sa dlho nevenovala dostatočná pozornosť. Na druhej strane, i keď v sledovanom sortimente sme nenašli najžiadanejšie odrody, predsa sme zistili štatisticky významné rozdiely v napadnutí odrôd antraknózou, a to tak v poľnom,

I. Analýza rozptylu stupňa napadnutia odrôd lucerny sietej antraknózou (*P. medicaginis*) — Analysis of variance of the degree of infection of the lucerne varieties with alfalfa leaf spot (*P. medicaginis*)

Test	Zdroj premenlivosti	Stupeň volnosti	Podiel štvorcov	F
Poľny	odrody	44	0,412	1,82 ⁺⁺
	časť rastliny	2	317,775	1410,63 ⁺⁺
	O × ČR	88	0,130	0,57
	Opakovania	3	1,287	5,71 ⁺⁺
	rezíduum	402	0,225	
Labo- ratórny	odrody	44	0,389	1,54 ⁺
	opakovania	3	15,922	63,12 ⁺⁺
	rezíduum	132	0,252	

$HD_{0,05}$ od $\bar{x}$ pri laboratórnom teste je 0,49 a pri poľnom teste 0,26
od K ('Palava') pri laboratórnom teste je 0,70 a pri poľnom teste 0,38

II. Priemerný stupeň napadnutia odrôd lucerney sietej antraknózou (*P. medicaginis*) v poľnom a laboratórnom teste — The average degree of infection of lucerne varieties with alfalfa leaf spot (*P. medicaginis*) in a field trial and a laboratory trial

Názov odrody	Dôvod	Test	
		poľný	laboratórny
Palava	ČSSR	2,26	1,65
Bobrava	ČSSR	2,39	1,50
833	Maďarsko	2,51	1,35
Verko	Maďarsko	2,60	1,30
Franken Neu	Nemecko	2,51	1,42
Gloria	Rumunsko	2,57	2,10
Lutetia	Rumunsko	2,45	1,67
Osječka 66	Juhoslávia	2,40	1,40
Zdravka	Juhoslávia	2,26	1,52
Slavonka	Juhoslávia	2,46	1,52
Bolognese	Taliansko	2,83	2,12
Ezze.ina	Taliansko	2,57	1,80
Polesana	Taliansko	2,67	2,32
Aragon	Španielsko	2,76	2,75
Tierra de compos	Španielsko	2,83	2,17
Hypati	Grécko	2,44	1,47
Inra Ludigo	Francúzsko	2,20	1,65
Resis	Francúzsko	2,30	1,57
Mireille	Francúzsko	2,50	1,75
Jade	Francúzsko	2,30	1,65
Derby	Francúzsko	2,44	1,25
Sitel	Francúzsko	2,35	2,02
Belfeuil	Francúzsko	2,15	1,75
Euver	Francúzsko	2,48	2,22
Nadežda	ZSSR	2,29	1,57
Sv. Sverre	Švédsko	2,22	1,30
Lesina	Švédsko	2,44	1,47
Amador	USA	2,75	2,10
Spektrum	USA	2,28	1,60
Polar II	USA	2,65	1,57
Defender	USA	2,33	1,42
Raidor	USA	2,26	1,25
Vancor	USA	2,22	1,12
Oneida	USA	2,39	1,15
Pike	USA	2,39	1,70
Prowler	USA	2,20	1,40

Názov odrody	Dôvod	Test	
		poľný	laboratórny
Trumpetor	USA	2,12	1,35
Apollo II	USA	2,50	1,52
Armor	USA	2,41	1,72
Duke	USA	2,27	1,67
Maverick	USA	2,12	1,32
Mercury	USA	2,30	1,32
Thunder	USA	2,55	1,47
Rambler	Kanada	2,27	1,60
Roamer	Kanada	2,15	1,10
Priemerný stupeň napadnutia		2,41	1,61

ako aj laboratórnom teste (tab. I). Korelačný koeficient medzi stupňom napadnutia odrôd v oboch pokusoch nebol príliš silný, ale bol štatisticky vysoko preukazný ($r = 0,45^{++}$) čo zaručuje prijateľnú mieru spoľahlivosti dosiahnutých výsledkov.

I keď priemerný stupeň napadnutia (tab. II) je v laboratórnom teste (1,61) nižší ako v poľnom teste (2,41) nedá sa predpokladať, že neboli dodržané podmienky pre priaznivý priebeh infekcie. Potvrdzujú to i skoré zhodné horné hranice variačného rozpätia (tab. III) stupňa napadnutia odrôd (rozdiel = 0,08) v poľnom (2,12—2,83) a laboratórnom teste (1,10—2,75). Na druhej strane rôzna šírka variačného rozpätia stupňa napadnutia v oboch testoch upozorňuje na výraznejšiu diferenciáciu odrôd v laboratórnom teste. Podľa štatistickej úrovne významnosti (tab. I a II) od priemeru sa v poľnom teste medzi najviac napadnuté odrody zaradili 'Bolognese' (Taliansko), 'Aragon', 'Tiera de campos' (Španielsko), 'Amador' (USA), v laboratórnom teste tiež 'Aragon' a 'Tiera de campos' a ďalej 'Euver' (Francúzsko) a 'Polesana' (Taliansko). Okrem už spomínaných odrôd pri testovaní od priemeru mali v porovnaní s kontrolnou odrodou ('Palava') štatisticky významne vyšší stupeň napadnutia v poľnom teste aj odrody 'Polar II' (USA) a 'Polesana' a pri laboratórnom teste mala vyššie napadnutie len odroda 'Aragon'. Odolnejších odrôd s významným rozdielom v porovnaní s kontrolnou odrodou sme v sledovanom súbore odrôd v poľnom ani laboratórnom teste nezistili. Je to aj dôsledok toho, že odroda 'Palava' sa len o málo líši od najdôležitejších odrôd (tab. II) a Šrobárová (1982) ju podľa histologických vyšetrení pokladá za odolnú odrodu. V porovnaní s celkovým priemerným stupňom napadnutia sa so štatisticky významným rozdielom vyčlenili v poľnom teste iba odroda 'Roamer' (Kanada). Je však zaujímavé, že odroda 'Maverick' sa ukázala v amerických podmienkach ako náchylná (Kolektív, 1981).

Niektorí autori (Zakopal et al., 1970) vidia rozdiely v odolnosti odrôd lucerny sietej v proveniencii. Ako je zrejme i z tab. III, medzi najviac napadnuté sa zaradili proveniencie zo Španielska a medzi najmenej napadnuté proveniencie z Kanady.

III. Priemerné napadnutie rôznych proveniencií lucerny sietej antraknózou (*P. medicaginis*) — The average degrees of infection of lucerne plants of various provenances with alfalfa leaf spot (*P. medicaginis*)

Proveniencia	Počet odrôd	Stupeň napadnutia			
		poľný test		laboratórny test	
		viačacné rozpätie	priemer	viačacné rozpätie	priemer
ČSSR	2	2,26–2,39	2,32	1,50–1,65	1,57
Maďarsko	2	2,51–2,60	2,56	1,30–1,35	1,32
Nemecko	1	—	2,51	—	1,42
Rumunsko	2	2,45–2,57	2,51	1,67–2,10	1,88
Juhoslávia	3	2,26–2,46	2,37	1,40–1,52	1,48
Taliansko	3	2,57–2,83	2,69	1,80–2,32	2,08
Španielsko	2	2,76–2,83	2,79	2,17–2,75	2,46
Grécko	1	—	2,44	—	1,47
Francúzsko	8	2,15–2,50	2,34	1,25–2,02	1,73
ZSSR	1	—	2,29	—	1,57
Švédsko	2	2,22–2,44	2,33	1,30–1,47	1,38
USA	16	2,12–2,75	2,35	1,12–1,72	1,48
Kanada	2	2,15–2,27	2,21	1,10–1,60	1,35
Celkom	45	2,12–2,83	2,41	1,10–2,75	1,61

Za účelom ďalšej analýzy vzťahu medzi laboratórnym a poľným testom sme vypočítali korelačné koeficienty medzi stupňom napadnutia odrôd v laboratórnom teste a stupňom napadnutia v dolnej, strednej a hornej časti rastlín v smere ich vertikálnej osi. Zistili sme najsilnejší vzťah medzi laboratórnym testom a strednou časťou rastlín ($r = 0,77^{++}$), slabší medzi hornou časťou ($r = 0,45^{++}$) a nepreukazný medzi dolnou časťou rastlín a poľným testom. Zistené rôzne silné korelačné koeficienty vyplývajú z rozdielov priemerného stupňa napadnutia listov po vertikále rastliny, respektívne jeho viačacného rozpätia (tab. IV). Vo všetkých klasifikačných triedach odolnosti najnižšie viačacné rozpätie stupňa napadnutia je pri maximálnom priemernom napadnutí v dolnej časti. V tejto časti možno predpokladať i relatívne najväčší opad listov, čo môže skresľovať výsledky, najmä ak sú rozdiely v opade listov medzi odrodami inej povahy (biologické rozdiely). Zdá sa preto, že pre posúdenie rozdielov odolnosti odrôd lucerny sietej proti antraknóze v poľných podmienkach je potrebné osobitne zohľadňovať aj napadnutie listov v strednej časti rastlín. Tu i viačacné rozpätie stupňa napadnutia sledovaných odrôd bolo najširšie. Takto pri zohľadnení napadnutia listov v strednej časti možno priradiť k vymenovaným odolnejším odrodám aj odrody 'Ludigo' [Francúzsko], 'Vancor', 'Duke' (USA) a k náchylným odrodu 'Gloria' z Rumunska. Ako vidieť dobrou odolnosťou v našich podmienkach vynikajú aj obe americké odrody, ako aj predtým spomínaná odroda 'Trumpetor', ktoré boli v USA šľachtené na odolnosť proti antraknóze (K o l e k t í v, 1981).

IV. Priemerný stupeň napadnutia lucerny sietej antraknózou (*P. medicaginis*) a jeho variačné rozpätie podľa stanovených tried odolnosti odrôd — The average degree of infection of lucerne varieties with alfalfa leaf spot (*P. medicaginis*) and its variation range according to the variety resistance classes

Trieda odolnosti*)	Počet odrôd	Veľičina	Časť rastliny			
			horná	dolná	stredná	priemer
Náchylné (N)	6	priemer	1,36	3,92	2,95	2,73
		variačné rozpätie	1,25 — — 1,55	3,82 — — 4,05	2,75 — — 3,17	
Stredne náchylné (SN)	36	priemer	0,99	3,01	2,57	2,19
		variačné rozpätie	0,72 — — 1,52	3,25 — — 3,82	2,17 — — 3,07	
Odolné (O)	2	priemer	0,58	3,47	2,43	2,16
		variačné rozpätie	0,37 — — 0,80	3,45 — — 3,50	2,07 — — 2,55	
Kontrola	1	priemer	0,90	3,42	2,47	2,26
Celkom	45	priemer	0,99	3,62	2,61	2,41

*) odrody s rozdielom stupňa napadnutia od priemeru alebo kontroly významne vyšším (N), nižším (O) a nevýznamným (SN).

Literatúra

- BARRIÈRE, Y.: Contaminations artificielles de la Luzerne avec des cultures pures de *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. Classement de 24 cultivars suivant leur resistance au parasite. Ann. Phytopath., 9, 1977, č. 1, s. 33-43.
- GERASIMOVA, L. P. a kol.: Ljucerna. Moskva 1950.
- JONES, F. K.: The leaf-spot diseases of alfalfa and red clover caused by the fungi *Pseudopeziza medicaginis* and *Pseudopeziza trifolii*, respectively. Bull. U. S. Dept. Agric., 1919, č. 759, s. 1-38.
- KLINKOWSKI, M. — MÜHLE, E. — REINMUTH, E.: Phytopathologie und Pflanzenschutz. 2. Berlin 1966.
- KOLEKTÍV: Variety publication No. LXXXIII. Rep. Meet. Nat. Certified alfalfa variety. Rev. Boord, 1981.
- LIETAVOVÁ, M.: Prieskum výskytu hubovitých chorôb, predovšetkým huby *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. v sortimente lucerny. [Záverečná správa.] Piešťany, Výsk. Úst. rastl. Výr. 1971, 82 s.
- PEARSON, L. C. — ELLING, L. J.: Predicting disease resistance in synthetic varieties of alfalfa from clonal cross data. Agron. J., 52, 1960, č. 1, s. 291-294.
- SCHMIEDEKNECHT, M.: Untersuchungen zur Spezialisierung von *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. Phytopath. Z., 32, 1958, s. 433-450.
- SZEPIENEC-GAJOS, A.: Studies on resistance of lucerne to leaf-spot diseases caused by fungi *Ascochyta imperfecta* Peck. and *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. Reunion D'Eucarpia Groupe Medicago sativa. Piešťany 17—21 mai 1976, s. 115-120.
- ŠROBÁROVÁ, A.: Priebeh patogenézy *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. v liste lucerny sietej a sprievodné cytochemické zmeny. Biológia Bratislava, 37, 1982, č. 9, s. 885-890.

VANČO, B.: Výskum a využitie rezistencie ďateľovín proti stonkovým a listovým chorobám. [Závěrečná správa.] Piešťany, Výsk. Úst. rastl. Výr. 1984, 32' s.
ZAKOPAL, J. — SYCHROVÁ, E. — KUDELA, V.: Houbové choroby vojtěšky seté a jejich vliv na výnos semena a vypracovávání vhodných metod ochrany. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzk. Úst. rostl. Výr., 1970, 42 s.

Došlo dňa 5. 5. 1987

ВАНЧО, Б. — ГАУПТФОГЕЛ, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Устойчивость зарубежных сортов люцерны посевной к антракнозу (*Pseudopeziza medicaginis*). Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 111-117.

Оценивали совокупность из 43 зарубежных и 2 отечественных сортов люцерны посевной на поражение антракнозом в полевых и заданных условиях. Между степенью поражения в полевых условиях с природной инфекцией и лабораторными с искусственным заражением установили достоверный коэффициент корреляции ($r = 0,45++$), что указывает на надежность лабораторного метода Шмидекнехта. Из 13 областей происхождения наименьшей степенью заражаемости обладают сорта из Канады, а наибольшей — из Испании. Из сортов самые устойчивые 'Трумпетор', 'Ванкор', 'Дук', 'Маверик' (США), 'Роамер' (Канада), 'Людиг' (Франция). В сравнении с контрольной 'Палавой' ни один сорт не показал меньшей степени поражаемости.

Pseudopeziza medicaginis; *Medicago sativa* L.; степень поражения

VANČO, B. — HAUPTVOGEL, P. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): The Resistance of Foreign Lucerne Varieties to the Alfalfa Leaf Spot (*Pseudopeziza medicaginis*). Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 111-117.

A set of 43 foreign and two domestic varieties of lucerne were evaluated as for infection with alfalfa leaf spot (*Pseudopeziza medicaginis*) in field trials under defined conditions. A statistically significant correlation coefficient ($r = 0,45++$) was found between the degree of infection after natural infection in the field and the degree of infection after artificial infection in laboratory; this suggests a good dependability of the laboratory method after Schmiedeknecht. Comparing the lucerne varieties of various provenances (13 countries), the lowest infection, on an average, was found in the varieties from Canada and the highest in the varieties from Spain. The most resistant varieties of all were 'Trumpetor', 'Vancor', 'Duke', 'Maverick' (USA), 'Roamer' (Canada), and 'Ludigo' (France). No variety had a lower degree of infection than the reference variety 'Palava'.

Pseudopeziza medicaginis; *Medicago sativa* L.; degree of infection

VANČO, B. — HAUPTVOGEL, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): Resistenz ausländischer Luzernesorten gegen die Anthraknose (*Pseudopeziza medicaginis*). Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 111-117.

Wir untersuchten eine Kollektion von 43 ausländischen und 2 einheimischen Luzernesorten auf das Vorkommen der Anthraknose unter definierten und Feldbedingungen. Zwischen dem Befallsgrad der Sorten unter Feldbedingungen bei der natürlichen Infektion und unter Laborbedingungen bei der künstlichen Infektion stellten wir einen statistisch bedeutenden Korrelationskoeffizienten ($r = 0,45++$) fest, was auf eine gute Zuverlässigkeit der Labormethode nach Schmiedeknecht hindeutet. Von den aus 13 Ländern stammenden Sorten wiesen den niedrigsten Befallsgrad die Sorten aus Kanada und den höchsten Befallsgrad die Sorten aus Spanien auf. Die höchste Resistenz wiesen die Sorten 'Trumpetor', 'Vancor', 'Duke', 'Maverick' (USA), 'Roamer' (Kanada) und 'Ludigo' (Frankreich) auf. Im Vergleich zur Kontrollsorte 'Palava' wurde keine Sorte mit einem statistisch niedrigerem Befallsgrad ermittelt.

Pseudopeziza medicaginis; *Medicago sativa* L.; Befallsgrad

Adresa autorov:

Ing. Bernard Vančo, CSc., ing. Pavel Hauptvogel, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

VIRUSRESISTENZ DER PFLANZEN

ODOLNOST RASTLÍN PROTI VÍRUSOM

H. Kegler, H. Kleinhampeľ et al.

Berlin, Akademie-Verlag 1987, 184 s., 22 schém, 12 obr. a 58 tab.

Šľachtenie rastlín na odolnosť proti patogénom je veľmi významnou časťou integrovanej ochrany rastlín. Získané odolnejšie klony, línie, cvs sú, pri zachovaní hospodárskych, priemyselných alebo kulinárnych vlastností a zavedení do pestovateľskej praxe v širšom alebo širokom merítku, najúspešnejšou metódou ochrany. Využívanie takýchto materiálov šetrí energiu, ľudskú prácu, finančné náklady a životné prostredie.

Rozvoj genetiky, ako základnej vednej disciplíny, šľachtenie rastlín, ako aplikovanej vednej disciplíny, a perspektíva genetického inžinierstva rozširujú možnosti získania ďalších úspechov pri zvyšovaní odolnosti viacerých kultúrnych rastlín.

I v tej najmladšej vednej disciplíne ochrany rastlín, akou je rastlinná virológia, sa toho už dosť urobilo a pri viacerých kultúrach sa získali cenné výsledky, neraz už takého významu, že znamenajú záchranu kultúry (napr. pri kakaovníku). Dielčie metódy práce v tejto oblasti sú roztrúsené vo vedeckých a odborných časopisoch, spravidla ťažko dostupné záujemcom (vedeckým a výskumným pracovníkom, šľachtiteľom, pedagógom). Preto odborná prax iste s veľkým záujmom privíta horeuvedenú publikáciu širšieho kolektívu autorov z Ústavu fytopatológie Akadémie poľnohospodárskych vied NDR v Ascherslebene a iných ústavov NDR za spolupráce Prof. Verderevskej z Moldavského výskumného ústavu ovocinárskeho v Kišineve.

Vydaná publikácia v prvej časti vo výstižnej a prehľadnej forme podáva základy odolnosti proti vírusom. V kapitole o typoch rezistencie sa bližšie rozvädza podstata imunity, geneticky kontrolovanej či konštitutívnej odolnosti a indukovanej odolnosti s uvedením viacerých prípadov a možností využitia. Podrobnejšie sa rozoberá variabilita odolnosti proti vírusom ovplyvňovaná najmä teplotou, svetlom a koncentráciou vírusu. Ďalšie kapitoly pojednávajú o viacnásobnej a komplexnej odolnosti, o zdrojoch rezistencie a o kultivaroch vyšľachtených v NDR a odolných voči niektorým alebo viacerým vírusovým chorobám.

Druhá časť publikácie sa zaoberá šľachtením na odolnosť voči vírusom, zahrňujúc kapitoly o selekcii, krížení v rámci druhu (kmeňové šľachtenie, skupinovú šľachtenie, transgrečné šľachtenie, spätné kríženie), šľachtenie v rámci druhov a rodov, heterózne či hybridné šľachtenie, mutačné šľachtenie, autopolyploidné šľachtenie, zisťovanie génov odolnosti voči vírusom.

Tretia najrozsiahljšia časť pojednáva o odolnosti voči vírusom významných poľnohospodárskych a záhradníckych kultúrnych rastlín. Ide o plodiny významné pre NDR, resp. strednú Európu, a tým aj pre nás ako susediaci štát. Z obilnín sa konkrétne rozoberá situácia o možnosti šľachtenia pšenice, triticales, jačmeňa a ovsu, z okopanín cukrová repa a zemiaky, z kŕmnych rastlín bôb, lupina, sója, kukurica, mätónoh, zo zelenín rajčiak, uhorka, melón, hrach, fazuľa, šalát, špenát, paprika, z ovocných kultúr jablňo, hruška, slivka, broskyňa, marhuľa, malina, ríbezle, jahoda a zo zvláštnych kultúr tabak. Celkovo sa rozoberajú problémy odolnosti proti 55 vírusovým, 1 viroidnej a 4 mykoplazmatickým chorobám.

Každá kapitola alebo podkapitola končí citovaním použitej literatúry. Rýchlu orientáciu umožňuje obsiahly vecný register obecných pojmov; vírusov, viroidov a mykoplazmatických organizmov (MLO); rastlín a ich vírusov, viroidov alebo MLO.

Publikácia je určená pre každého, kto pracuje vo výskume, výuke, alebo praxi v oblasti fytopatológie, ochrany rastlín, šľachtení rastlín, genetiky, biológie alebo aj v obchode s poľnohospodárskymi plodinami.

Doc. ing. V. Bojňanský, DrSc.

ŠKODLIVOSŤ NOSÁNIKA ZELENASTÉHO, *APION VIRENS* (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) NA ĎATELINE LÚČNEJ

B. Vančo

VANČO, B. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): Škodlivosť nosá-
níka zelenastého, *Apion virens* (Coleoptera, Curculionidae) na ďateline lúčnej.
Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 119-126.

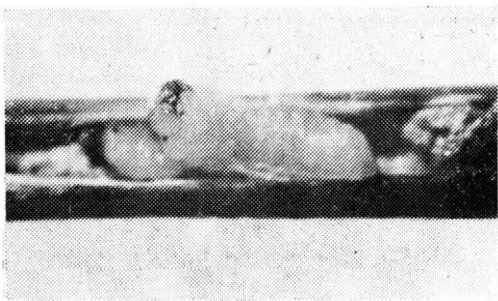
Červivosť stoniek ďateliny lúčnej zapríčinená nosánikom zelenastým sa vy-
skytuje v niektorých rokoch vo veľkom rozsahu. Maximálne napadnutie bolo
zistené v druhom vegetačnom roku v prvej kosbe, v ktorej odroda 'Start'
mala až 79,5 % červivých rastlín. Zistil sa nelineárny vzťah medzi hmotnos-
ťou, výškou rastlín a stupňom červivosti rastlín (0 — zdravá rastlina, až 5 —
više 20 % stoniek na rastline napadnuté). Pritom kritický stav pri hmotnosti
rastlín nastal u diploidnej formy už pri stupni červivosti rastlín 2,29 a u tetra-
ploidnej formy pri 2,51. Ošetrenie porastu insekticídmi Thiodan 35 EC znížilo
napadnutie škodcom a najvýraznejšie medzi variantom neošetreným a varian-
tom s dvoma ošetreniami v jednotlivých časových obdobiach. I napriek tomuto
pozitívnemu výsledku účinnosť prípravku Thiodan nemožno považovať za do-
statočnú, pretože percento napadnutých rastlín činilo pri odrode 'Start' ešte
45,5 % a pri odrode 'Tatra' 62,7 %.

Trifolium pratense L.; *Apion virens* Herbst.; škodlivosť; ochrana

Rod *Apion* zahrnuje viac ako 1000 druhov, pritom okolo 200 dru-
hov je rozšírených v Európe [Gal, 1973]. Na ďateline lúčnej u nás
sa vyskytuje okrem najznámejších druhov *A. apricans* Herbst. a *A. aesti-
vum* German aj *A. virens* Herbst. [Vančo, 1980b] a predpokladá sa
i výskyt ďalších druhov ako napríklad *A. seniculum* Kirby, ktorý dopo-
siaľ nebol u nás predmetom prieskumu.

Nosánik zelenastý (*Apion virens* Herbst.) je v našej poľnohospodárskej praxi
málo známy v dôsledku nešpecifických, málo výrazných príznakov na ďateline
lúčnej. Možno ho považovať za zriedkavý druh, ktorý žije na ďateline lúčnej v ko-
reňoch a stonkách ďateliny lúčnej [Gal, 1973; Miller, 1956; Stein, 1965;
Vančo, 1980b]. V spodných internódiách stoniek žijú larvy, ktoré v nich vytvá-
rajú pozdĺžne dutiny vyplnené drťou a trusom [Miller, 1956]. Rastliny s výsky-
tom lariev v stonkách vo fáze butonizácie sú ľahko zistiteľné podľa usychania
vrcholových listov napadnutých stoniek [Vančo, 1980b] a ako udáva Miller
(1956) silno napadnuté rastliny nemusia vytvoriť ani stonky, ale vytvárajú len
hustý, nízky trs, drobných bledozelených listov. Gál (1973) udáva, že v porastoch
druhej kosby napadnutých nosánikmi (*A. virens* a *A. seniculum*), môže nastať 40%
až 70% zníženie úrody. Výskyt škodcov bol zaznamenaný nielen u nás, ale aj v zá-
padnej Európe [Werneek, 1930], v európskej časti ZSSR [Kokorin, 1957],
severozápadnej časti ZSSR [Kokorin, 1973], v NDR [Gal, 1973].

Cieľom práce bolo zhodnotiť vplyv červivosti stoniek individuál-
nych rastlín ďateliny lúčnej na hmotnosť nadzemnej zelenej hmoty
a ďalšie znaky. Tiež získať orientačné výsledky o účinnosti chemic-
kého ošetrenia ďateliny lúčnej proti škodcovi.



1. Larvy škodcu *A. virens* v stonke ďateliny lúčnej — The larvae of *A. virens* in the stem of red clover

MATERIÁL A METÓDA

Pokus s diploidnou a tetraploidnou ďatelinou lúčnou sme založili 30. 4. 1980 v Piešťanoch blokovou metódou, v troch opakovaníach a s variantami ako uvádza tab. II. Parcelu o dĺžke 4 m tvorili tri riadky vzdialené 20 cm a v riadku boli rastliny prejednotené na vzdialenosť 15 cm.

Na chemické ošetrovanie sme použili 0,2% Thiodan 35 EC v dávke 500 l/ha. Aplikáciu insekticídu sme stanovili pre varianty s jedným ošetrením na obdobie začiatku obrastania a pre varianty s dvomi ošetreniami na obdobie ešte pred butonizáciou. Tak v roku sejby sme urobili chemické ošetrovanie celého pokusu s výnimkou nulových variantov 18 dní pred kosbou (5. 8.) a za 10 dní po kosbe sme chemicky ošetrili insekticídne varianty (12. 8.) a druhé ošetrovanie príslušných variantov sme urobili za ďalších 14 dní (3. 9.). V druhom vegetačnom roku (1981) prvé ošetrovanie insekticídnych variantov sme urobili 25. 4. a druhé ošetrovanie určených variantov dva týždne pred prvou kosbou (15. 5.).

Na jednotlivých parcelách sme v pokuse sledovali počet napadnutých stoniek (červivých) u jednotlivých rastlín nosánikom (obr. 1) v prvej kosbe v roku 1980 a 1981 a pri nulových parcelách (neošetrených) okrem toho aj v druhej kosbe roku 1981 a v prvej kosbe roku 1982. Výskyt lariev v jednotlivých stonkách sme skúmali len námatkovo, takže nie je vylúčené, že na červivosti stoniek sa mohli v menšej miere podieľať aj iní škodcovia (*A. seniculus*). V prvej kosbe v druhom vegetačnom roku sme sledovali aj výkonnosť rastlín vážením ich nadzemnej zelenej hmoty, ďalej celkový počet stoniek a výšku rastlín. Číselné údaje o sledovaných znakoch sme získali hodnotením 137 až 190 rastlín z jedného variantu. K štatistickému zhodnoteniu výsledkov sme použili analýzu rozptylu, lineárnu a nelineárnu koreláciu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

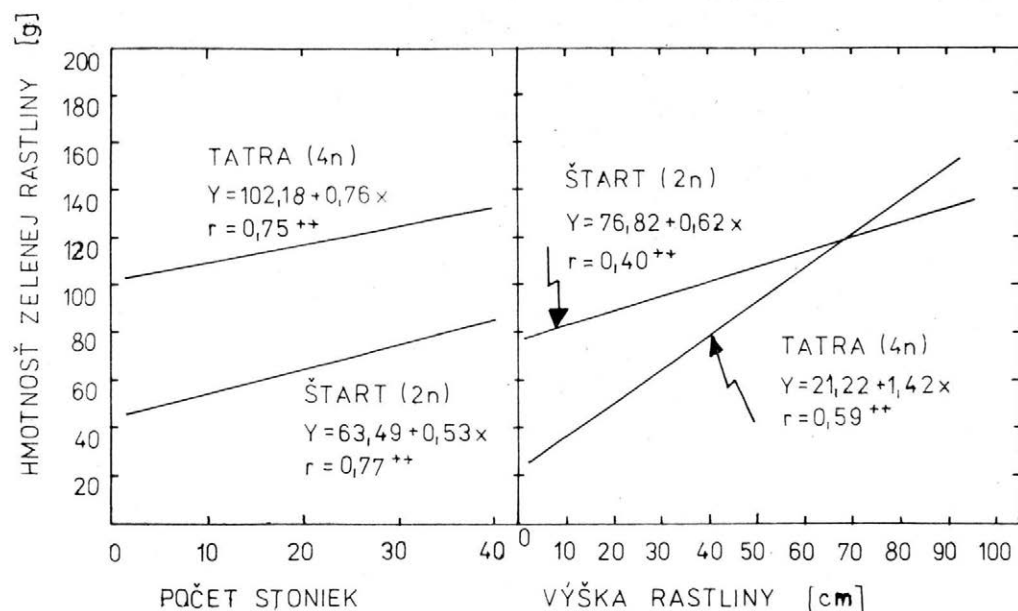
V tab. I sú uvedené výsledky o priemernom percente napadnutých rastlín a percente červivých stoniek na rastline u diploidnej odrody 'Štart' a tetraploidnej odrody 'Tatra' počas jednotlivých vegetačných rokov. Ako vyplýva z priemerných hodnôt červivosti rastlín a stoniek medzi odrodami 'Štart' a 'Tatra' je zanedbateľný rozdiel. Podobné výsledky sa zistili aj pri sledovaní výskytu lariev nosánika zelenastého v koreňoch diploidných a tetraploidných odrôd (Vančo, 1980a). Intenzita napadnutia počas sledovaných rokov v našom prípade nemá lineárny priebeh, ako to zistil Kokorin (1957). Maximálne napadnutie sme zistili v prvej kosbe v druhom vegetačnom roku, v druhej kosbe v tom istom roku nastal výrazný pokles napadnutia a v treťom vegetačnom roku sme zaznamenali opäť zníženie napadnutia. Osobitne vysoké bolo v prvej kosbe percento napadnutých rastlín, čo umožňovalo zhodnotiť i vplyv nosánika zelenastého na hmotnosť nadzemnej zelenej rastliny a ďalšie znaky. Väčší výskyt napadnutých rastlín

I. Napadnutie ďateliny lúčnej nosánikom zelenastým v rôznych vegetačných rokoch — Invasion of red clover plants by the clover seed weevil in several vegetation years

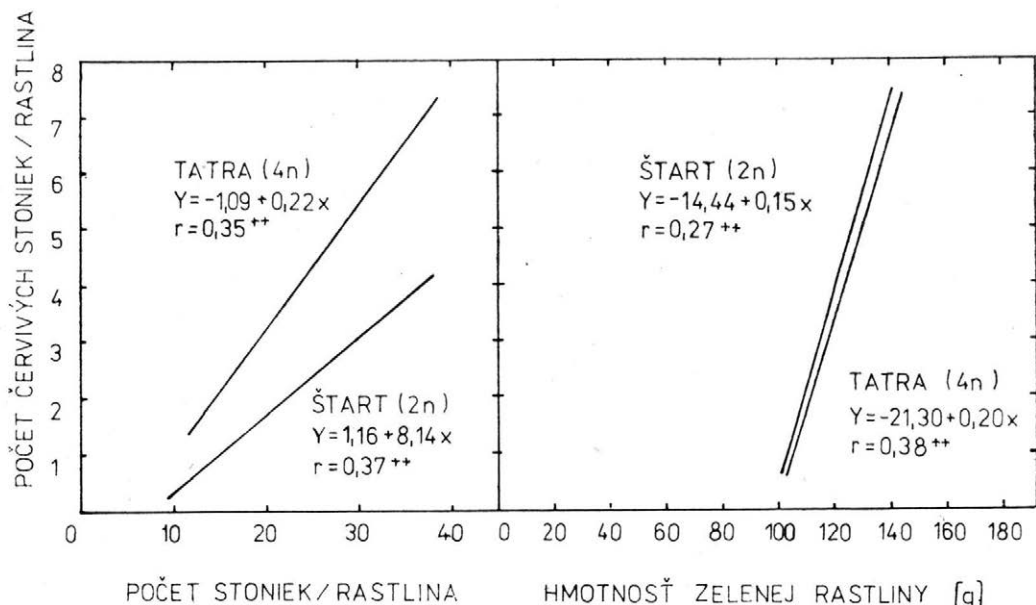
Odroda	Percento napadnutých	1980	1981		1982	Priemer
		1. kosba	1. kosba	2. kosba	1. kosba	
Štart	rastlín	11,5	79,5	48,5	38,2	44,5
	stoniek	2,1	14,3	13,6	7,2	9,3
Tatra	rastlín	11,1	74,9	37,6	37,2	40,4
	stoniek	3,5	16,8	10,9	6,6	9,4
Priemer	rastlín	11,3	77,2	43,1	37,7	42,3
	stoniek	2,8	15,5	12,2	6,9	9,3

v prvej kosbe ako aj druhej kosbe bude pravdepodobne súvisieť s vývojovým cyklom škodcu, najmä čo sa týka jesenného a jarného kopulačného obdobia. Na červivosti stoniek ďateliny lúčnej sa podľa sovietskych poznatkov (Kokorin, 1973) podieľa i ďalší druh *A. seniculus*, ktorý v tejto práci nebol sledovaný.

Aby sme mohli spoľahlivejšie hodnotiť škodlivosť nosánika zelenastého, overili sme najprv viacerými autormi potvrdený pozitívny vzťah medzi výškou, počtom stoniek a hmotnosťou rastliny (Gal, 1973). Ako vidieť na obr. 2, korelačné koeficienty vypočítané zo vzťahu medzi uvedenými znakmi tak u diploidnej, ako aj tetraploidnej odrody sú vo



2. Vzťah medzi výškou, počtom stoniek a hmotnosťou rastliny ďateliny lúčnej. — The relationship between plant height, number of stems, and plant weight in red clover

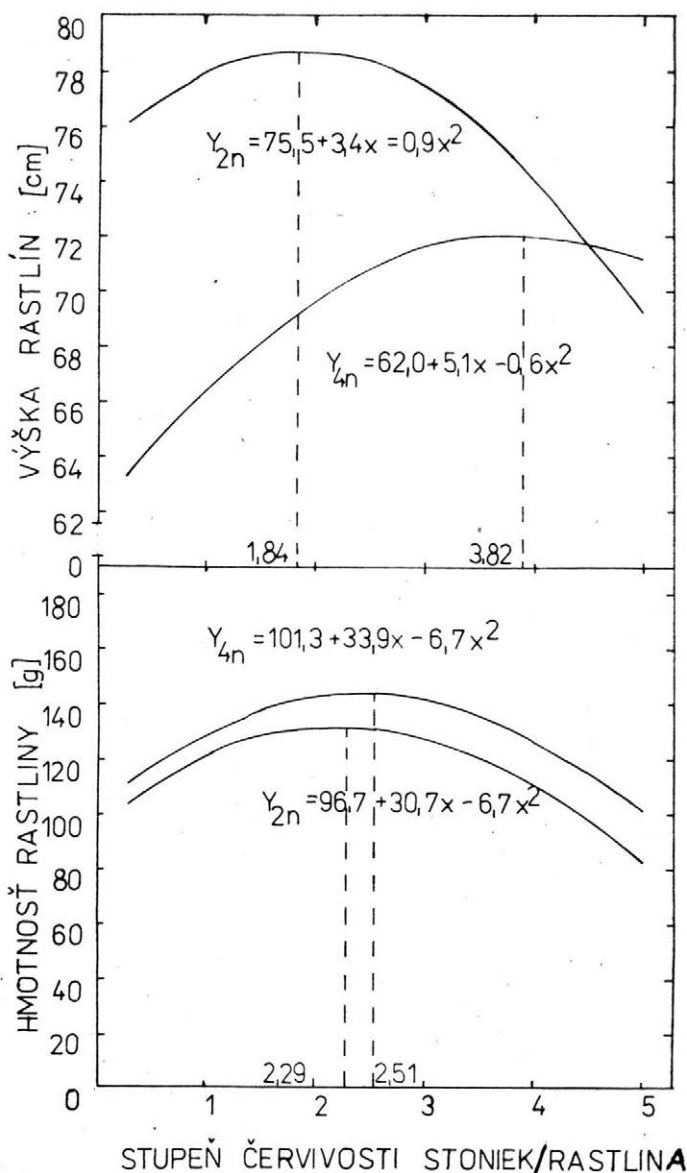


3. Vzťah medzi počtom stoniek, hmotnosťou rastliny ďateliny lúčnej a počtom červivých stoniek. — The relationship between the number of stems, the plant weight, and the number of wormy stems of red clover

všetkých prípadoch vysoko preukazné ($r = 0,40^{++}$ až $0,75^{++}$). Tiež sa ukazuje, že nosník zelenastý napadá najčastejšie výkonnejšie rastliny. Ako je zrejmé z obr. 3, potvrdzuje to vysokopreukazný korelačný koeficient ($r = 27^{++}$ až $0,38^{++}$) vypočítaný zo vzťahu medzi počtom červivých stoniek a priemernou úrodou zelenej hmoty rastlín v prvej kosbe v prvom vegetačnom roku. Uvedená pozitívna korelácia súvisí so skutočnosťou, že vysoká hmotnosť rastliny je podmienená vysokým počtom stoniek (obr. 2). A ako ukazuje obr. 3, čím vyšší je počet stoniek na rastline, tým vyšší počet stoniek je červivých ($r = 0,35^{++}$ až $0,37^{++}$). Preto pre posúdenie škodlivosti nosníka sme vypočítali priemerné percento červivých stoniek na rastlinu. Stanovili sme šstupňovú škálu podľa percentuálneho výskytu červivých stoniek na jednotlivých rastlinách (0,5; 10; 15; 20 a nad 20 %). Takto sme pri výpočte korelácií pre vyjadrenie škodlivosti vychádzali zo stupňov červivosti stoniek sledovaných rastlín.

Vplyv stupňa červivosti stoniek rastliny na jej výšku a hmotnosť sa neprejavil lineárne. Vyplýva to aj zo skutočnosti, že škodca napadá skôr mohutnejšie rastliny, ako ukazuje aj pozitívna korelácia medzi počtom červivých stoniek a hmotnosťou zelenej rastliny alebo celkovým počtom stoniek rastliny (obr. 3). Ako je zrejmé z obr. 4, vplyv stupňa červivosti stoniek na výšku a hmotnosť rastliny sa prejavuje ako nelineárna kvadratická funkcia. Výška rastliny bola výraznejšie znížená pri diploidnej forme, pri ktorej kritický stav nastal už pri stupni červivosti 1,84, ale pri tetraploidnej forme až pri 3,89. V hmotnosti rastliny sa zachovala rovnaká tendencia v reakcii na červivosť rastlín, ale s nevýrazným rozdielom medzi diploidnou a tetraploidnou formou. Potvrdzujú to aj hodnoty kritického stupňa červivosti rastlín, ktorý pri diploidnej forme činil 2,29 a pri tetraploidnej forme dosiahol

4. Vplyv červivosti stoniek na výšku a hmotnosť rastliny ďateliny lúčnej — The effect of stem invasion by the clover grain weevil on the height and weight of the plants of red clover



hodnoty 2,51. Vplyv nosánika zelenastého na hmotnosť rastliny sa manifestuje nielen cez červivosť stoniek, ale pravdepodobne i cez poškodenie koreňa už v roku sejby (V a n č o, 1980a), ktoré sme v tejto práci nesledovali.

O ochrane semenárskych porastov ďateliny lúčnej proti nosánikovi zelenastému nie sú v dostupnej literatúre žiadne správy. Pre získanie informácií sme k postreku použili Thiodan 35 EC, insekticíd s účinnou látkou endosulfan odporúčaný proti nosánikom poškodzujúcich kvetné hlávky semenných porastov. Biológia škodcu *A. virens* nie je dostatočne známa a najmä nepoznáme kritické termíny hromadného náletu škodcu. Kladenie vajíčok je veľmi rozťahnuté a podľa literárnych prameňov (K o k o r i n, 1973) trvá 45—65 dní, preto termíny aplikácie

II. Vplyv chemického ošetrovania na červivosť stoniek ďateliny lúčnej v prvej kosbe druhého vegetačného roku — The effect of chemical treatment on the worminess of the stems of red clover in the first cut of the second vegetation year

Odroda	Počet ošetrení	Percento napadnutých rastlín		Percento napadnutých stoniek	
		1980	1981*)	1980	1981
Štart	0	11,5	79,5	8,9	9,0
	1	14,0	66,5	7,0	7,9
	2	13,5	45,5	4,0	5,6
Tatra	0	11,1	74,9	5,1	14,2
	1	14,1	67,6	5,1	12,3
	2	5,5	62,7	2,3	11,2

*) $F = 4,06^+$
 $HD_{0,05} = 18,1$

insekticídu uvedené v časti materiál a metóda sú odhadnuté s prihliadnutím na doterajšie poznatky.

Ako vidieť z tab. II, so zvyšovaním počtu ošetrení insekticídmi znižuje sa i podiel červivých rastlín a stoniek najvýraznejšie v prvej kosbe druhého vegetačného roku (1981). Výraznejšie znižovanie podielu červivých stoniek v závislosti od počtu ošetrení insekticídmi sme zaznamenali pri diploidnej odrode 'Štart'. Štatisticky významné rozdiely sme pri tejto drode dosiahli medzi nulovým variantom (bez ošetrenia) a variantom s dvoma ošetreniami a medzi variantom s jednorazovým ošetrením a variantom s dvoma ošetreniami. Pri tetraploidnej odrode 'Tatra' boli rozdiely v percente červivosti rastlín medzi sledovanými variantami štatisticky nevýznamné. Bez ohľadu na formu ďateliny lúčnej ($2n$ alebo $4n$) ani pri dvoch ošetreniach sa nepodarilo znížiť percento červivosti rastlín na minimum. Pri odrode 'Štart' ($2n$) to činilo ešte 45,5 % a pri odrode 'Tatra' ($4n$) až 62,7 %. Pravdepodobne príčina bude spočívať v roztriahnutosti kladenia vajíčok na rastliny a tak pozornosť v ďalšom výskume bude nutné zamerať na väčšiu variantnosť v termínoch aplikácie a insekticídov.

Literatúra

- GAL, A.: Intra- und interspezifische Beziehungen bei Curculioniden an Rotklee. Inaugural-Disertation zur Erlangung des Doktorgrades bei dem Fachbereich Umweltsicherung der Justus Liebig-Universität Giessen, Giessen 1973, 52 s.
- KOKORIN, A. N.: Vrediteli klevra i mery borby s nimi. Zašč. Rast. Vred. Bolez., 3, 1957, s. 40-42.
- KOKORIN, A. N.: Anatomo-morfologičeskoje strojenie steblej klevra i ustojčivost rastenij k steblovomu dolgonosiku (*Apion virens* Herbst.). Tr. vsesojuz. nauč.-issled. Inst. Zašč. Rast., 37, 1973, s. 144-153.
- MILLER, F.: Zemědělská entomologie. Praha 1956.
- STEIN, W.: Das Fraßverhalten von *Apion virens* Herbst. (Col. Curculionidae) an Rotklee (Trif. pr.). Z. angew. Ent., 55, 1965, č. 4, s. 389-399.

VANČO, B.: Výskyt nosánika zelenastého, *Apion virens* (Coleoptera, Curculionidae) na vybraných odrodách ďateliny lúčnej. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980a, č. 4, s. 285-291.

VANČO, B.: Venujme zvýšenú pozornosť škodcom ďateliny lúčnej. Úroda, pôda a úroda, 1980b, č. 12, s. 550-551.

WERNEEK, H. V.: Das grünliche Spitzmäuschen (*Apion virens* Herbst.). Z. angew. Ent., 16, 1930, č. 2, s. 385-391.

Došlo dňa 6. 7. 1987

ВАНЧО, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Вредоносность *Apions virens* (Coleoptera, Curculionidae) на клевере луговом. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 119-126.

Минирование стеблей клевера лугового вызванное *Apion virens* появляется в некоторые годы в большом размере. Максимальное поражение было установлено во втором году использования при первом укосе сорт 'Старт' имел до 79,5 % минированных растений. Выявили не прямое отношение между массой, высотой растений и степенью минирования растений (0 — здоровое растение, до 5 — свыше 20 % стеблей на растении пораженных). Причем опасное поражение при массе растений наступило у диплоидной формы уже при степени минирования растений 2,29 и у тетраплоидной формы при 2,51. Обработка посевов инсектицидом тиоден 35 ЕС понизила поражение вредителем, и более всего выразительнее между вариантами необработанными и вариантами с двумя обработками проведенными в отдельные периоды времени. Не смотря на этот положительный результат эффективность препарата тиодана нельзя считать достаточной, поскольку процент пораженных растений у сорта 'Старт' еще составлял 45,5 % и у сорта 'Татра' 62,7 %.

Trifolium pratense L.; *Apion virens* Herbst.; вредоносность; защита

VANČO, B. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): The Harmful Action of the Clover Seed Weevil, *Apion virens* (Coleoptera, Curculionidae) on Red Clover. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 119-126.

Worminess of red clover stems, caused by the clover seed weevil, occurs on a large scale in some years. The maximum invasion was recorded in the first cut of the second vegetation year: the proportion of attacked plants of the 'Start' variety was up to 79.5 %. A non-linear relation was found between the weight and the height of plants and the worminess of plants (0 — healthy plant, up to 5 — more than 20 % of plant stems are attacked). In the diploid form of red clover, a critical point of plant weight occurred at plant worminess degree 2.29, and in the tetraploid form at 2.51. The treatment of the stand with the Thiodan 35 EC insecticide reduced the invasion by the pest; the greatest difference of invasion was recorded between the untreated variant and the variant treated twice in the different periods of time. Even despite this positive result, the effectiveness of the Thiodan herbicide cannot be considered as sufficient because in the 'Start' variety the percentage of the attacked plants remained high (45.5 %) after treatment and in the 'Tatra' variety it was even as high as 62.7 %.

Trifolium pratense L.; *Apion virens* Herbst.; harmfulness; protection

VANČO, B. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): Schädlichkeit des Spitzmausrüßlers, *Apion virens* (Coleoptera, Curculionidae) auf Rotklee. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 119-126.

Die durch den Spitzmausrüßler verursachte Madigkeit der Kleestengel nimmt in manchen Jahren großen Umfang an. Der maximale Befall wurde im zweiten Vegetationsjahr beim ersten Schnitt festgestellt, wo die Sorte 'Start' bis zu 79,5 % madiger Stengel aufwies. Es wurde eine nichtlineare Beziehung zwischen der Pflanzenmasse und -höhe und dem Madigkeitsgrad festgestellt (0 — gesunde Pflanze, bis 5 — d. h. mehr als 20 % der Stengel sind befallen). Der kritische Zustand

in bezug auf die Masse der Pflanze trat bei der diploiden Form bereits beim Madigkeitsgrad der Pflanzen von 2,29 und bei der tetraploiden Form bei Grad 2,51 ein. Eine Behandlung des Bestands mit dem Insektiziden Thiodan 35 EC setzte den Schädlingsbefall herab u. zw. am markantesten in der Variante mit zwei Behandlungen in getrennten Zeitintervallen, falls wir mit der nichtbehandelten Variante vergleichen. Ungeachtet dieses positiven Ergebnisses kann die Wirksamkeit des Präparats Thiodan nicht als ausreichend betrachtet werden, da auch nach der Behandlung die Rate der befallenen Pflanzen bei der Sorte 'Start' immer noch 45,5 % und bei der Sorte 'Tatra' 62,7 % betrug.

Trifolium pratense L.; *Apion virens* Herbst.; Schädlichkeit; Schutz

Adresa autora:

Ing. Bernad Vančo, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

RECENZE

THE DYNAMICS OF HOST DEFENCE

DYNAMIKA OBRANY HOSTITELA

J. A. Bailey, B. J. Deverall

Australia, Academic Press, 1983. 233 s.

V rastlinách infikovaných patogénmi nastávajú mnohé metabolické zmeny. Niektoré súvisia so schopnosťou rastlín brániť sa proti prenikajúcej infekcii a môžeme ich pozorovať v svetelnom alebo elektrónovom mikroskope, ale vieme i izolovať a charakterizovať mnohé chemické látky súvisiace s týmto procesom. Táto problematika, v súčasnosti veľmi aktuálna, bola témou 4. Medzinárodného kongresu rastlinnej patológie v Melbourne v Austrálii v roku 1983. Na podujatie boli pozvaní poprední svetoví odborníci, aby tu prezentovali svoje výsledky. Ich prednášky, rozšírené a ešte viac dokumentované, tvoria jednotlivé kapitoly tejto knihy. Rozoberajú biologické perspektívy vzájomnej interakcie hostiteľa a patogéna, štrukturálne zmeny, ktoré môžu mať významnú úlohu v mechanizme rezistencie, sekundárne rastlinné metabolity so vzťahom k predinfekčnej alebo poinfekčnej rezistencii a mechanizmy rezistencie v rastlinách infikovaných vírusmi. V závere sú uvedené mnohé príklady systémovej rezistencie indukovanej hubami alebo baktériami.

Kniha podáva prehľad o súčasných vedomostiach v tejto problematike, poukazuje na možnú funkciu týchto zmien v aktívnej obrane rastlín voči patogénom, ale aj na schopnosť ich regulácie patogénom. Tieto výsledky môžu byť podnetom pre ďalšie experimentálne štúdiá, ale i pre vypracovanie nových metód ochrany rastlín, založených na manipulácii ich prirodzených obranných mechanizmov. Publikácia je názorne dokumentovaná a obsahuje i bohatý prehľad literatúry. Je veľmi poučná a podnetná pre vedeckých pracovníkov, vysokoškolských učiteľov a študentov.

RNDr. Valéria Šubíková, CSc.

ÚČINEK VYBRANÝCH HERBICIDŮ NA RŮZNÉ ODOLNÉ BIOTYPY MERLÍKU BÍLÉHO (*CHENOPODIUM ALBUM* L.)

J. Mikulka

MIKULKA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Účinek vybraných herbicidů na různě odolné biotypy merlíku bílého (Chenopodium album L.)*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 127-134.

V pokusech byla potvrzena rezistence rezistentního biotypu vůči herbicidům s účinnou látkou atrazin, simazin, terbutryn, terbutryn + terbuthylazine, prometryn, monolinuron, chloridazon a lenacil. Rezistentní biotyp vykazoval citlivost vůči účinným látkám linuron, isoproturon, chlorotoluron, chlorsulfuron a metoxuron. Částečnou toleranci vykazovaly oba biotypy vůči herbicidu na bázi metolachlor. Citlivý biotyp vykazoval 100% citlivost vůči všem zkoušeným herbicidům vyjma metolachloru. Kontaktní herbicidy na bázi bentazone, bromoxynil a pyridate byly 100% účinné na rezistentní i citlivý biotyp ať již samotné, ale i v kombinaci s atrazinem. Citlivý biotyp byl mimoto zničen i preemergentní a postemergentní aplikací atrazinu. Rezistentní biotyp ukázal vysoký stupeň rezistence vůči herbicidu s účinnou látkou atrazin, simazin, chloridazon a lenacil jak v preemergentní, tak i v postemergentní aplikaci. U herbicidů na bázi ethofumesate při preemergentní aplikaci vykazovaly oba biotypy určitou toleranci (účinek herbicidu se pohyboval pod 50 %). U postemergentní aplikace byla tato tolerance rezistentního biotypu zároveň vyšší ve srovnání s citlivým biotypem. Podobný efekt byl sledován i u herbicidu s účinnou látkou methabenzthiazuron. Vůči herbicidu s účinnou látkou chlorpropham reagoval citlivě rezistentní biotyp. Herbicidy s účinnou látkou fluorchloridone a acifluorfen byly velmi dobře účinné na oba biotypy.

Chenopodium album L.; atrazin; rezistence

Rezistence některých plevelných druhů vůči herbicidům se stává stále aktuálnějším problémem i na území naší republiky. Poprvé v ČSSR rezistenci prokázali Zemánek a Mikulka (1985) u laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.). V dalších pracích našich autorů (Zemánek, Mikulka, 1983; Chodová et al., 1986a, b, 1987; Zemánek, 1986) byla výhradně věnována pozornost studiu rezistence u plevelů laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.) a *Amaranthus powelli* v monokulturách kukuřice a v sadech. Na základě pozorování rezistence u laskavce ohnutého vůči triazinovým herbicidům jsme vyslovili předpoklad, že na některých lokalitách může vlivem dlouhodobé aplikace triazinových herbicidů dojít k vytvoření rezistence i u jiných plevelných druhů. Na základě přesných pokusů byla potvrzena rezistence u merlíku bílého (*Chenopodium album*) na území ČSSR (Mikulka, 1986, 1987). V této práci jsme věnovali pozornost spektru rezistence vůči různým herbicidům s cílem zjistit případnou cross-rezistenci.

MATERIÁL A METODY

V pokusech jsme použili herbicidy určené k hubení dvouděložných plevelů v kukuřici, cukrovce, ovocných sadech, bramborách aj. Použili jsme herbicidy s různým mechanismem účinku.

Herbicidy použité v pokusech

Název přípravku	Účinná látka	Obsah úč. l.	Výrobce
Zeazin 50 DP	atrazine	50 %	CHZJD, Bratislava, ČSSR
Gesatop 50	simazine	50 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Gesagard 50	prometryn	48,5 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Igran 50 WP	terbutryn	47 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Bladex 50 WP	cyanazine	50 %	Petroleum SHELL Int. Co, Anglie
Topogard 50 WP	terbutryn	33 %	
	terbuthylazine	14,4 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Tribunil 70 WP	methabenzthiazuron	70 %	BAYER AG, NSR
Dozanex	metoxuron	80 %	SANDOZ AG, Švýcarsko
Afalon 50 WP	linuron	47,5 %	HOECHST AG, NSR
Aresin 50 WP	monolinuron	47,5 %	HOECHST AG, NSR
Tenoran 50	chloroxuron	50 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Dicuran 80 WP	chlortoluron	80 %	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Glean 75 DF	chlorsulfuron	75 %	Du PONT Int. SA, Švýcarsko
Arelon	isoproturon	75 %	HOECHST AG, NSR
Dual 500 EC	metolachlor	500 g.l ⁻¹	CIBA-GEIGY AG, Švýcarsko
Nortron 20 EC	ethofumesate	200 g.l ⁻¹	SCHERING AG, Berlin (W.)
Pyramin WP	chloridazon	65 %	BASF AG, NSR
Venzar	lenacil	80 %	Du PONT Int. SA, Švýcarsko
Liro Cipc 40	chlorthopham	40 %	LIGTERMOËT CHEMIE NV, Holandsko
Racer 25 EC	fluorchloridone	250 g.l ⁻¹	STAUFFER CHEMICAL Ltd., Švýcarsko
Blazer 2 S	acifluorfen	240 g.l ⁻¹	ROHM & HAAS GmbH., Rakousko
Lentagran EC	pyridate	640 g.l ⁻¹	CHEMIE LINZ AG, Rakousko
Basagran	bentazone	450 g.l ⁻¹	BASF AG, NSR
Labuctril 25	bromoxynil	25 %	LACHEMA, n. p., ČSSR

Pro pokus jsme použili dva biotypy merlíku bílého (*Chenopodium album* L.): R-biotyp — rezistentní *Chenopodium album* L., sběr 1984 z lokality Státního statku Lovosice, kde v jablonových sadech byly používány více jak 15 let triazinové herbicidy;

S-biotyp — citlivý *Chenopodium album* L., sběr 1982 v Praze-Ruzyni z pozemku, kde nebyly použity triazinové herbicidy.

Rezistence a citlivost obou biotypů byly experimentálně ověřeny.

Zakládání a hodnocení pokusů

Pro pokusy jsme použili kontejnery z umělé hmoty (16 X 16 cm) naplněné orníci z pozemku VÚRV Praha-Ruzyně. Semena vybraných biotypů jsme vysévali na povrch urovnané zeminy tak, že vždy do levé poloviny kontejneru jsme vyseli R-biotyp a do pravé poloviny S-biotyp. Obě poloviny byly od sebe odděleny dřevěnou přepážkou, která byla zapuštěna do země a na povrch vyčnívala do výšky 10 mm. Po vysetí jsme semena zasypali zeminou přesátou přes síto tak, aby semena byla zasypána vrstvou 0,2—0,4 cm. Kontejnery byly vystaveny povětrnostním podmínkám (na parapetech ve vegetační síti). Pokusy byly založeny v roce 1984, 1985 a 1986.

Herbicidy jsme aplikovali laboratorním postřikovačem v dávkách uvedených v příslušných tabulkách. Herbicidy jsme rozpustili ve vodě tak, aby při preemergentní aplikaci odpovídal dávkce 1000 l/ha a při postemergentní aplikaci dávkce 400 l/ha. Každá varianta měla tři opakování. Pokus byl hodnocen početně a výsledky vyjádřeny v procentech kontroly.

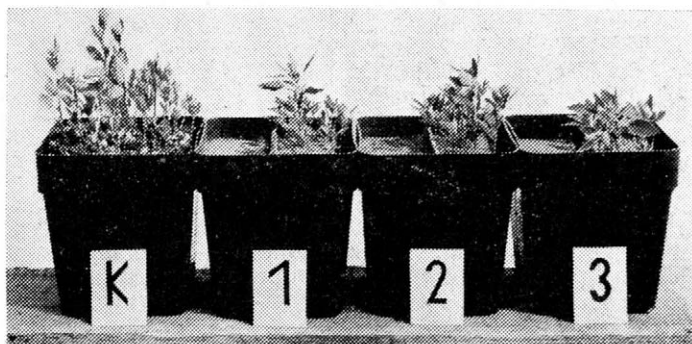
VÝSLEDKY

Rezistentní biotyp *Chenopodium album* vykázal rezistenci vůči všem triazinovým herbicidům s účinnými látkami atrazin, simazin, prometryn, terbutryn a terbuthylazin, cyanazin, neboť počet rostlin po jejich aplikaci byl vždy přibližně stejný jako u kontrolní varianty (obr. 1—4).

R-biotyp byl vůči herbicidům s účinnou látkou atrazin, simazin, terbutryn, terbutryn + terbuthylazin, prometryn, monolinuron, chloridazon a lenacil rezistentní (tab. I). R-biotyp vykazoval citlivost vůči herbicidům s účinnou látkou linuron, izoproturon, chlorotoluron, chlor-sulfuron a metoxuron. Částečnou toleranci vykazovaly oba biotypy vůči herbicidu na bázi metolachloru. S-biotyp vykazoval 100% citlivost vůči všem zkoušeným herbicidům vyjma herbicidu s účinnou látkou metolachlor.

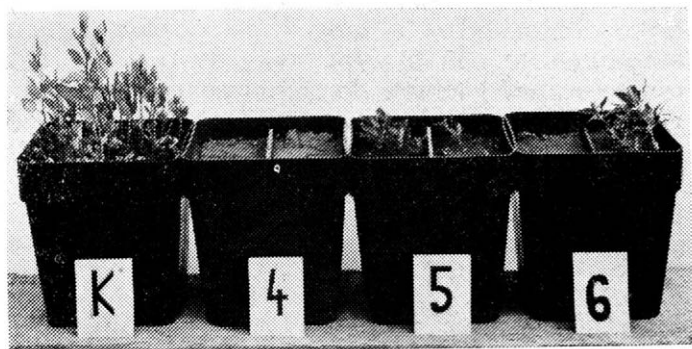
V tab. II jsou shrnuty výsledky pokusu z roku 1984. R-biotyp vykázal rezistenci jak při preemergentní, tak postemergentní aplikaci dávek 1500 i 5000 g úč. l. na 1 ha. Kontaktní herbicidy na bázi benta-zone, bromoxynil a pyridate byly 100% účinné u R-biotypu i S-biotypu při aplikaci samotného herbicidu i v kombinaci s atrazinem. S-biotyp

K — kontrola; 1 — atrazin 2500 g/ha; 2 — simazin 2500 g/ha; 3 — terbutryn 1880 g/ha

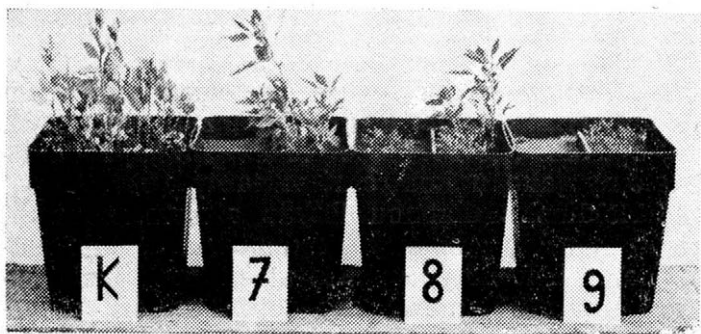


1. Účinek herbicidů na *Chenopodium album*. S-biotyp: levá polovina kontejneru; R-biotyp: pravá polovina kontejneru — The effects of herbicides on *Chenopodium album*. S-biotype: left side of the container; R-biotype: right side of the container

K — kontrola; 4 — linuron 950 g/ha; 5 — metolachlor 2000 g/ha; 6 — monolinuron 950 g/ha

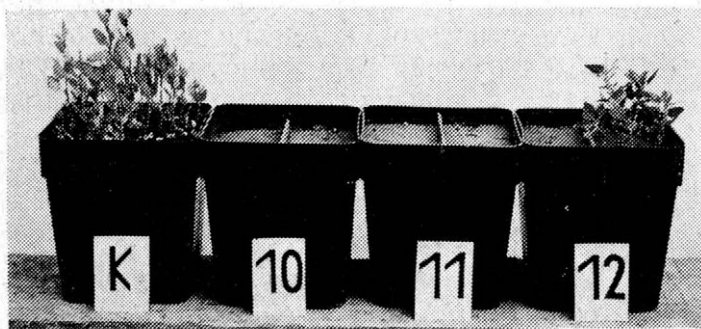


2. Účinek herbicidů na *Chenopodium album*. S-biotyp: levá polovina kontejneru; R-biotyp: pravá polovina kontejneru — The effects of herbicides on *Chenopodium album*. S-biotype: left side of the container; R-biotype: right side of the container



K — kontrola; 7 —
terbutryn + terbuthyl-
azin 990 + 432 g/ha;
8 — chloridazon 3200 g/
/ha; 9 — lenacil 1600 g/
/ha

3. Účinek herbicidů na *Chenopodium album*. S-biotyp: levá polovina kontejneru; R-biotyp: pravá polovina kontejneru — The effects of herbicides on *Chenopodium album*. S-biotype: left side of the container; R-biotype: right side of the container



K — kontrola; 10 —
isoproturon 1500 g/ha;
11 — chlorotoluron
1600 g/ha; 12 — pro-
970 g/ha

4. Účinek herbicidů na *Chenopodium album*. S-biotyp: levá polovina kontejneru; R-biotyp: pravá polovina kontejneru — The effects of the herbicides on *Chenopodium album*. S-biotype: left side of the container; R-biotype: right side of the container (Všechna foto M. Novák — All photos M. Novák)

byl mimoto zničen preemergentní a postemergentní aplikací herbicidu na bázi atrazinu.

V roce 1986 bylo prověřováno spektrum rezistence u dalších herbicidů (tab. III) jak u preemergentní, tak i u postemergentní aplikace. R-biotyp vykázal vysoký stupeň rezistence vůči herbicidu s účinnou látkou chloridazon a lenacil při obou aplikacích. U herbicidu na bázi ethofumesate oba biotypy vykazovaly při preemergentní aplikaci určitou toleranci (účinek herbicidu se pohyboval pod 50 %). Při postemergentní aplikaci byla tato tolerance R-biotypu zároveň vyšší ve srovnání s S-biotypem. Podobný efekt byl sledován i u herbicidu na bázi methabenzthiazuron a cyanazine. Vůči herbicidu s účinnou látkou chlorpropham reagoval citlivě R-biotyp. Herbicidy na bázi fluorchloridone a acifluorfen byly velmi dobře účinné na oba biotypy.

DISKUSE

Pokusy, které jsme prováděli ve VÚRV Praze-Ružyni od roku 1983, potvrdily přítomnost rezistentních biotypů merlíku na území ČSSR (Mikulka, 1986, 1987). Výskyt rezistentních populací není tak častý,

I. Vliv herbicidů na citlivý a resistantní biotyp merlíku bílého v roce 1985 —
The effects of herbicides on resistant and sensitive biotypes of *Chenopodium album*
in the year 1985

Účinná látka herbicidu	Dávka g/ha	Počet rostlin v % kontroly	
		R-biotyp	S-biotyp
Atrazin	2500	85,8	0
Simazin	2500	94,9	0
Terbutryn	1880	97,7	0
Prometryn	970	100,9	0
Terbutryn + terbuthylazin	990 + 432	95,0	0
Linuron	950	0	0
Izoproturon	1500	0	0
Chlorotoluron	1600	0	0
Chloroxuron	3500	0	0
Metoxuron	3200	0	0
Monolinuron	950	99	0
Chlorsulfuron	15	0	0
Metolachlor	2000	53,7	47,1
Chloridazon	3250	78	0
Lenacil	1600	82,6	0
Kontrola (počet rostlin v kontejneru)		21,8	22,7

II. Vliv herbicidů na citlivý a resistantní biotyp merlíku bílého v roce 1984 —
The effects of herbicides on resistant and sensitive biotypes of *Chenopodium album*
in the year 1984

Účinná látka herbicidu	Dávka g/ha	Způsob aplikace	Počet rostlin v % kontroly	
			R-biotyp	S-biotyp
Atrazin	1500	preemer- gentní	101,7	0
Atrazin	5000		98,2	0
Atrazin	1500	postemer- gentní	99,3	0
Atrazin	5000		100,4	0
Pyridate	960		0	0
Bromoxynil	625		0	0
Bentazone	1920		0	0
Atrazin + pyridate	1500 + 960		0	0
Atrazin + bromoxynil	1500 + 625		0	0
Atrazin + bentazone	1500 + 1920		0	0
Kontrola (počet rostlin v kontejneru)			28,2	31,2

III. Vliv herbicidů na citlivý a rezistentní biotyp merlíku bílého v roce 1986 —
The effects of herbicides on resistant and sensitive biotypes of *Chenopodium album*
in the year 1986

Účinná látka herbicidu	Dávka g/ha	Počet rostlin v % kontroly			
		preemergentní		postemergentní	
		R	S	R	S
Chloridazon	3250	106,9	12,9	102,7	2,6
Lenacil	1600	86,7	3,6	104,9	4,4
Ethofumesate	1000	53,5	57,1	45,6	6,9
Fluorochloridone	500	0	0	0	0
Acifluorfen	480	3,9	15,4	0	6,9
Methabenzthiazuron	2800	95,8	52,1	50,6	8,7
Chlorpropham	2800	53,3	92,9	—	—
Cyanazin	2000	66,7	2,1	61,9	0
Kontrola (počet rostlin v kontejneru)		33	28	26,3	23

R — rezistentní biotyp

S — citlivý biotyp

jako u druhu *Amaranthus retroflexus* (Zemánek, Mikulka, 1983, 1985; Zemánek, 1986; Chodová et al., 1987). Pokusy potvrdily rezistenci vůči triazinovým herbicidům jak při preemergentní, tak i postemergentní aplikaci. Dobrý účinek prokázaly kontaktní herbicidy s účinnou látkou pyridate, bentazone, bromoxynil samotné, ale i v kombinaci s atrazinem.

Výsledky našich pokusů korespondují s výsledky některých zahraničních autorů (Soly mosi, 1980; Soly mosi, Kostyál, 1985; Soly mosi et al., 1986; Warwick, Black, 1980, 1981).

Významným faktorem ovlivňujícím regulaci těchto biotypů je cross-rezistence (Zemánek, 1986), kterou Zemánek zjistil a experimentálně prokázal na našem území.

Studiu cross-rezistence jsme věnovali pozornost právě v této práci. U R-biotypu byla rezistence vyvolána herbicidem na bázi simazine a atrazine. Přesto v pokusech tento biotyp vykazoval rezistenci i vůči ostatním triazinovým herbicidům s účinnými látkami terbutryn, terbutryn + terbuthylazin, prometryn a cyanazin. Tento biotyp vykazoval rezistenci i vůči herbicidu na bázi monolinuron. Výsledkem experimentu je, že rezistence byla potvrzena i vůči herbicidu s účinnou látkou chloridazon a lenacil, které jsou používány v cukrovce. Zvýšená tolerance se ve srovnání s S-biotypem projevila i proti herbicidům na bázi methabenzthiazuron a ethofumesate. Tento jev cross-rezistence má dalekosáhlý dopad pro samotnou ochranu proti plevelům a metody hubení těchto rezistentních biotypů. Rezistence vyvolaná dlouhodobým používáním triazinových herbicidů vzniká vůči některým ostatním látkám, které se používají i v jiných kulturách než kukuřice, případně sádech; např. chloridazon, lenacil v cukrovce, terbutryn + terbuthylazin v bramborách, hrachu, a tím vzniká složitá situace v hubení rezistentních biotypů v osevním sledu. Jelikož rezistentní biotyp může vykazovat

rezistenci vůči většině používaných herbicidů, je možnost jeho hubení herbicidy tedy problematická. Proto je nutné prověřovat spektrum rezistence, aby bylo možné vytýpat účinné herbicidy.

Literatura

- CHODOVÁ, D. — KRÁL, J. — MARTÍNKOVÁ, Z.: Ověřování fluorescenční metody pro zjišťování biotypu laskavce ohnutého, rezistentního k atrazinu. *Agrochémia* (Bratislava), 26, 1986a, č. 12, s. 356-357.
- CHODOVÁ, D. — KRÁL, J. — ZEMÁNEK, J.: Zjišťování biotypů laskavce a merlíku rezistentních vůči atrazinu fluorescenční metodou. *Agrochémia* (Bratislava), 26, 1986b, č. 7, s. 205-206.
- CHODOVÁ, D. — MIKULKA, J. — KRÁL, J.: Stanovení citlivosti biotypů laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.) vůči atrazinu. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 23, 1987, č. 3, s. 215-220.
- MIKULKA, J.: Resistance of *Chenopodium album* to triazine herbicides. In: *Proc. Xth Czech. Pl. Protec. Conf.*, Brno, 1986, s. 261-262.
- MIKULKA, J.: Výskyt populací merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) rezistentních vůči triazinovým herbicidům v Československu. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 23, 1987, č. 3, s. 221-226.
- SOLYMOSI, P.: Az *Amaranthus retroflexus* L. triazin-rezisztenciájának öröklődése. *Növénytermelek*, 30, 1981, č. 1, s. 57-60.
- SOLYMOSI, P. — KOSTYAL, S.: Mapping of atrazine resistance for *Amaranthus retroflexus* L. in Hungary. *Weed Res.*, 25, 1985, s. 411-414.
- SOLYMOSI, P. — LEHOCZKI, E. — LASKAY, G.: Difference in Herbicide Resistance to Various Taxonomic Populations of Common Lambsquarters (*Chenopodium album*) and Late-Flowering Goosefoot (*Chenopodium strictum*) in Hungary. *Weed Sci.*, 34, 1986, s. 175-180.
- WARWICK, S. I. — BLACK, L.: Uniparental inheritance of atrazine resistance in *Chenopodium album*. *Can. J. Pl. Sci.*, 60, 1980, s. 751-753.
- WARWICK, S. I. — BLACK, L.: The relative competitiveness of atrazine susceptible and resistant populations of *Chenopodium album* and *C. strictum*. *Can. J. Bot.*, 59, 1981, č. 5, s. 689-693.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Citlivost laskavce (*Amaranthus* spp.) vůči herbicidům. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 19, 1983, č. 2, s. 153-160.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Výskyt populací laskavce (*Amaranthus* spp.) rezistentních vůči atrazinu v Československu. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 21, 1985, č. 1, s. 39-46.
- ZEMÁNEK, J.: Účinek herbicidů na rezistentní a citlivý biotyp laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 22, 1986, č. 2, s. 149-157.

Došlo dne 20. 2. 1987

МИКУЛКА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Эффективность избранных гербицидов на различные устойчивые биотипы мари белой (*Chenopodium album* L.). *Ochr. Rostl.*, 24, 1988 (2) : 127-134.

В опытах была подтверждена резистентность биотипов к гербицидам атразин, симазин, тербутрин, тербутрин + тербутилазин, прометрин, монолинурон, хлоридазон и ленацил. Резистентный биотип показывал чувствительность к гербицидам линурон, изопротурон, хлоротоурон, хлорсульфурон и метоксурон. Частичную толерантность показывали оба биотипа к гербициду метолахор. Чувствительный биотип показывал 100 % эффективность ко всем исследуемым гербицидам за исключением метолахлора. Контактные гербициды бентазон, бромоксинил и пиридат были 100 % эффективнейшими к устойчивому и чувствительному биотипу как сами, так и в комбинации с атразином. Чувствительный биотип был кроме того уничтожен и предэмергентным и постэмергентным применением атразина. Резистентный биотип показал высокую степень резистентности к гербицидам атразин, симазин, хлоридазон и ленацил как во время предэмергентного, так и постэмергентного применения. У гербицида этофумезате во время предэмергентного применения оба биотипа показывали определенную толерантность (эффективность гербицидов колебалась до 50 %). У постэмергентного применения была эта толеранция резистентного биотипа вместе с тем более высокой по сравнению с чувствительным биотипом. Похожий эффект наблюдался и у герби-

цидов с действенным веществом метабензтиазурон. К гербицидам с действенным веществом хлорпрофам реагировал чувствительно резистентный биотип. Гербициды с действенным веществом флуорхлоридоне и ацифлуорфен были очень хорошо действенными на оба биотипы.

Chenopodium album L.; атразин; резистентность

MIKULKA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Effect of Selected Herbicides on White Goosefoot (Chenopodium album L.) Biotypes with Different Herbicide Resistance*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 127-134.

The results of the trials confirmed the resistance of a resistant biotype to the atrazine, simazine, terbutryn, terbutryn + terbuthylazine, prometryn, monolinuron, chloridazon and lenacil herbicides. The resistant biotype was sensitive to linuron, isoproturon, chlorotoluron, chlorsulfuron, and metoxuron. Both biotypes exhibited partial tolerance to the metolachlor herbicide. A sensitive biotype exhibited 100% sensitivity to all the tested herbicides except metolachlor. The contact herbicides bentazone, bromoxynil and pyridate had 100% effectiveness in the control of both the resistant and the sensitive biotypes — both alone and in combination with atrazine. The sensitive biotype was also destroyed by the pre- and post-emergence application of atrazine. The resistant biotype was highly resistant to atrazine, simazine, chloridazon and lenacil, irrespective of the time of application (pre- or post-emergence). Both biotypes exhibited some tolerance (herbicide effectiveness below 50 %) to the ethofumesate herbicide in pre-emergence application. In the case of post-emergence application this tolerance of the resistant biotype was also higher than in the sensitive biotype. A similar effect was recorded in the herbicide with methabenzthiazuron as the active ingredient. The resistant biotype exhibited a sensitive reaction to the herbicide with chlorpropham as the active ingredient. The herbicides with fluoro-chloridone and acifluorfen as the a. i. had very good effectiveness in the control of both biotypes.

Chenopodium album L.; atrazine; resistance

MIKULKA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Wirkung ausgewählter Herbizide auf unterschiedlich resistente Biotypen des Gänsefußes (Chenopodium album L.)*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 127-134.

Anhand von Versuchen wurde die Resistenz des resistenten Biotyps gegenüber den Herbiziden Atrazin, Simazin, Terbutryn, Terbutryn + Terbuthylazine, Prometryn, Monolinuron, Chloridazon und Lenacil bestätigt. Der resistente Biotyp wies eine Sensibilität gegenüber den Herbiziden Linuron, Isoproturon, Chlorotoluron, Chlorsulfuron und Metoxuron auf. Eine partielle Toleranz wiesen beide Biotypen gegenüber dem Herbizid Metolachlor auf. Der sensible Biotyp wies eine 100 %ige Sensibilität gegenüber allen getesteten Herbiziden, mit Ausnahme des Metolachlors, auf. Die Kontaktherbizide Bentazone, Bromoxynil und Pyridate waren gegenüber dem resistenten sowie sensiblen Biotyp 100 %ig wirksam u. zw. sowohl allein als auch in Kombination mit Atrazin. Der sensible Biotyp wurde daneben auch durch präemergente und postemergente Applikation von Atrazin vertilgt. Der resistente Biotyp wies einen hohen Resistenzgrad gegenüber den Herbiziden Atrazin, Simazin, Chloridazon und Lenacil auf u. zw. sowohl bei präemergenter als auch postemergenter Applikation. Beim Herbizid Ethofumesate wurde bei präemergenter Applikation bei beiden Biotypen eine gewisse Toleranz verzeichnet (die Wirksamkeit des Herbizids lag unterhalb von 50 %). Bei postemergenter Applikation war diese Toleranz des resistenten Biotyps im Vergleich mit dem sensiblen Biotyp gleichzeitig auch höher. Ein analoger Effekt wurde ebenfalls bei Herbiziden mit dem Wirkstoff Methabenzthiazuron beobachtet. Gegenüber Herbiziden mit dem Wirkstoff Chlorpropham reagierte der resistente Biotyp sensibel. Herbizide mit dem Wirkstoff Fluorchloridone und Acifluorfen wiesen eine gute Wirksamkeit gegen beide Biotypen auf.

Chenopodium album L.; Atrazin; Resistenz

Adresa autora:

Ing. Jan Mikulka, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

REAKCIA RÔZNYCH HYBRIDOV KUKURICE NA ŠPECIFICKÉ HERBICÍDY ALIROX 80 EC A ERADICANE 6 E V KOMBINÁCIÍ S HERBICÍDOM ZEAZIN 50 DP

J. Longauerová

LONGAUEROVÁ, J. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Reakcia rôznych hybridov kukurice na špecifické herbicídy Alirox 80 EC a Eradicane 6 E v kombinácii s herbicídom Zeazin 50 DP*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 135-140.

V rokoch 1985 až 1986 sme sledovali reakciu 16 hybridov kukurice na herbicídy Alirox 80 EC a Eradicane 6 E aplikované v kombinácii so základným herbicídom Zeazin 50 DP. Oba špecifické herbicídy obsahujú rovnakú účinnú látku (EPTC), ale rôzne antidota. Alirox 80 EC obsahuje antidotum AD-67 a Eradicane 6 E antidotum R-25 788. Zistili sme preukazné rozdiely vo výške úrod v prospech kombinácie Eradicane 6 E + Zeazin 50 DP a preukazné rozdiely vo výške rastlín v prospech kombinácie Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP.

Zea mays L.; úroda; výška rastlín

Herbicídy Eradicane 6 E a Alirox 80 EC patria dnes v širokej poľnohospodárskej praxi k najpoužívanejším. Účinná látka EPTC, ktorú tieto herbicídy obsahujú, je pre kukuricu toxická, a preto ju bolo potrebné zlúčiť s nejakým protijedom, ktorý by zabezpečil jeho neškodné používanie v kukurici. Firma Stauffer Chemical Company vyvinula antidotum R-25 788, ktoré chráni väčšinu odrôd kukurice pred poškodením, pričom sa herbicídna účinnosť prípravku neznižuje. V MLR v závode Chemolimpex v Budapešti vyvinuli vlastné antidotum AD-67, ale herbicíd Alirox 80 EC sa i tak stal pre mnohé hybridy fytotoxický, čo sa prejavovalo nepravidelným vzhádzaním, nižším vzrastom (negatívny dopad pri silážnej kukurici) a nižšími úrodami. Tento herbicíd bol odskúšaný na mnohých odrodách kukurice a výrobca vo svojej etikeťe uvádza každoročne zoznam citlivých hybridov. Nakoľko sa tento herbicíd aplikuje vo veľkom rozsahu i v ČSSR, vznikla požiadavka otestovať i náš domáci sortiment odrôd kukurice na tento herbicíd.

Görög et al. (1982) vo svojich pokusoch potvrdili negatívny vplyv čistého EPTC na kukuricu, ale keď EPTC aplikovali spolu s antidotami AD-67, R-25 788 a AD-2 nespozorovali poškodenie kukurice. Dobré ochranné vlastnosti antidota R-25 788 na kukuricu v kombinácii s inými účinnými látkami uvádzajú Hatzios (1984) a Rubin, Casida (1985). Pál, Nagy (1983) sledovali vplyv EPTC, EPTC + AD-67 a iných antidotov na 12 rôznych línií kukurice a zistili, že EPTC samotné malo negatívny účinok na 11 línií. EPTC v kombinácii s AD-67 sa neprejavil fytotoxicky, ale mierne ovplyvnil rast v porovnaní s neošetrenou kontrolou.

1985				1986			
hybrid	1	2	rozdiel 1—2	hybrid	1	2	rozdiel 1—2
CE 268	10,1	9,3	0,8	LG 5	10,7	9,1	1,6
TAMv 310	9,1	8,7	0,4	CE 330	11,3	10,1	1,2
CE 330	9,2	9,0	0,2	TOMv 335	11,8	10,8	1,0
CE 220	8,9	8,9	0	TAMv 310	12,3	11,6	0,7
CE 185	8,4	8,8	-0,4	CE 270	11,2	10,7	0,5
CE 270	9,0	9,4	-0,4	TOMv 388	13,3	13,0	0,3
CE 230	8,4	8,8	-0,4	TA 256	13,7	13,6	0,1
TOMv 335	12,1	12,5	-0,4	CE 420	12,2	12,1	0,1
TA 285 L	7,9	8,5	-0,6	TO 298	11,0	11,2	-0,2
CE 420	11,8	12,6	-0,8	CE 230	9,4	9,7	-0,3
LG 5	8,0	8,9	-0,9	CE 185	9,3	9,9	-0,6
TO 298	9,5	10,5	-1,0	CE 220	10,5	11,1	-0,6
CE 370	10,2	11,5	-1,3	DEA	10,6	11,6	-1,0
TOMv 388	10,0	11,3	-1,3	CE 370	10,0	11,1	-1,1
DEA	8,8	10,7	-1,9	CE 268	9,3	10,8	-1,5
TA 256	9,8	12,8	-2,2	TA 285 L	8,1	9,8	-1,7
Priemer	9,5	10,1	-0,6		10,9	11,0	-0,1
Ø za roky 1985—86	10,2	10,6	-0,4				

1 = Alirox 80 EC 5 l + Zeazin 50 DP 2 kg

2 = Eradicane 6 E 5 l + Zeazin 50 DP 2 kg

MATERIÁL A METÓDY

Reakciu jednotlivých hybridov kukurice na špecifické herbicidy sme v rokoch 1985 až 1986 sledovali na pokusnej báze Výskumného ústavu kukurice Trnava - Farský Mlyn.

Do pokusu boli zaradené dve kombinácie herbicidov:

1. Alirox 80 EC (5 l/ha) — účinná látka EPTC 72 ‰ + antidotum AD-67 8 ‰;
2. Eradicane 6 E (5 l/ha) — účinná látka EPTC 720 g/l + antidotum R-75 788 61,5 g/l.

Každý herbicíd bol aplikovaný v zmesi s herbicidom Zeazin 50 DP (2 kg/ha). Obidve kombinácie boli aplikované pred sejbou kukurice a ihneď zapracované do pôdy. Aplikáciu herbicidov sme robili maloparcelkovým postrekovačom, ktorý zaručoval 100% plošnú pokrývnosť. Každý variant (kombinácia) bol v troch opakovaníach. Do pokusu sme zaradili 14 hybridov domáceho šľachtenia (Výskumný ústav kukurice Trnava, Šľachtiteľská stanica Topoľníky, Šľachtiteľská stanica Čejč) a hybridy, ktoré vznikli v spolupráci našich a maďarských šľachtiteľov (Martonvásár) a dva zahraničné hybridy — od firmy Pioneer (USA) hybrid DEA, od firmy Limagrain (Francúzsko) hybrid LG 5. Hybridy boli vysiate vždy v dvojriadkoch, vzdialenosť medzi riadkami bola 700 mm, v riadkoch bola vzdialenosť hybridov

II. Rozdiely vo výške rastlín v cm na sledovaných variantoch v rokoch 1985 a 1986
— Differences in plant height in the years 1985—1986 in the observed variants in cm

1985				1986			
hybrid	1	2	rozdiel 1—2	hybrid	1	2	rozdiel 1—2
CE 220	210,1	201,1	9,0	CE 370	186,5	167,2	19,3
DEA	212,1	206,7	5,4	TOMv 388	204,9	187,1	17,8
TA 256	198,1	197,0	1,1	CE 330	174,3	159,7	14,6
CE 230	186,4	185,4	0,6	CE 420	196,6	184,1	12,5
CE 330	165,6	166,7	—1,1	TOMv 335	184,0	172,0	12,0
TO 298	190,3	192,1	—1,8	TO 298	187,0	175,1	11,9
TA 285-L	183,8	186,7	—2,9	CE 270	177,4	169,3	8,1
CE 268	184,9	188,0	—3,1	CE 185	178,8	170,9	7,9
CE 420	198,0	201,8	—3,8	TA 285-L	170,1	163,6	6,5
LG 5	195,4	199,7	—4,3	DEA	207,7	201,2	6,5
CE 270	180,2	184,9	—4,7	CE 220	191,6	186,0	5,6
TAMv 310	196,3	201,7	—5,4	TA 256	209,4	206,9	2,5
CE 185	185,4	191,5	—6,1	TAMv 310	191,9	189,6	2,3
CE 370	187,6	196,9	—9,3	LG 5	188,9	191,0	—2,1
TOMv 388	212,1	221,7	—9,6	CE 268	180,4	183,3	—2,9
TOMv 335	184,9	199,4	—14,5	CE 230	171,9	177,1	—5,2
Priemer	192,0	195,1	—3,2		187,6	180,3	7,3
Ø za roky 1985—86	189,8	187,7	2,1				

č. 1—11 175 mm a hybridov č. 12—16 200 mm. Počet rastlín v riadku 30—34 bol v závislosti od sponu. Pokus bol založený podľa metodiky štátnych odrodových pokusov.

V tomto pokuse sme nevenovali pozornosť herbicídnej účinnosti kombinácií na jednotlivé druhy burín, ale sledovali sme na začiatku vegetácie vzchádzanie rastlín, prípadné vizuálne poškodenie rastlín, pred zberom výšku rastlín, pri zbere hmotnosť vzoriek, ktoré sme prepočítavali na úrodu v t/ha pri 14% vlhkosti a po vysušení zrna sme sledovali hmotnosť 1000 zrn (HTZ) v g.

Do pokusu boli zaradené tieto hybridy:

- | | | | |
|-----------|--------------|------------|---------------|
| 1. CE 185 | 5. CE 268 | 9. DEA | 13. TO Mv 335 |
| 2. LG 5 | 6. TA 285 L | 10. TA 256 | 14. CE 370 |
| 3. CE 200 | 7. CE 270 | 11. TO 298 | 15. CE 420 |
| 4. CE 230 | 8. TA Mv 310 | 12. CE 330 | 16. TO Mv 388 |

VÝSLEDKY

Výsledky, ktoré sme získali v rokoch 1985 až 1986 na pokusnej báze, sme matematicko-štatisticky spracovali a vyhodnotili analýzou rozptylu.

III. Rozdiely v hmotnosti tisíc zŕn v g na sledovaných variantoch v rokoch 1985 a 1986 — Differences in 1000 kernels weight in the years 1985—1986 in the observed variants in g

1985				1986			
hybrid	1	2	rozdiel 1—2	hybrid	1	2	rozdiel 1—2
TA 256	306,6	187,3	19,3	TA 256	253,3	219,3	34,0
CE 220	363,3	354,0	9,3	CE 330	350,0	331,0	19,0
TAMv 310	346,6	337,3	9,3	LG 5	276,0	263,3	12,7
CE 230	379,3	372,6	6,7	TOMv 335	282,0	269,3	12,7
CE 370	306,6	309,8	— 3,2	TAMv 310	282,6	270,6	12,0
CE 330	333,0	336,3	— 3,3	TOMv 388	353,3	348,6	4,7
CE 185	331,3	336,0	— 4,7	CE 230	276,6	273,3	3,3
TO 298	312,0	317,0	— 5,0	CE 420	298,6	300,0	— 1,4
TOMv 388	336,0	345,0	— 9,3	CE 220	289,3	292,6	— 3,3
CE 420	312,6	325,0	12,7	CE 270	290,0	294,6	— 4,6
LG 5	337,3	354,0	— 16,7	TO 298	295,0	300,0	— 5,0
TA 285-L	248,6	265,3	— 16,7	CE 370	277,3	282,6	— 5,3
DEA	363,3	382,6	— 19,3	CE 185	269,3	275,3	— 6,0
CE 268	310,6	332,6	— 20,0	TA 285-L	206,6	214,0	— 7,4
TOMv 335	327,5	353,0	— 25,5	DEA	302,0	310,0	— 8,0
CE 270	312,0	348,6	— 36,6	CE 268	278,0	292,6	— 14,6
Priemer	326,7	334,8	— 8,1		286,2	283,6	2,6
Ø za roky 1985-86	306,5	309,2	— 2,7				

V tab. I udávame prehľad úrod jednotlivých hybridov v sledovaných rokoch na obidvoch variantoch. Analýzou rozptylu sme zistili, že vysoko preukazné rozdiely vo výške úrody boli medzi rokmi a medzi hybridmi. Medzi kombináciami herbicídov boli iba preukazné rozdiely, vždy v prospech kombinácie Eradicane 6 E + Zeazin 50 DP. Reakcia niektorých hybridov bola v sledovaných rokoch rozdielna, boli však hybridy (CE 185, CE 230, TA 285-L, DEA, TO 298 a CE 370), ktoré reagovali negatívne na kombináciu Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP v oboch rokoch. Hybridy TA Mv 310 a CE 330 zase reagovali kladne na túto kombináciu v oboch rokoch.

Vplyv kombinácií na výšku rastlín môžeme vidieť v tab. II. Analýzou rozptylu sme však zistili, že i v tomto prípade vysoko preukazné rozdiely sú medzi hybridmi, čo samozrejme vyplýva z toho, že do pokusu boli zaradené hybridy od skorých odrôd, ktoré majú nižší vzrast, po neskoré, ktoré sú vyššie. Preukazné rozdiely boli vo výške rastlín medzi kombináciami po dvoch rokoch v prospech kombinácie Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP, i keď v roku 1985 na tejto kombinácii boli rastliny nižšie, čiže reakcia hybridov bola znovu rozdielna v jednotlivých rokoch,

okrem dvoch hybridov, ktoré reagovali rovnako v oboch rokoch. Boli to hybridy LG 5 a CE 268, ktoré však mali nižší vzrast práve pri kombinácii Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP.

Pri sledovaní hmotnosti tisíc zŕn (tab. III) sme analýzou rozptylu zistili, že vysoko preukazné rozdiely sú iba medzi hybridmi a rokmi. Druh kombinácie na tento faktor významný vplyv nemal.

DISKUSIA A ZÁVER

Výsledky, ktoré sme získali zo sledovania reakcie rôznych hybridov na kombinácie herbicídov Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP a Eradicane 6 E + Zeazin 50 DP v priebehu rokov 1985 až 1986 varujú, čo je v prvom rade ovplyvnené rozdielnymi poveternostnými podmienkami v sledovaných rokoch. Nepriaznivé podmienky sa prejavili hlavne v rozdieloch vo výške úrod bez ohľadu na kombináciu herbicídov. Rozdiely medzi jednotlivými kombináciami boli štatisticky preukazné vo výške úrod v prospech kombinácie Eradicane 6 E + Zeazin 50 DP, čo by potvrdzovalo skúsenosti, ktoré uviedli Pála a Nagy (1983). Rozdiely medzi jednotlivými hybridmi na sledovaných kombináciách neboli také výrazné, aby sa dalo hovoriť o vyslovene negatívnom vplyve herbicídu Alirox 80 EC na sledované faktory. Taktiež môžeme súhlasiť s výsledkami, ktoré publikovali Görög et al. (1982), že aplikácia EPTC s antidotami AD 67 alebo R-25 788 nepoškodzovala kukuricu.

Na základe získaných výsledkov môžeme navrhnúť, aby sa na plochách, ktoré boli ošetrované kombináciou Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP nesiali hybridy CE 185, CE 230, TA 285-L, DEA, TO 298 a CE 370, ktoré dali nižšiu úrodu v obidvoch sledovaných rokoch.

Vzhľadom na rozdielne výsledky pri viacerých hybridoch v oboch sledovaných rokoch, sme v roku 1987 pokus opäť založili a sme presvedčení, že získané výsledky pomôžu ujasniť problémy vo výbere hybridov na plochy ošetrované sledovanými kombináciami.

Literatúra

- GÖRÖG, K. — MUSCHINEK, G. — MUSTÁRDY, Z. A. — FALUDI-DANIEL, Á.: Comparative studies of safeners for the prevention of EPTC injury in maize. *Weed Res.*, 22, 1982, č. 1, s. 27-33.
- HATZIOS, K. K.: Interactions between selected herbicides and protectants on corn (*Zea Mays*). *Weed Sci.*, 32, 1984, č. 1, s. 51-58.
- PÁL, I. — NAGY, J.: Néhány kukoricavonal érzékenysége az EPTC és a butilát gyomirtószerekre. *Növénytermeles*, 32, 1983, č. 4, s. 315-319.
- RUBIN, B. — CASIDA, J. E.: R-25 788 effects on chloresulfuron injury and aceto-hydroxyacid synthase activity. *Weed Sci.*, 33, 1985, č. 4, s. 462-468.

Došlo dňa 20. 6. 1987

ЛОНГАУЕРОВА, Й. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Реакция разных гибридов кукурузы на специфические гербициды Алирокс 80 ЕЦ и Эрадикан 6 Е в комбинации с Зеaziном 50 ДП. *Ochr. Rostl.*, 24, 1988 (2) : 135-140.

В период 1985—86 гг. определили реакцию 16 кукурузных гибридов на Алирокс 80 ЕЦ и Эрадикан 6 Е, которыми пользовались в комбинации с основным гербицидом Зеaziном 50 ДП. Оба спец. гербицида содержат одинаковое действующее вещество (ЕПЦ),

на разные антитоды: Алирокс — антитод АД-67, а Эрадикан — П-25 788. Установлены достоверные различия в размере урожаев в пользу комбинации Эрадикан 6 Е + Зеазин 50 ДП и в высоте растений — в пользу Алирокс 80 ЕЦ + Зеазин ДМ.

Zea mays L.; урожай; высота растений

LONGAUEROVÁ, J. (Maize Research Institute, Trnava): *The Reaction of Different Maize Hybrids to Specific Herbicides Alirox 80 EC and Eradicane 6 E in combination with Zeazin 50 DP*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 135-140.

In 1985—1986 we investigated the reaction of 16 hybrids of maize to herbicides Alirox 80 EC and Eradicane 6 E applied in combination with the basic herbicide Zeazin 50 DP. Both specific herbicides contain the same active ingredient (EPTC), but different antidotes. Alirox 80 EC contains antidote AD-67 and Eradicane 6 E antidote R-25 788. We found significant differences in the yield in favour of combination Eradicane 6 E and significant differences in the plant height in favour of combination Alirox 80 EC.

Zea mays L.; yield; plant height

LONGAUEROVÁ, J. (Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Reaktion verschiedener Maishybriden auf die spezifischen Herbizide Alirox 80 EC und Eradicane 6 E in Kombination mit dem Herbizid Zeazin 50 DP*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 135-140.

In den Jahre 1985 bis 1986 untersuchten wir die Reaktion von 16 Maishybriden auf die Herbizide Alirox 80 EC und Eradicane 6 E, die in Kombination mit dem Grundherbizid Zeazin 50 DP angewendet worden waren. Die beiden spezifischen Herbizide enthalten den gleichen Wirkstoff (EPTC), aber verschiedene Antidote. Alirox 80 EC enthält das Antidot AD-67 und Eradicane 6 E das Antidot R-25 788. Wir stellten bedeutende Ertragsunterschiede zugunsten der Kombination Eradicane 6 E + Zeazin 50 DP bedeutende Unterschiede in der Pflanzenhöhe zugunsten der Kombination Alirox 80 EC + Zeazin 50 DP fest.

Zea mays L.; Ertrag; Pflanzenhöhe

Adresa autorky:

Ing. Johana Longauerová, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

Z. Bojas

BOJAS, Z. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko): *Využití herbicidů při zakládání porostů jetelovin*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 141-146.

V pokusech byl sledován vliv graminicidních přípravků na jednoděložné plevele, aplikovaných při zakládání porostů vojtěšky, jetele lučního a jetele plazivého bez krycí plodiny. Nejeftektivnější herbicidní účinek měly přípravky Gallant 125 EE a Fusilade Super. Použité přípravky nepůsobily fytotoxicky na jeteloviny. Přípravky Targa a Nabu EC vykazaly dobrý účinek na jednoděložné plevele, ale po aplikaci přípravku Targa byla zjištěna fytotoxicita u jetele lučního. Při hubení *Agropyron repens* u jetele plazivého bylo dosaženo dobrých účinků s postemergentními přípravky po sklizení jetele plazivého. Přípravek Furor neměl žádný účinek na *Agropyron repens*. Pro dosažení maximálního ekonomického efektu je vhodné uplatnění technologie odplevelování sníženou dávkou herbicidu Roundup v dávce 2,5 l/ha s 1 % Hyspray herbicidy; jednoděložné plevele; postemergentní aplikace; fytotoxické účinky

V posledních letech se v porostech vojtěšky, jetele lučního a také jetele plazivého rozšiřují jednoděložné plevelné trávy, zejména ježatka kuří noha — *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., béry — *Setaria* spp. rosičky — *Digitaria* spp., pýr plazivý — *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. a oves hluchý — *Avena fatua* L. Tyto plevele způsobují ztráty na výnosech i kvalitě jetelovin. Za hlavní příčinu jejich intenzivního šíření je považováno vysoké procento zastoupení obilnin na orné půdě a dlouhodobé používání herbicidů s účinky převážně na dvouděložné plevele (Bojas, 1981). Dobré výsledky při ničení jednoděložných plevelů uvádějí ve svých pracích Zemánek, Mikulka (1982), Amisepp (1983), Spurný (1983), Plowmann (1982), Bojas (1982), Pessala (1983) a Hermansson (1983). Müller (1979) uvádí, že v jetelovinách bylo zjištěno zaplevelení pýrem plazivým asi na 12 % porostů v ČSR a asi na 14 % porostů v SSR.

MATERIÁL A METODY

V letech 1984 až 1986 byla v maloparcelkových pokusech sledována účinnost nových graminicidních přípravků na jednoděložné plevelné trávy. Každá varianta byla ošetřena ve čtyřech opakováních a pro srovnání byly ponechány i varianty bez chemického ošetření. Velikost parcel byla 8 × 1,25 m, tj. 10 m². Předplodinou byl ječmen na zrno. Výsev byl proveden secím strojem Oyord, u vojtěšky a jetele lučního do řádků 12,5 cm a u jetele plazivého do řádků 25 cm.

V pokuse byly použity tyto přípravky

Přípravek	Účinná látka a její obsah	Výrobce
Fusilade Super	fluazifop-P-butyl 125 g/l	ICI-PPD Lim., Fernhurst, Anglie
Gallant 125 EE	haloxyfop-ethoxy-ethyl 125 g/l	Dow chemicals Europe SA, Horgen, Švýcarsko
Targa 10 EC	quizalofop-ethyl 107 g/l	Nissan Chemicals, Japonsko
Nabu EC	sethoxydim 186 g/l	Nippon Soda, Tokyo, Japonsko
Roundup	glyphosate 360 g/l	Monsato Europa SA, Brussels, Belgie
Furore	fenoxaprop-ethyl 90 g/l	Hoechst AG, Frankfurt/Main, NSR

Do pokusů s vojtěškou a jetelem lučním byly zařazeny varianty:

1. Kontrola — bez chemického ošetření;
2. Fusilade Super (standard) v dávce 2 l/ha, proti pýru v dávce 6 l/ha;
3. Gallant 125 EE v dávce 1,5 l/ha, proti pýru v dávce 3 l/ha;
4. Targa v dávce 2 l/ha, proti pýru v dávce 4 l/ha;
5. Nabu EC v dávce 4 l/ha;
6. Furore v dávce 3 l/ha;
7. Roundup v dávce 2,5 l/ha + 1 % Hyspray, proti pýru v dávce 4 l/ha a proti svačci rolnímu v dávce 6 l/ha + 1 % Hyspray.

Do pokusů s jetelem plazivým byly zařazeny varianty:

1. Kontrola — bez chemického ošetření;
2. Fusilade Super v dávce 3 l/ha;
3. Gallant 125 EE v dávce 2 l/ha, proti pýru v dávce 3 l/ha;
4. Targa v dávce 2 l/ha, proti pýru v dávce 3 l/ha;
5. Nabu EC v dávce 4 l/ha;
6. Furore v dávce 3 l/ha;
7. Roundup v dávce 2,5 l/ha + 1 % Hyspray, proti pýru v dávce 5 l/ha.

Chemické přípravky byly aplikovány ruční tlakovou stříkačkou Killaspray 8 v době, kdy vojtěška, jetel luční a jetel plazivý měly dva listy a plevy měly čtyři až šest listů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky pokusů prokázaly možnost využít při zakládání porostů vojtěšky, jetele lučního i jetele plazivého chemické přípravky na ničení jednoděložných plevelů zejména *Avena fatua*, *Agropyron repens*, *Echinochloa crus-galli* a *Setaria* spp. V pokusech byla prokázána 85 až 95% účinnost všech ověřovaných přípravků na rostliny *Avena fatua* a *Echinochloa crus-galli* (tab. I). Při hodnocení nebyla zaznamenána žádná fytotoxicita (tab. II). Mezi variantami s graminicidními přípravky nebyly z hlediska účinnosti na rostliny *Avena fatua*, *Echinochloa crus-galli* a *Setaria* spp. výrazné rozdíly.

Graminicidní přípravek Targa byl pro jetel luční fytotoxický s příznaky zkroucených listů, což však neovlivnilo růst a vývoj rostlin jetele lučního. V průběhu vegetace bylo pozorováno, že přípravek Gallant 125 EE má v průměru stejnou herbicidní účinnost jako přípravek Fusilade Super. Zemanek, Štěrba (1980) zjistili, že přípravek Fusilade Super silně potlačoval růst coleoptyle *Avena fatua*.

Z přípravků aplikovaných proti *Agropyron repens* měl nejlepší účinnost Gallant 125 EE v dávce 3 l/ha, který se vyrovnal účinnosti přípravku Fusilade Super použité v dávce 6 l/ha. Za 20 dní po aplikaci byla zničena nadzemní i podzemní část rostlin *Agropyron repens* a během

I. Účinek zkoušených herbicidů na jednoděložné plevely v jetelovinách bez krycí plodiny stanovený v letech 1984—1986 — The effects of the tested herbicides on monocotyledonous weeds in clovers grown without cover crops in 1984—1986

Plodina	Vegetační fáze plevelů	Herbicid	Dávka (l. ha ⁻¹)	Maloparcelkové pokusy účinek (%)		
				<i>Avena fatua</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Agropyron repens</i>
Vojtěška a jetel luční	4—6 listů	Fusilade Super	2	95	95	70
		Fusilade Super	6	100	100	100
		Gallant 125 EE	1,5	95	95	80
		Gallant 125 EE	3	100	100	100
		Targa	2	85	85	60
		Targa	4	98	98	90
		Nabu EC	4	85	85	80
		Furore	3	90	90	—
		Roundup	5	—	—	100
		Roundup + + Hysprey	2,5 + 1%	—	—	100
Jetel plazivý	4—6 listů	Fusilade Super	3	100	100	80
		Gallant 125 EE	2	98	98	85
		Gallant 125 EE	3	100	100	100
		Targa	2	85	85	60
		Targa	3	90	90	80
		Nabu EC	4	85	85	80
		Furore	3	90	90	—
		Roundup	5	—	—	100
		Roundup + + Hysprey	2,5 + 1%	—	—	100

dvou let nebyla pozorována jejich regenerace. Dobrý účinek přípravku Fusilade (fluazifop-butyl) na *Agropyron repens* zjistili Zemánek, Mikulka (1981). V našich pokusech se na druhém místě umístil přípravek Targa a na třetím přípravek Nabu EC. U obou těchto přípravků však byla v průběhu vegetace pozorována regenerace rostlin *Agropyron repens*. Přípravek Furore, který byl aplikován v dávce 3 l/ha, neměl na rostliny *Agropyron repens* vliv.

Přípravky aplikované v pokusech s jetelem plazivým v roce 1986 (Fusilade Super, Galant 125 EE, Targa, Nabu EC a Furore) měly velmi dobrou herbicidní účinnost na rostliny *Avena fatua* a *Echinochloa crus-galli* a žádný z přípravků neměl nepříznivý vliv na růst a vývoj jetele plazivého. Vzhledem k tomu, že porosty jetele plazivého byly silně zapleveleny pýrem, aplikovali jsme zvýšené dávky přípravků Fusilade Super (3 l/ha), Gallant 125 EE (3 l/ha), Targa (3 l/ha) a Nabu EC (4 l/ha). Účinnost herbicidů na nadzemní části pýru byla dobrá, ale za

II. Účinek herbicidů na jednoděložné plevely u jarního výsevu vojtěšky a jetele lučního — The effects of herbicides on the monocotyledonous weeds in spring-sown lucerne and red clover

Plodina	Plevel	Růstová fáze plevelu	Výsledky pokusů za léta 1984–1986 (podle stupně EWRC)					
			Fusi- lade Super	Gallant 125 EE	Targa	Nabu EC	Furore	Roun- dup
Vojtěška	<i>Agropyron repens</i>	4–5	1–2	1–2	3	2	0	1
	<i>Avena fatua</i>	4–5	1–2	1–2	2	2	1–2	—
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	4–5	1–2	1–2	2	2	1–2	—
Fytotoxicita			1	1	2	2	1	1
Jetele luční	<i>Agropyron repens</i>	4–5	1–2	1–2	3	2–3	0	1
	<i>Avena fatua</i>	4–5	1–2	1–2	2	2	1–2	—
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	4–5	1–2	1–2	2	2	1–2	—
Fytotoxicita			1	1	3–4	2–3	2	1

pět měsíců po aplikaci byla zjištěna regenerace plevelu u všech variant pokusu. Toto lze zdůvodnit tím, že jetele plazivý chrání některé rostliny *Agropyron repens* před postřikem herbicidem. Nejlepší herbicidní účinek byl pozorován při aplikaci přípravků Gallant 125 EE a Fusilade Super po sklizení jetele plazivého.

V roce 1984 byl aplikován přípravek Roudup (5 l/ha) po sklizení obilnin na silně zaplevelený pozemek, který obsahoval na 1 m² 250 až 300 rostlin *Agropyron repens*. Hodnocení jsme provedli za 21 až 30 dní po aplikaci a účinnost přípravků byla 95 až 100%. Za čtyři týdny po aplikaci byla provedena hluboká orba a na jaře 1985 byla na pozemek

III. Účinek herbicidů na jednoděložné plevely u jarního výsevu jetele plazivého — The effects of herbicides on the monocotyledonous weeds in spring-sown Dutch clover

Plodina	Plevel	Růstová fáze plevelu	Výsledky pokusů za léta 1985–1986 (stupnice EWRC)					
			Fusi- lade Super	Gallant 125 EE	Targa	Nabu EC	Furore	Roun- dup
Jetele plazivý	<i>Agropyron repens</i>	4–5	2–3	2–3	3	3	0	1
	<i>Avena fatua</i>	4–5	2	2–3	3	3	2	—
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	4–5	3	3	3	3	3	—
Fytotoxicita			1	1	1	1	1	1

zaseta vojtěška a jetel luční a během dvou let nebyla pozorována regenerace rostlin *Agropyron repens*. Poloviční dávka přípravku Roundup (2,5 l/ha) smíchaná s 1 % Hyspray měla stejný účinek při porovnání s dávkou 5 l/ha. Na základě našich výsledků lze konstatovat, že použití přípravku Roundup v dávce 2,5 l/ha s 1 % Hyspray je velmi ekonomické. Vliv reziduí na jeteloviny nebyl pozorován.

Dále bylo zjištěno, že přípravek Roundup měl vliv i na víceleté plevely (*Cirsium arvense*) a v dávce 6 l/ha s 1 % Hyspray velmi dobře ničil i rostliny *Convolvulus arvensis*. S přípravkem Roundup v dávce 5 l/ha dosáhli dobrých výsledků i Davis et al. (1978), Hermansson (1983) a Müller (1979).

Literatura

- AMISEPP, A.: Selective grass herbicides for control of *Agropyron repens*. Uppsalla Sver. lantbruksuniv. 1983, s. 69-79.
- BOJAS, Z.: Chemické hubení ovsa hluchého. Výzkum chemického odplevelování pícnin. [Závěrečná zpráva.] Troubsko, Výzk. šlecht. Úst. pícnin. 1981, s. 7.
- BOJAS, Z.: Výsledky hubení plevelných prosovitých trav a ovsa hluchého v jetelevinách herbicidy. Agrochémia (Bratislava), 22, 1982, č. 3, s. 80-82.
- DAVIS, H. E. — FAWCETT, R. S. — HARVEY, R. G.: Effect of fall frost on the activity of glyphosate on alfalfa and quack grass. Weed Sci., 26, 1978, č. 1, s. 41-45.
- HERMANSSON, B.: Roundup against *Agropyron repens* — a survey. Uppsalla Sver. lantbruksuniv. 1983, s. 42-62.
- MÜLLER, J.: Zaplevelení pýrem plazivým v ČSSR a způsoby jeho hubení. Agrochémia (Bratislava), 19, 1979, s. 170-173.
- PESSALA, B.: Finnish results from experiments with selective herbicides against grass weeds in dicot crops. Uppsalla Sver. lantbruksuniv. 1983, s. 83-90.
- PLOWMANN, R.: Fusilade — ein neuere selektives Herbizid gegen Gräser. Im Blickfeld, 33, 1982, č. 61, s. 3-8.
- SPURNÝ, J.: Fusilade — perspektivní herbicid k hubení travovitých plevelů. Záhradnictvo, 7, 1983, č. 3, s. 118-120.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Postemergentní aplikace herbicidů proti ovsu hluchému v některých dvouděložných plodinách. Agrochémia (Bratislava), 22, 1982, č. 4, s. 110-112.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Účinek fluazifop-butylu na pýr plazivý. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 2, s. 124-134.
- ZEMÁNEK, J. — ŠTĚRBA, R.: Účinek pyridoxyfenoxypionátu aplikovaného do půdy a na list ovsa hluchého. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980, č. 3, s. 231-235.

Došlo dne 19. 2. 1987

БОЯС, З. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт Фуражных культур, Трубско): Использование гербицидов в закладке клеверных посевов. Оchr. Rostl., 24, 1988 (2) : 141-146.

Определяли влияние граминицидных препаратов на однодольные сорняки в ходе закладки посевов люцерны, лугового и ползучего клевера без покровной культуры. Наибольшее гербицидное действие отмечено у Галланта 125 ЕЕ и Фузилада Супер. Препараты не оказывали фитотоксического действия на клеверные. Препараты Тарга и Набу ЕЦ хорошо себя оправдали в борьбе с однодольными сорняками, но Тарга оказался фитотоксическим по отношению к луговому клеверу. На *Agropyron repens* в посевах ползучего клевера хорошо действовали постэмергентные препараты после его уборки, но Фулоре на этот сорняк не действовал. Для достижения макс. экономического эффекта целесообразно пользоваться в борьбе с сорняками пониженной нормой Раундуна: 2,5 л/га с 1 % Гиспрей.

гербициды; однодольные сорняки; постэмергентная обработка; фитотоксическое действие

BOJAS, Z. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Fodder Crops, Troubsko): *Herbicide Application during Establishing Fodder Crop Stands of the Clover Family*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 141-146.

Trials were conducted to study the effect of graminicidal preparations on the monocotyledonous weeds. The graminicides were applied when the stands of lucerne, red clover and Dutch clover were established to be grown without cover crop. Gallant 125 EE and Fusilade Super had the highest herbicidal effect, without any phytotoxic action on the lucerne and clover. The Targa and Nabu EC preparations had good effects on monocotyledonous weeds, but Targa was phytotoxic to red clover. In the control of *Agropyron repens* in the stands of Dutch clover, good results were obtained with the post-emergence preparations applied after the harvest of Dutch clover. The Furore herbicide had no action on *Agropyron repens*. If a good economic effect is to be obtained, it is advisable to control the weeds with a reduced application rate of the Roundup herbicide (2.5 litres per ha combined with 1 % of Hyspray).

herbicides; monocotyledonous weeds; post-emergence application; phytotoxic effects

BOJAS, Z. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko): *Ausnutzung der Herbizide bei der Gründung der Kleeartenbestände*. Ochr. Rostl., 24, 1988 (2) : 141-146.

In unseren Versuchen untersuchten wir den Einfluss der bei der Gründung der Bestände von Luzerne, Wiesenklees und Weissklee ohne jede Deckfrucht eingesetzten Herbizide auf einkeimblättrige Unkräuter. Die effektivste herbizide Wirkung wiesen die Mittel Gallant 125 EE und Fusilade Super auf. Die eingesetzten Mittel wirkten sich auf die Kleearten nicht toxisch aus. Die Mittel Targa und Nabu EC wiesen einen guten Einfluss auf einkeimblättrige Unkräuter auf, nach der Anwendung des Mittels Targa wurde bei Wiesenklees eine Phytotoxizität festgestellt. Im Rahmen der Vernichtung des *Agropyron repens* bei Weissklee wurden mit postemergenten Mitteln nach der Weisskleernte gute Wirkungen erzielt. Das Mittel Furore übte keinen Einfluss auf *Agropyron repens* aus. Für die Erzielung der höchsten ökonomischen Effektivität ist die Unkrautvernichtung mit niedrigeren Gaben von Herbizid Roundup (2,5 l/ha mit 1 % Hyspray) notwendig.

Herbizide; einkeimblättrige Unkräuter; postemergente Applikation; phytotoxische Wirkungen

Adresa autora:

Ing. Zisis Bojas, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko

TVORBA KONIDIÍ U *PSEUDOCERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES*

Pseudocercospora herpotrichoides (Fron) Deighton, která je nyní rozlišována na dvě variety, a to: *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* a *P. herpotrichoides* var. *acuformis* (Nirenberg, 1981), patří v současné době k nejvýznamnějším patogenům obilnin. Proto jsme považovali za užitečné doplnit dosavadní poznatky biologie této houby o studium tvorby konidií, poněvadž tyto hrají v jejím biologickém cyklu velmi významnou roli.

Všeobecně je známo, že *P. herpotrichoides* vytváří nejvíce konidie za nízké teploty (optimum kolem 9 °C) a vysoké relativní vlhkosti vzduchu, tedy za podmínek odpovídajících podzimním a jarním měsícům (Berger, 1965; Chang, Tyler, 1964). Poněkud spornou zůstává otázka významu světla (Glynnne, 1953).

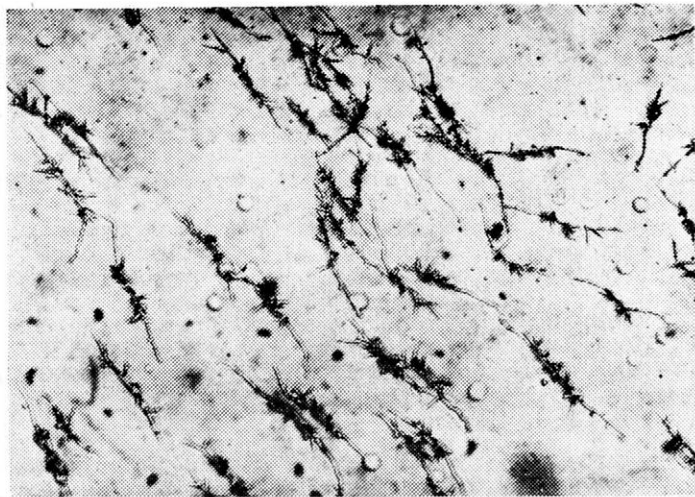
Běžně jsme dosahovali podle Klewitze (1973) hojné tvorby konidií v laboratorních podmínkách již za tři až pět dní u kultur rostoucích předtím dva až tři týdny na vodním agaru v polystyrenových Petriho miskách exponovaných nepřetržitě ultrafialovému světlu ze zářivky vzdálené 60 cm od kultury při teplotě 10–15 °C. Stejně tak se vytvářely konidie na vodním agaru při stejné teplotě na světle přirozeném. Začátek tvorby konidií v obou případech nastával za 25–26 hodin a za tři dny byla jejich produkce již bohatá.

Za podobných teplotních, vlhkostních i světelných podmínek se vyvířely konidie i na infikovaných rostlinách pšenice nebo uměle či přirozeně infikovaných pšeničných stéblech. Na mladých rostlinách pšenice ozimé byly zjištěny za příznivých podmínek konidie již za 14 dní po umělé infekci patogenem. Bylo pozorováno, že se konidie tvoří i při slabém napadení rostliny, při němž je napadena pouze koleoptyle, aniž by ještě infekce pronikala hlouběji do rostlinných pletiv, tj. v první řadě na pochvu prvního listu.

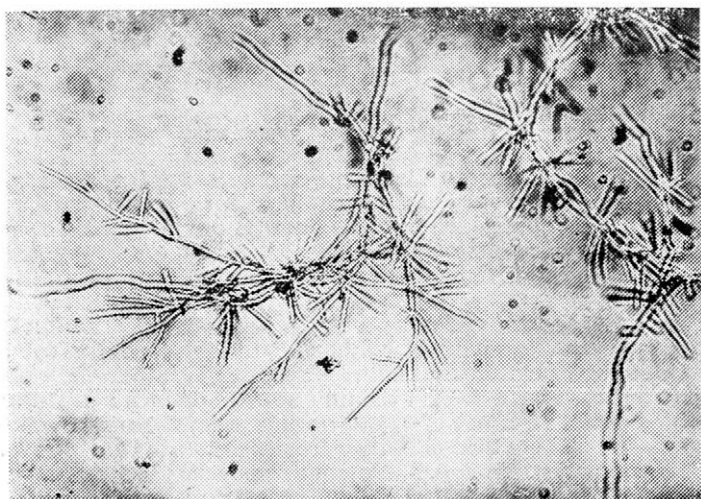
Světlo však není pro tvorbu konidií zcela nezbytné, poněvadž k ní docházelo i v kovové nádobě, v níž byly kultury uzavřeny v naprosté tmě, pokud ovšem byla tato nádoba vystavena nižší teplotě (kolem 10 °C). Tato tvorba byla však velmi pomalá a omezená (za 35–40 dní).

V přírodě pozorujeme tvorbu konidií především na koleoptyle obilnin. Jestliže jsme však oddělili pochvy jednotlivých listů a umístili je na vlhký filtrační papír v polystyrenové misce při působení UV světla, tvořily se konidie na všech částech rostliny, pokud byly infikovány.

Podle našich pozorování se ukazuje, že ultrafialová část spektra aktivizuje zřejmě tvorbu především konidioforů do určitého nezbytného stadia. Pokud byly kultury *P. herpotrichoides* vystaveny při nízké teplotě přirozenému nebo ultrafialovému světlu v polystyrenových miskách zhruba 20 hodin, nebyla ještě pozorována



1. Tvorba konidií *Pseudocercospora herpotrichoides* na klíčících konidiiích



2. Tvorba konidií *Pseudocercospora herpotrichoides* na klíčících konidiích spojených anastomozí

vůbec žádná tvorba konidií. Na jednotlivých vlákních houby se však již vyvíjelo velké množství postranních, na hlavní vlákno více méně kolmých výrůstků s oblým zakončením, se zřetelným nahromaděním plazmatické hmoty v apikální části — konidioforů. V této fázi byly kultury přeneseny z přirozeného světla do laboratorních podmínek a přikryty skleněným víkem. Za další den se zde počaly vyvíjet konidie, avšak ne v takovém množství, jako u kultur ponechaných celou dobu na světle. Přesto již tato vlastní tvorba konidií nastala bez dalšího vlivu přirozeného nebo ultrafialového světla. Naproti tomu u kontrolních kultur přikrytých skleněným víkem nedošlo v této době k tvorbě konidií vůbec.

Vzhledem k tomu, že v přírodních podmínkách je mycelium houby vlivem různých vnějších faktorů postupně rozkládáno a degradováno, zajímalo nás, jak malá část mycelia může stačit k tomu, aby se na něm mohly ještě vytvářet konidie. Proto jsme rozřezávali mycelium houby nakultivované v tekuté kultuře na malé fragmenty a ve vodní suspenzi jsme je rozptylovali na povrchu vodního agaru. Po krátké inkubaci jsme takto modifikované kultury exponovali ultrafialovému záření. Zjistili jsme, že konidie byly vytvářeny i z nepatrných fragmentů, jež mohou představovat i hyfové větve o délce 0,5–1 mm.

Při uvedeném zkoumání jsme dospěli k pozorování sporulace klíčících konidií (obr. 1). Když byly konidie *P. herpotrichoides* umístěny na povrchu vodního agaru vystaveny ultrafialovému světlu, počaly se již na klíčícím vlákně, které bylo pouze 3 až 4krát delší než původní konidie, vytvářet svazky dalších konidií. Na klíčících vlákních, která nebyla ultrafialovému nebo venkovnímu světlu vystavena, se tyto konidie netvořily. Pokud tato vlákna rostla samostatně oddělena od ostatních, vznikalo vždy jen několik nových konidií. Jestliže se však několik klíčících vláken spojilo anastomozí, byla sporulace poměrně bohatá (obr. 2). Tyto nové konidie vznikaly již za 70 hodin po začátku klíčení „mateřských konidií“.

Literatura

- BERGER, R. G.: Sporulation and stroma development by *Cercospora herpotrichoides*. *Phytopathology*, 55, 1965, s. 127.
 CHANG, E. P. — TYLER, L. J.: Sporulation by *Cercospora herpotrichoides* on artificial media. *Phytopathology*, 54, 1964, s. 729-735.
 GLYNNE, M.: Production of spores by *Cercospora herpotrichoides*. *Trans. Brit. mycol. Soc.*, 36, 1953, s. 46-51.
 KLEWITZ, R.: Zur Frühdiagnose bei *Cercospora herpotrichoides* Fron. *Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst (Braunschw.)*, 25, 1973, s. 33-34.
 NIRENBERG, H. J.: Differenzierung der Erreger der Halmbruchkrankheit. I. Morphologie. *Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz*, 88, 1981, s. 241-248.

Došlo dne 18. 8. 1987

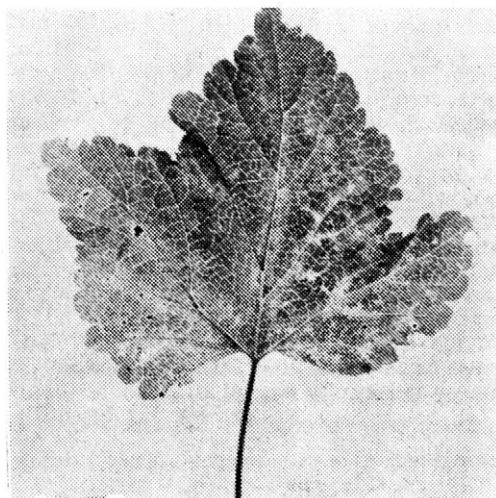
Ing. Jan Novotný, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Diagnostika vírusových chorôb ovocných drevín na základe symptómov je vo väčšine prípadov veľmi ťažká, pretože príznaky na chorých rastlinách kolidujú od šokových až po stále príznaky, ktoré sú niekedy veľmi ťažko porovnateľné. Na prejav príznakov má vplyv doba infekcie, vek rastliny, ročné obdobie a pod. Veľmi často na prejav príznakov majú vplyv aj podmienky vonkajšieho prostredia (svetlo, teplota, výživa a pod.), v dôsledku čoho sa príznaky prejavajú niekedy v jarných mesiacoch, inokedy v lete.

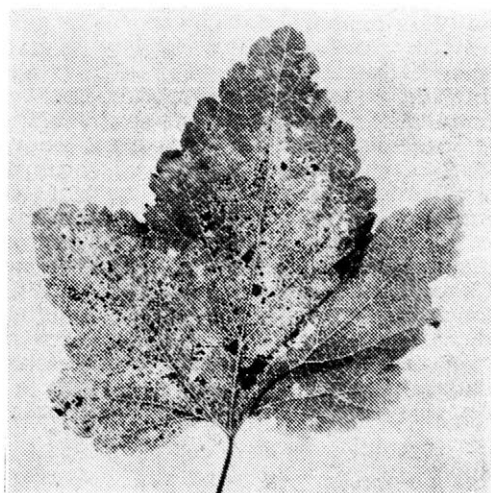
V tomto príspevku prinášame výsledky prejavov symptómov zelenej strakatosti červenej ríbezle (Green mottle of red currant) v poľných a skleníkových podmienkach na prirodzene infikovanej červenej ríbezle (*Ribes rubrum* L.) odrody 'Neapolská'.

Charakteristika pôvodu choroby

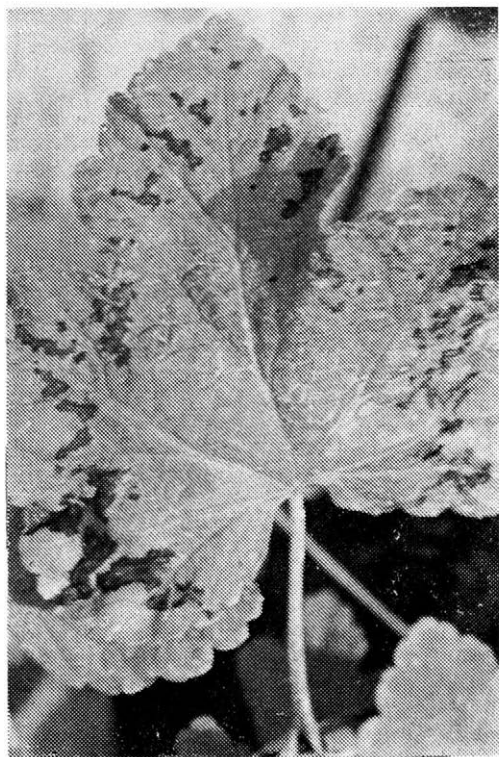
Pôvodcom zelenej strakatosti červenej ríbezle je vírus mozaiky uhorky (Cucumber mosaic virus — CMV), ktorý sme prvýkrát izolovali v 1974 z odrody 'Neapolská' mechanickým očkovaním šťavou zo zimných pukov pri použití 2% roztoku nikotínu (Rakús, 1980a). Izolovaný vírus, ktorý sme označili ako izolát Rr 1, sme preniesli mechanicky šťavou na 71 druhov (resp. odrôd) bylinných hostiteľských rastlín patriacich do 12 čeľadí. Terčikom kôry sme izolát preniesli taktiež na *Ribes aureum* PURSH, *Ribes sanguineum* PURSH, *Ribes nigrum* L. a *Ribes rubrum* L. Pokusne sme ho preniesli aj kukučinou (*Cuscuta subinclusa* DUR. et HILG.) na *Petunia hybrida* hort., *Sambucus nigra* L. a *Catanthus roseus* (L.) G. DON. V šfave z infikovaných rastlín *N. glutinosa* L. dosahoval bod konečného riedenia 10^{-4} , bod tepelnej inaktivácie bol v rozmedzí 55–60 °C, stálosť v šfave pri laboratórnej teplote tri až päť dní. Pokusne sa zistil neperzistentný spôsob prenosu izolátu voškou *Myzus persicae* SULZ. Zistila sa možnosť purifikácie vírusu diferenciálnou centrifugáciou a precipitáciou polyetylglykolom 6000. V purifikovaných preparátoch sme elektrónmikroskopicky zistili izometrické častice o veľkosti asi 29 nm. Purifikované preparáty pozitívne reagovali s antisérmi proti dvom základným sérotypom CMV (Musil et al., 1979; Rakús, 1979, 1980a, b).



1. Presvetlenie a lemovanie žiliek na odrode 'Neapolská' na jar v poľných podmienkach (Foto: D. Rakús)



2. Nekrotizácia chlorotických škvŕn na odrode 'Neapolská' začiatkom leta v poľných podmienkach (Foto: D. Rakús)



3. Nekróza kresby „dubového listu“ na odrode 'Neapolská' koncom leta v skleníku (Foto: D. Kováč)



4. Nekróza spojená s deformáciou listovej čepel v skleníku (Foto: D. Kováč)

Opis symptómov na listoch v poľných a skleníkových podmienkach

Symptómy zelenej strakatosti červenej ríbezle sme hodnotili na prirodzene infikovanej odrode 'Neapolská', ktorá sa nachádzala v zbierke červených ríbezli na Výskumnom ústave ovocných a okrasných drevín v Bojniciach, v rokoch 1974 až 1984. Prvé príznaky choroby sa dali pozorovať na mladých listoch v máji až júni. Listy mali presvetlenú a často lemovanú žilnatinu, čo veľmi pripomínalo lemovanie žíl červenej ríbezle (Red currant vein banding) — obr. 1. Po týchto príznakoch, ktoré sa postupne strácali, sa začali objavovať nepravidelné chlorotické škvrny (obr. 2) a kresby tvaru „dubového listu“ široké asi 2 mm. V ďalších mesiacoch chlorotické škvrny nekrotizovali a kresby sa stávali menej výraznými. Vyššie opísané príznaky za uvedené obdobie sa objavovali každoročne v miernej intenzite, prevažne na listoch v bazálnej časti letorastov.

Infikované rastliny uvedenej odrody v skleníkových podmienkach vykazovali viac-menej tie isté symptómy ako v poľných podmienkach, ale silnejšej intenzity. Chlorotické škvrny a kresby často dosahovali šírku až niekoľkých centimetrov (obr. 3), silne nekrotizovali, čím sa tieto príznaky stali na chorých rastlinách výrazne pozorovateľnými. V ojedinelých prípadoch dochádzalo tiež k asymetrii listových čepelí (obr. 4). Skutočnosť, že skleníkové prostredie vo väčšine prípadov stimuluje prejav symptómov na listoch je známe a prakticky sa využíva pri testovaní rastlín na prítomnosť vírusových chorôb.

Záver

Opísané symptómy zelenej strakatosti červenej ríbezle na prirodzene infikovanej odrode 'Neapolská' sú veľmi podobné alebo takmer zhodné s tými, ktoré opísal van der Meer (1970) na odrodách 'Maare's Prominent', 'Jonkheer van Tets', 'La Constante' a ďalšie.

Literatúra

- MEER, F. A. van der: Green mottle of red currant. In: FRAZIER, N. W. (Ed.): Virus diseases of small fruits and grapevines. Univ. of California, Div. Agric. Sci. Berkeley, 1970.
- MUSIL, M. — RAKÚS, D. — MUCHA, V.: Some properties of cucumber mosaic virus isolated in Czechoslovakia from *Ribes rubrum* L. *Biológia* (Bratislava), 34, 1979, s. 321-327.
- RAKÚS, D.: Okruh hostiteľských rastlín vírusu mozaiky uhorky Rr-1. In: Ved. Pr. Úst. ovoc. a okras. Drevín Bojnice, 1979, s. 155-159.
- RAKÚS, D.: Some properties of a virus isolated from red currant. *Plant. Virology. Proc. 8th Conf. Czechoslov. Pl. Virol.* Bratislava, 1976, 1980a, s. 395-400.
- RAKÚS, D.: Charakteristika niektorých viróz a mykoplasmóz *Ribes* sp. [Kandidátska dizertácia.] Ivanka pri Dunaji, ÚEFE CBEV SAV 1980b, 122 s.

Došlo dňa 9. 7. 1987

Ing. Dušan R a k ú s, CSc., Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín,
972 01 Bojnice

NOVÁ METÓDA TESTOVANIA KUKURICE NA ODOLNOSŤ K NAPADNUTIU VIJAČKOU KUKURIČNOU, *OSTRINIA NUBILALIS*

Škodlivosť vijačky kukuričnej sa prejavuje v agroekologických podmienkach ČSSR vo zvýšenej miere len v teplých oblastiach, t. j. na južnej Morave a juhozápadnom Slovensku. Jej škodlivosť môže byť priama a nepriama. Pri priamej škodlivosti rastliny napadnuté vijačkou kukuričnou sa v dôsledku žeru húseníc vo vnútri stebľa lámu, čo sťažuje mechanizovaný zber a vedie k veľkým zberovým stratám; nepriamo škodí tým, že cez vstupné otvory sa do stebľa dostávajú i rôzne parazitické huby.

Z hľadiska pestovateľov je preto požiadavka na šľachtiteľov vyšľachtiť hybrid odolný voči napadnutiu vijačkou kukuričnou. Táto požiadavka bola jedným z impulzov na zahájenie medzinárodnej spolupráce IWGO. Pracovná skupina IWGO (International Working Group on Ostrinia) vznikla v roku 1968 na XIII. medzinárodnom entomologickom kongrese v Moskve. Spolupracujúce štáty si presne rozvrhli pracovný program, ktorý súčasne spracovali i v spoločnej metodike. Do programu je ročne zapojených 14 až 16 štátov z celého sveta a ich činnosť spočíva vo výmene šľachtiteľského materiálu a jeho testovaní na odolnosť proti vijačke kukuričnej pomocou umelej infekcie rastlín znáškami vajíčok vijačky kukuričnej. Pred zberom sa rastliny hodnotia na stupeň napadnutia podľa spoločnej metodiky. Na získanie výsledkov však v tomto prípade musíme čakať skoro tri mesiace. Preto nás zaujala metóda autorov Williams et al. (1983) na testovanie šľachtiteľského materiálu na kalusových kultúrach.

Materiál a metódy

Znášky vajíčok vijačky kukuričnej sme získali z laboratórneho chovu v ÚEFE CBEV SAV v Ivanke pri Dunaji (20. generácia). Východzia generácia tohto laboratórneho chovu pochádzala z nazbieraných húseníc na pokusnej báze VÚKu v Trnave a na poliach so zbytkami kukuričnej slamy v Ivanke pri Dunaji.

Čerstvé znášky získané z laboratórneho chovu sme prepláchlí 0,5% roztokom chloramínu a naložili do Petriho misiek na navlhčený filtračný papier. Pri labora-

tórnej teplote (23 °C) sa po štyroch dňoch vyliarli húsenice, ktoré sme ihneď nakladali po tri kusy na pripravené kalusy do skúmaviek. Kalusy s húsenicami boli kultivované pri teplote 23 °C a nepretržitom osvetlení metodikou, ktorú navrhli Williams et al. (1983). Po týždni sme húsenice z kalusov vyberali a vážili.

Indukcia kalusových kultúr

Zrelé zrná boli sterilizované v 5% roztoku chloramínu 25 minút a opláchnuté trikrát sterilnou vodou. Potom boli zrná namočené 24 hodín v sterilnej destilovanej vode pri teplote 25 °C. Embryá sme asepticky extirpovali a kultivovali v bankách s plumulou a radikulou v kontakte s médiom pri teplote 23 °C a 16/8hodinovej fotoperióde. Ako kultivačné médium sme použili N6 (Chu et al., 1976) s 120 g sacharózy a 5 mg 2,4-D (2,4 dichlorfenoxycetová kyselina) v 1 litri. Vyvíjajúci sa kalus sme presádzali v 21dňových intervaloch na čerstvé médium.

Výsledky a diskusia

Pri hodnotení húseníc po týždňovom žere na kalusoch rôznych odrôd kukurice sme zistili rozdielne výsledky v ich hmotnosti (tab. I).

I. Priemerné hmotnosti húseníc vijačky kukuričnej

Číslo pokusu	Genotyp	Počet naložených húseníc	Hmotnosť húseníc v mg
1.	W 117	45	5,39 a*)
2.	Dz 7	45	4,03 ab
3.	CHi 31	165	3,75 b
4.	RC 150	72	2,92 b
5.	S 615	102	2,85 bc
6.	W 153 R	81	1,96 c
7.	TAMv 310	75	1,87 c
8.	DEA	24	1,81 c

*) priemery označené rovnakým písmenom nie sú rozdielne pri 0,05 % hladine preukaznosti (Duncanov test upravený Kramerom).

Táto skutočnosť nás viedla k domnienke, že niektoré odrody boli chuťovo atraktívnejšie pre húsenice ako iné, a teda predpokladáme, že už v tomto štádiu by sa dalo usudzovať o odolnosti, či náchylnosti odrôd k napadnutiu vijačkou kukuričnou. Veď genotypy č. 6, 7, 8 sú považované za odolné proti napadnutiu vijačkou kukuričnou.

Pri hodnotení tohto pokusu musíme upozorniť, že takýto spôsob testovania si bude vyžadovať veľké množstvo materiálu vzhľadom na vysokú úmrtnosť čerstvo vyliahnutých húseničiek (v prírodných podmienkach je to napr. až 70–90 %, v našich pokusoch sa zatiaľ pohybovala okolo 58–79 %).

Získané výsledky sú zatiaľ len orientačné a korešpondujú s výsledkami autorov Williams et al. (1983). Pokus budeme opakovať jednak v laboratórnych podmienkach a v priebehu vegetácie rastliny vysiate vonku budeme infikovať znáškami vajíčok a sledovať celkové poškodenie vijačkou kukuričnou. Ak by sa potvrdili výsledky získané v laboratóriu, táto metóda by značne skrátila čas testovania s. línii na odolnosť, čo by v prvom rade malo význam pre šľachtenie.

- CHU, C. C. — WANG, C. C. — SUN, C. S. — HSU, C. — CHU, C. Y.: Establishment of an efficient medium for another culture of rice through comparative experiments on the nitrogen sources. *Sci. Sin.*, 16, 1976, s. 659-688.
- WILLIAMS, W. P. — BUCKLEY, P. M. — TAYLOR, V. N.: Southwestern corn borer growth on callus initiated from corn genotypes with different levels of resistance to plant damage. *Crop Sci.*, 6, 1983, s. 1210-1212.

Došlo dňa 30. 3. 1987

Ing. Johana Longauerová, CSc., RNDr. Anna Herichová, Výskumný ústav kukurice, 917 52 Trnava

CITLIVOST ČTYŘ POPULACÍ JEŽATKY KUŘÍ NOHY (*ECHINOCHLOA CRUS-GALLI*) VŮČI ATRAZINU

Ježatka kuří noha [*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.] patří mezi neškodlivější jednoleté plevely v kukuřici (Dobrovodský, 1975). V ČSSR se ježatka vyskytuje hlavně v kukuřici, ale je rozšířena i v cukrovce, v zelenině, případně v dalších plodinách (Kohout, Vokrál, 1980). Podle průzkumu ÚKZÚZ (1982) je ježatka kuří noha v kukuřici na zrno podle součtu dominancí na prvním místě a v kukuřici na siláž se řadí na čtvrté místo. Procento ploch orné půdy zamořené ježatkou se stále zvyšuje. Jednou z příčin tohoto jevu by mohl být vznik biotypů ježatky kuří nohy rezistentních vůči triazinovým herbicidům, které se u nás používají již po dlouhou dobu. Jak uvádějí Le Baron a Gressel (1982), nepatří ježatka kuří noha k těm druhům plevelů, u nichž se projevuje typická rezistence vůči herbicidům v důsledku dlouhodobého používání herbicidů stejného či podobného chemického složení. Tito autoři uvádějí, že u ježatky kuří nohy se může jednat jak o rezistenci, tak i o toleranci k atrazinu. Tolerance je přirozená a normální variabilita v reakci určitého druhu plevelu na herbicid, která existuje v rámci druhu. Její příčinou není tudíž opakované používání těchto herbicidů. Založili jsme proto skleníkový pokus se čtyřmi populacemi ježatky kuří nohy, abychom zjistili, zda některá populace není rezistentní vůči atrazinu. Rezistenci vůči atrazinu jsme zjistili již dříve u laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.) (Zemánek, Mikulka, 1985).

Materiál a metody

Do kontejnerů z plastů (10 × 10 cm) jsme zaseli po 50 obilkách ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*), do hloubky 1,5 cm do středně těžké půdy. Do pokusu jsme zařadili tyto populace ježatky kuří nohy:

- Kl/85: ježatka z porostu kukuřice v Klíčanech, sběr obilek v září 1986;
Mž/86: ježatka z porostu kukuřice v Mžanech, sběr obilek v září 1986;
Š/85: ježatka z porostu kukuřice v Liboci-Šárce, sběr obilek v září 1985;
Lu/80: ježatka z porostu cukrovky v Lužci, sběr obilek v srpnu 1980.

Okamžitě po zasetí jsme na povrch půdy aplikovali Zeazin 50 DP (50% atrazin) ve třech různých dávkách. Aplikace byla provedena laboratorním atomizérem v množství vody 1 ml na jeden kontejner. Od každé populace byly ponechány vždy tři neošetřené kontroly. Teplota ve skleníku (duben 1987) se pohybovala mezi 15–25 °C. Půda byla podle potřeby zalévána. Za jeden měsíc po aplikaci jsme zjišťovali počet vzrostlých rostlin a jejich hmotnost. Podle hmotnosti rostlin (průměr na jeden kontejner) jsme vypočítali relativní hmotnost v procentech příslušné neošetřené kontroly. Mimoto jsme na semilogaritmickém papíru vypočítali pro každou populaci ježatky hodnotu GR₅₀, což je dávka Zeazinu 50 DP (v kg/ha), která snížila hmotnost rostlin ve srovnání s kontrolou o 50%.

I. Účinek Zeazinu 50 DP (50 % atrazin) na čtyři populace ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*)

Dávka Zeazinu na 1 ha	Hmotnost rostlin jednotlivých populací ježatky v % příslušné kontroly			
	Kl/86	Mž/86	Š/85	Lu/80
0,5	27,8	61,2	57,8	52,1
1,5	23,1	23,5	18,1	12,9
4,5	0,0	6,1	1,9	3,5
Kontrola (průměrná hmotnost rostlin v g v jednom kontejneru)	0,72	0,98	0,83	1,40
GR ₅₀ v kg·ha ⁻¹	< 0,5	0,66	0,62	0,56

Výsledky a diskuse

Ve skleníkových podmínkách se projevil účinek herbicidu Zeazin 50 DP v dávce 1,5 kg/ha, avšak velmi dobrý účinek se dostavil teprve při dávce 4,5 kg/ha, což je z praktického hlediska dávka příliš vysoká (tab. I). V tomto pokuse se neprojevil příliš zřetelný rozdíl v citlivosti různých populací ježatky kuří nohy vůči herbicidu Zeazin 50 DP, neboť GR₅₀ hodnoty se od sebe příliš nelišily. Pouze populace z Klíčan (Kl/86) byla o něco citlivější než ostatní tři populace. U žádné ze čtyř populací nelze mluvit o rezistenci vůči atrazinu, neboť běžně doporučovaná dávka 1,5 kg/ha byla poměrně dobře účinná a při trojnásobné dávce byla většina rostlin ježatky zničena. Na základě tohoto pokusu lze pokládat zkoumané čtyři populace ježatky kuří nohy nejvýše za mírně tolerantní ve smyslu definice, kterou navrhli Le Baron a Gressel (1982).

Domníváme se, že se jedná o toleranci a nikoliv o rezistenci vůči atrazinu, a to i v těch případech, kdy se v polních podmínkách projeví slabší účinek atrazinu na ježatku kuří nohy. Lze to vyvodit též z toho, že slabá účinnost tohoto herbicidu byla zaznamenána již v prvních letech po zavedení triazinových herbicidů do praxe (Dobrovodský, 1964). Proto tento autor doporučoval použít proti prosovitým travám v kukuřici směs atrazinu s prometrynem, která je spolehlivější ve svém účinku. Přesto však vznik rezistence vůči atrazinu u ježatky kuří nohy nelze v ČSSR vyloučit. Bylo by však nutné uspořádat průzkum velkého počtu populací ježatky kuří nohy, hlavně v kukuřičných oblastech ČSSR, kde se atrazin používá po dobu více než 20 let anebo na lokalitách, kde se kukuřice pěstuje v monokultuře po několik let za sebou a opakovaně se používají triazinové herbicidy.

Literatura

- DOBROVODSKÝ, J.: Používání triazinových herbicidů v boji s plevely v kukuřici. In: ZEMÁNEK, J. — DOBROVODSKÝ, J.: Stud. Inform. ÚVTIZ, Rostl. Výr., 1964, č. 9, s. 14-15.
- DOBROVODSKÝ, J.: Ochrana kukuřice proti plevelům. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Prax. 1975, č. 7, 28 s.
- KOHOUT, V. — VOKŘÁL, M.: Biologie a hubení prosovitých plevelů. Stud. Inform. ÚVTIZ, Ochr. Rostl., 1980, č. 3, 64 s.
- LE BARON, H. M. — GRESSEL, J.: Herbicide resistance in plants. New York, John Wiley and Sons 1982, 401 s.
- ÚKZÚZ: Přehled výskytu některých škodlivých činitelů rostlin na území ČSSR. 1982.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Výskyt populací laskavce (*Amaranthus* spp.) rezistentních vůči atrazinu v Československu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985, č. 1, s. 39-46.

Došlo dne 8. 7. 1987

Doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., ing. Zdenka Martínková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6

METODY UCHOVÁVÁNÍ BIOTROFNÍCH FYTOPATOGENNÍCH HUB

O metodách uchovávání hub, včetně fytopatogenních, existuje poměrně rozsáhlá literatura (Kirsop, Snell, 1984). Při podrobnějším prostudování však docházíme k závěru, že v tomto směru jsou naprosto opomíjeny biotrofní houby parazitující na rostlinách. Některé základní údaje o uchovávání těchto hub lze nalézt ve fytopatologických příručkách (Johnston, Booth, 1983; Király et al., 1974). Přesnější informace jsou však zatím rozptýleny v původních vědeckých sděleních. Vzhledem k tomu, že biotrofní houby, zaměříme se především na peronosporální houby a rzi) jsou stále častěji předmětem fytopatologického experimentálního výzkumu, pokusíme se o shrnutí nejdůležitějších informací, jež mohou být užitečné začátečníkům i pokročilým pracovníkům.

Uchovávání hub třídy *Oomycetes*

Biotrofní fytoparazitické houby zařazované do čeledi *Peronosporaceae* (okrajově se zmíníme i o některých dalších taxonomických skupinách) se poměrně obtížně dlouhodobě uchovávají. Dosud není dostatek experimentálních údajů o potenciálních metodách dlouhodobé kultivace, pro niž lze využívat jednak nepohlavní (konidiosporangia) nebo pohlavní (oospory) spory. Konidiosporangia jsou ve fytopatologii rozsáhle využívána při testování rezistence a studiu genetické variability patogenů. Oospory slouží k výzkumu pohlavního cyklu a genetiky virulence.

Podle délky uchovávání lze používané metody rozdělit na krátkodobé (několik dnů až týdnů), střednědobé (jeden až šest měsíců) a dlouhodobé (déle než šest měsíců). Do první skupiny můžeme zařadit pasážování na rostlinách, kultivaci na umělých médiích a v tkáňových kulturách a uchovávání při nízkých teplotách nad bodem mrazu. Druhou skupinu metod představuje udržování sušeného materiálu nad bodem mrazu, mražení a uchovávání oospor. Dlouhodobá konzervace je reprezentována mražením, ukládáním v tekutém dusíku a lyofilizací.

Metody krátkodobého uchovávání

Pasážování patogenů ve formě nepohlavního stadia na semenáčcích nebo listových discích adultních rostlin, je nejčastěji používanou metodou ve fytopatologických laboratorích, kde se kontinuálně s příslušným patogenem pracuje. Při teplotě 10–15 °C lze patogena udržovat maximálně tři týdny od doby inokulace, častěji však pouze 14 dnů, což je optimální doba pro další přenos konidiosporangií na čerstvé rostliny. Obdobné pravidlo platí i pro houby z čeledi *Erysiphaceae* (Lébeda, 1986).

Kultivace na umělých médiích, na rozdíl od obilních rzí, je u *Oomycetes*, resp. peronosporálních hub nedořešeným problémem. Dosud byla zvládnuta pouze u několika druhů. Týká se to především *Phytophthora infestans* (Scheepens, Fehrmann, 1978) a některých dalších zástupců rodu *Phytophthora* (Hohl, 1975). Jedná se o syntetická média obsahující glukózu, minerální soli, thiamin a směs aminokyselin. Omezený krátkodobý růst byl také pozorován u *Peronospora parasitica*, *Sclerospora graminicola* a *Sclerophthora macrospora* (Ingram, 1981) při kultivaci na médiích používaných pro explantátové kultury rostlin. Praktické využití těchto poznatků je zatím minimální. Tento způsob se spíše využívá k fyziologickým studiím než k rutinnímu uchovávání.

O tkáňových kulturách příslušných hostitelů se také uvažuje jako o prostředku uchovávání biotrofů (Ingram, Helgeson, 1983). Dosud se podařilo ve tkáňové kultuře pěstovat asi deset druhů peronosporálních hub (*Bremia*, *Peronospora*, *Plasmopara*, *Pseudoperonospora*, *Sclerospora*). I tento způsob kultivace zatím slouží spíše k experimentálnímu účelům než k praktickému využití.

Mezi metody krátkodobé konzervace lze zařadit i uložení při nízkých teplotách nad bodem mrazu. Z výsledků, které získal Kröber (1981) u *Bremia*

lactucae, *Peronospora parasitica*, *P. farinosa* a *P. tabacina*, je zřejmé, že kultury těchto patogenů je možné uchovávat na sušených i čerstvých listových discích. Na listových discích (sušených na vzduchu při 20 °C po dobu 24 hodin) uchovávaných při 16 °C byly kultury vitální 10–30 dní, při 20 °C však pouze 6–14 dní. Na čerstvých listových discích bylo dosaženo maxima 30 dní při 2 °C, ve většině případů však méně. Při vyšších teplotách (16 a 20 °C) byla doba uchování podstatně kratší.

Metody střednědobého uchovávání

Poměrně jednoduchou metodou je uchovávání patogenů na sušených pleťvech hostitelů. Kröber (1981) prokázal, že houby *B. lactucae*, *P. parasitica*, *P. farinosa* a *P. tabacina* lze uchovávat až 90 dnů na listových discích (sušeno na vzduchu při 20 °C po dobu 24 hodin) při teplotě 2 °C. I když po 90 dnech klíčivost konidiosporangii nepřesahuje 20 %, je možné ještě kulturu obnovit jejím pasážením na čerstvých pletivech hostitelů.

Další možností je uchovávání konidiosporangii pod bodem mrazu. Při teplotě –20 °C přeživaly konidiosporangia *Plasmopara halstedii* na děložních listech, uložených v Petriho miskách, až 90 dní. Po inokulaci těmito izoláty se index napadení testovaných rostlin pohyboval okolo 20 % (Virányi, 1985). Obdobné výsledky byly získány i u *Peronospora tabacina*, která zůstávala schopná infekce po třech měsících uložení při teplotě –20 °C, ve formě infikovaných listů nebo konidiosporangii suspendovaných ve vodě (Cohen, Kuč, 1980). Jestliže byly konidiosporangia *P. halstedii* suspendovány v roztoku 20% dimethylsulfoxidu a uloženy ve skleněných ampulích při teplotě –60 °C, jejich přežívání činilo více než 185 dnů, přičemž index napadení se pohyboval okolo 94 % (Virányi, 1985).

Jednou z dosud velmi málo propracovaných metod je uchovávání peronosporálních hub ve formě oospor. Proces tvorby oospor byl detailně studován u *Bremia lactucae* (Michelmores, 1981), u něhož existují dva typy kompatibility, označené jako B₁ a B₂, tzn., že houba je heterotalická, ojedinele se vyskytuje i homotalismus. K tvorbě oospor dochází při kultivaci v rozmezí teplot 5–22 °C. Oospory jsou produkovány nejčastěji na oddělených děložních listech náchylné odrůdy 'Cobham Green', které jsou položeny na navlhčeném filtračním papíru v Petriho miskách. Po sedmi dnech kultivace se misky nechají vyschnout při teplotě místnosti (Norwood, Crute, 1983). V tomto stavu mohou být skladovány v suchu po dobu několika měsíců, aniž oospory ztrácí vitalitu.

Metody dlouhodobého uchovávání

Na rozdíl od ostatních skupin fytopatogenních hub se jedná o metody, které jsou u peronosporálních hub nedostatečně rozpracovány.

Poměrně nedávno bylo prokázáno, že *Plasmopara halstedii* lze uchovávat při teplotě –60 °C po dobu jednoho roku ve formě konidiosporangii na děložních listech, jež jsou uloženy ve skleněných ampulích. Index napadení kontrolních rostlin činil po roce skladování až 95 % (Virányi, 1985). Na základě těchto výsledků je možné se domnívat, že tímto způsobem bude možné uchovávat konidiosporangia i delší dobu.

O uchovávání zástupců čeledi *Peronosporaceae* v kapalném dusíku při teplotě –196 °C je nedostatek informací. Obecně se postupuje tak, že se 0,5 ml suspenze konidiosporangii v 10% glycerolu předchladí ve skleněných borosilikátových ampulích na 7 °C. Vlastní mrazení se provádí do –35 °C s rychlostí 1 °C za minutu. Takto připravené ampule jsou ukládány do tekutého dusíku (Smith, 1985). Tímto způsobem se podařilo dlouhodobě uchovávat např. druhy rodu *Sclerospora* (Gale et al., 1975; Long et al., 1978; Smith, 1984). Podle zatím nepublikovaných údajů (Smith — osobní sdělení) se podařilo tímto způsobem udržovat konidiosporangia *B. lactucae* po dobu 18 měsíců. Obdobné výsledky byly získány například i s některými zástupci čeledi *Erysiphaceae*.

Lyofilizace není u diskutované skupiny hub ověřena a v dostupné literatuře nejsou informace o možnostech její aplikace.

Závěrem můžeme konstatovat, že střednědobé a dlouhodobé uchovávání hub třídy *Oomycetes*, hlavně pak zástupců čeledi *Peronosporaceae*, je velmi komplikované a je nedostatečně prostudováno. To je také hlavním důvodem proč i velké světové sbírky mikroorganismů tyto patogeny neudržují, nebo pouze ve velmi omezeném rozsahu.

Uchovávání spor obilních rzí bylo předmětem mnohých studií a je dobře technicky zvládnuto; má rovněž široké uplatnění v praxi. Uredospor se využívá pro testy odolnosti v rámci šlechtění obilnin na rezistenci. Rozsáhlá specializace obilních rzí na fyziologické rasy lišící se virulencí, byla rovněž impulsem k propracování expeditivních metod uchovávání klíčivých uredospor vzorků ras rzí.

Uredospory nemají pravou dormanci, klíčivosti v mase uredospor brání inhibitory. Ty se uplatňují především v ložiscích uredospor, avšak nemají vliv na roztroušené spory. Za laboratorní teploty a nízké vzdušné vlhkosti si uredospory rzí travní (*Puccinia graminis*) uchovávají klíčivost čtyři až šest týdnů, rzí pšeničné (*Puccinia recondita*) i déle.

Životnost je možné prodloužit uchováváním za nižších teplot a při nízké vlhkosti. Těchto podmínek se dosahuje různým způsobem a jsou různé účinné. V chladničce při teplotě +4 °C vydrží uredospory klíčivé několik měsíců až rok v závislosti na druhu a stavu uredospor při sběru, zejména na jejich obsahu vody a na úpravě ke konzervaci.

Pro kontinuální práci se sporami postačí uchovávat spory ve zkumavkách uzavřených zátkou z buničité vaty při teplotě 4 °C v chladničce. Životnost je možné prodloužit uchováváním v prostředí snižujícím vlhkost; s využitím látek s dehydratačním účinkem. Uvádí se kyselina sírová, chlorid vápenatý, silikagel atd. V laboratoři pro výzkum obilních rzí v St. Paul (USA) se užívá roztok 82,4 g KOH ve 100 ml vody, čímž se dosahuje cca 20% relativní vlhkosti.

Vakuovým sušením s následným zatavením uredospor do ampulí lze při skladování při teplotě 4 °C prodloužit životnost spor na několik let (pět i více). Před-sušení spor v částečném vakuu (Sharp, Smith, 1957) se liší od lyofilizace tím, že spory nejsou zamrzlé v hyroskopickém prostředí, ale pouze sušené a zatavené za částečného vakuu. Spory tedy nejsou v inertním stavu a uchovávání životnosti je podmíněno sníženou vlhkostí a sníženým obsahem kyslíku. Vzduch z trubic se sporami se odsává v prostředí redukcujícím vlhkost (např. bezvodý siran vápenatý, silikagel) vývěvou s účinností 10–250 µm Hg po dobu dvě až tři hodiny. Účinnost vysoušení závisí na množství uredospor, dosahuje se cca 2% vlhkosti. Příliš dlouhé vysoušení, stejně jako nedostatečné vysoušení zkracuje skladovatelnost.

Ještě delší životnost, a to přes 10 let, umožňuje skladování uredospor v tekutém dusíku při teplotě –160 až –193 °C. V laboratoři pro výzkum obilních rzí v St. Paul klíčily takto uchovávané uredospory ještě po 18 letech. Uredospory se zatavují do trubic a zatavené se ponořují do tekutého dusíku. Používá se trubice o průměru 5–7 mm z borokřemičitého skla. Nevýhodou skladování spor v tekutém dusíku je nutnost pravidelného doplňování dusíku a určité riziko při manipulaci s tekutým dusíkem a zejména při vyjímání trubic, kdy špatně zatavené a poškozené trubice mohou explodovat. Jak uvádí Prescott (Rowell, 1984) je možné při skladování spor při teplotě –55 °C v mraznicích dosáhnout téměř stejné dobrých výsledků jako při skladování v tekutém dusíku. To potvrdil Rowell (1984) dvouletým skladováním při teplotě –45 °C. Týž autor kombinuje vysoušení a uskladnění v mraznici pro skladování listů s uredosporami; klíčivost byla po roce více než 50%.

Při skladování uredospor v chladnici v otevřených zkumavkách po kratší dobu je možné uredospory ihned použít pro inokulaci. Po delším skladování a při uchovávání uredospor v částečném vakuu a v tekutém dusíku se doporučuje před inokulací vystavit spory určitým zákrokům. Jde o pomalou rehydrataci spor po dobu 16–24 hodin nad vodní hladinou v uzavřené nádobě nebo o teplotní šok. Teplotnímu šoku se vystavují spory po skladování v tekutém dusíku a vůbec při skladování pod bodem mrazu. Spočívá v expozici uredospor při teplotě 40 °C po dobu pěti minut. Rowell (1984) uvádí, že tétož pozitivního efektu bylo dosaženo teplotami v rozmezí 36–60 °C a zákrok při 40 °C byl stejně účinný při délce expozice 0,25 až 40 minut. Rovněž je možné nechat spory „roztát“ při laboratorní teplotě a teprve pak aktivovat jejich klíčivost tepelným šokem. Místo pouhé expozice nad vodní hladinou doporučuje pro rehydrataci expozici nad 23,5% KOH, čímž se dosáhne 80% relativní vzdušné vlhkosti při teplotě 20 °C.

Při přímém styku skladovaných uredospor s vodou zjistili Maheshwari a Sussman (1971) ireverzibilní poškození uredospor, takže ztrácely klíčivost. Pro poškození bylo charakteristické zvýšené uvolňování metabolitů, potlačení příjmu značeného uhlíku a snížená aktivita respirace.

Pro zkoušku klíčivosti se nejlépe osvědčilo dispergování spor v netoxickém oleji na agaru. U jednoho a téhož vzorku rzi travní (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) byla zjištěna klíčivost po rozetření uredospor na agaru 27⁰/₀, po rozprášení spor na agaru 73⁰/₀ a pro spory dispergované na agaru v oleji 99⁰/₀.

V laboratoři genetiky rezistence ve VÚRV Praha-Ruzyně užíváme uchovávání uredospor v tabletačkách uzavřených buničitou vatou a skladování přímo v chladničce při teplotách 4–6 °C. Klíčivost se někdy udrží až rok, avšak vzorky, s nimiž pracujeme, přemnožujeme dvakrát až třikrát do roka. Nejvíce trvanlivé jsou uredospor rzi pšeničné (*P. recondita*), nejméně rzi plevové (*P. striiformis*).

K dlouhodobému skladování užíváme tekutý dusík, a to stejného zařízení, jaké mají inseminační stanice. S inseminačním střediskem Vysoké školy zemědělské v Praze máme dlouhodobě uzavřenou smlouvu na ošetřování kontejneru (Dewarovy nádoby), takže nám odpadá obstarávání a dolévání tekutého dusíku. Tato dohoda se nám velmi dobře osvědčila. Uredospor i aecidiospor rzi pšeničné (*P. recondita*) byly klíčivé po desetiletém skladování v tekutém dusíku.

Po skladování jsme zjistili menší odchylky v reakcích na testovacím sortimentu pšenice. Vzhledem k tomu, že osivo pšenice bylo během skladování uredospor vícekrát přemnoženo, nelze jednoznačně stanovit příčiny rozdílů. Nicméně změny ve virulenci během uložení uredospor již byly popsány (Newton, Johnson, 1939; Singh et al., 1969).

Literatura

- COHEN, Y. — KUČ, J.: Infectivity of conidia of *Peronospora tabacina* after freezing and thawing. Pl. Dis., 64, 1980, s. 549-550.
- GALE, A. W. — SCHMITT, C. G. — BROMFIELD, K. R.: Cryogenic storage of conidia of *Sclerospora sorghi*. Phytopathology, 65, 1975, s. 828-829.
- HOHL, H. R.: Levels of nutritional complexity in *Phytophthora*: Lipids, nitrogen sources and growth factors. Phytopath. Z., 84, 1975, s. 18-33.
- INGRAM, D. S.: The biochemistry of host-parasite interaction. In: SPENCER, D. M. (Ed.): The downy mildews. London, New York, Academic Press 1981, s. 143-163.
- INGRAM, D. S. — HELGESON, J. P. (Eds): Tissue culture methods for plant pathologists. Oxford, Blackwell Scientific Publ. 1983, s. 272.
- JOHNSTON, A. — BOOTH, C. (Eds): Plant pathologist's pocketbook. Second edition. Kew, Commonwealth Mycological Institute. 1983, s. 439.
- KIRÁLY, Z. — KLEMENT, Z. — SOLYMOSY, F. — VÖRÖS, J.: Methods in plant pathology. Budapest, Akadémiai Kiadó 1974, s. 509.
- KIRSOP, B. — SNELL, J. J. (Eds): Maintenance of microorganisms. A manual of laboratory methods. London, Academic Press 1984.
- KRÖBER, H.: Keimverhalten und Lebensdauer unter verschiedenartigen Bedingungen aufbewahrter Konidien mehrerer Peronosporaceen. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 88, 1981, s. 510-517.
- LEBEDA, A. (ed.): Metody testování rezistence zelenin vůči rostlinným patogenům. Olomouc, VJH Sempra — Výzk. šlecht. úst. zelin. 1986, s. 268.
- LONG, R. A. — WOODS, J. H. — SCHMITT, C. G.: Recovery of viable conidia of *Sclerospora philippinensis*, *S. sacchari*, and *S. sorghi* after cryogenic storage. Pl. Dis. Repr., 62, 1978, s. 479-481.
- MAHESHWARI, R. — SUSSMAN, A. S.: The nature of cold-induced dormancy in urediospores of *Puccinia graminis tritici*. Pl. Physiol., 47, 1971, s. 289-295.
- MICHELMORE, R. W.: Sexual and asexual sporulation in the downy mildews. In: SPENCER, D. M. (Ed.): The downy mildews. London, New York, Academic Press 1981, s. 165-181.
- NEWTON, M. — JOHNSON, T.: A mutation for pathogenicity in *Puccinia graminis tritici*. Can. J. Res. Bot. Sci., 17, 1939, s. 297-299.
- NORWOOD, J. M. — CRUTE, I. R.: Infection of lettuce by oospores of *Bremia lactucae*. Trans. Brit. mycol. Soc., 81, 1983, s. 144-147.
- ROWELL, J. B.: Controlled infection by *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* under artificial conditions. In: BUSHNELL, W. R. — ROELFS, A. P. (Eds): The cereal rusts. Vol. 1. New York, Academic Press 1984, s. 291-332.
- SHARP, E. L. — SMITH, F. G.: Further study of the preservation of *Puccinia uredospores*. Phytopathology, 47, 1957, s. 423-429.
- SCHEEPENS, P. C. — FEHRMANN, H.: Cultivation of *Phytophthora infestans* on defined nutrient media. Phytopath. Z., 93, 1978, s. 126-136.

- SINGH, S. — MISRA, D. P. — AHMAD, S. T.: A pathogenic mutation in race 75 of *Puccinia graminis* var. *tritici*. Indian Phytopath., 22, 1969, s. 519-521.
- SMITH, D.: Maintenance of fungi. In: KIRSOP, B. — SNELL, J. J. (Eds): Maintenance of microorganisms. A manual of laboratory methods. London, Academic Press 1984, s. 83-107.
- SMITH, D.: Notes on the preservation of fungi. Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1985, s. 19.
- VIRÁNYI, F.: A simple technique for long-term storage of *Plasmopara halstedii* sporangia at low temperature. Trans. Brit. mycol. Soc., 85, 1985, s. 529-531.

Ing. Aleš Lebeda, CSc., SEMPRA — VŠÚZ, Šlechtitelská stanice, 798 17 Smržice

Ing. Pavel Bartoš, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

HLAVNÍ SMĚRY OCHRANY PÍCNIN A TRAVOSEMENNÝCH KULTUR PŘED CHOROBAMI A ŠKŮDCI VE VELKÉ BRITÁNII

Význam travních porostů je pro britské zemědělství značný, a proto je velká pozornost věnována i fytopatologickému výzkumu u pícních druhů trav, ať už v rámci tvorby nových odrůd, či při praktické ochraně porostů pěstovaných na píci nebo na semeno.

V hlavním šlechtitelském pícninářském pracovišti v Aberystwyth (Welsh Plant Breeding Station) stojí v popředí zájmu rez korunkatá, *Puccinia coronata* Corda var. *coronata* f. sp. *lolii*. Výchozí šlechtitelský materiál jílku vytrvalého, který pochází převážně ze sběrů mimo Británii, je v sérii skleníkových a posléze i polních testů prověřován z hlediska odolnosti vůči tomuto parazitu. K testům jsou využívány rostliny starší než jeden měsíc (nikoliv semenáče ve fázi 3—4 listů), poněvadž podle dosavadních výsledků pracoviště není u mladších rostlin spolehlivá korelace mezi reakcí ve skleníku a na poli. Pozorování se soustřeďuje téměř výhradně na hodnocení kvantity, tj. intenzity napadení. Problematičnost uplatnění rezistentních odrůd v praxi platí i zde — často je vysévána vysoce náchylná odrůda, např. 'Aurora' (využívána při výběrech na odolnost jako zdroj infekce), která dává sice vysoký výnos, ale vzhledem k silnému napadení v letních a podzemních sečích, skýtá velmi nekvalitní píci a v posledních letech je doporučována pouze do vyšších poloh. Určitým nedostatkem zde prováděných infekčních pokusů se rzemi je snad skutečnost, že se pracuje pouze s jedinou místní populací tohoto patogena.

Pozornost je dále při negativních výběrech věnována skvrnitosti způsobené houbami rodu *Rhynchosporium* u jílku mnohokvětého a viru mozaiky jílku, okrajově též padlí travnímu (*Erysiphe graminis*). Ve Skotsku je navíc hodnocena v polních odrůdových pokusech i odolnost k bakteriálnímu vadnutí (*Xanthomonas campestris* pv. *graminis*).

Problematika ochrany vůči viru mozaiky jílku (Ryegrass mosaic virus — RMV), jehož rozšíření je značné (zamoření jílku vytrvalého dosahuje ve druhém užitkovém roce až 100 %) a hospodářská škodlivost spočívá především ve snížení výnosu zelené hmoty, nižší stravitelnosti a semenářské výkonnosti, byla rozpracována ústavem v Aberystwyth a fytopatologickým oddělením v Rothamsted Experimental Station v Harpenden. Výsledkem spolupráce je odolná odrůda 'Endura', která v kombinaci s intenzivním sekáním zaručuje dokonalou ochranu ke RMV. Tlumení výskytu přenašeče, jímž je roztoč *Abacurus hystrix* akaricidem na bázi endosulfanu bylo pro jeho toxicitu zastaveno a mohl by být použit snad jen u semenářských porostů.

Rovněž National Institute of Agricultural Botany v Cambridge (NIAB) věnuje testům na odolnost (rez korunkatá, skvrnitost způsobené houbami rodů *Rhynchosporium* a *Drechslera*, padlí travní a RMV) u píceňích trav značnou pozornost. Úroveň napadení je zde sledována:

- a) na různých stanovištích v Anglii a Walesu za přirozeného infekčního tlaku,
- b) na provokačních polích, kde se využívá extrémně silné přirozené infekce,
- c) v pokusech s umělou infekcí na poli v polyetylenových tunelech,
- d) v pokusech s umělou infekcí v kontrolovaných podmínkách ve skleníku nebo fytotronu.

Výsledky pokusů z posledních let ukázaly, že průkazné rozdíly mezi travními odrůdami existují a jejich využití je prvním předpokladem praktické aplikace integrované ochrany v pícninářství. Vyústěním činnosti NIAB na úseku ochrany rostlin je pak vydávání letáků pro praxi, v nichž jsou doporučovány odrůdy jednotlivých travních druhů z hlediska odolnosti vůči chorobám. Je však paradoxem, že prakticky žádná z odrůd s vynikající odolností není mezi farmáři dosud příliš rozšířena.

Pokusy s fungicidy z tohoto pracoviště naznačily, že i v letech nízkého výskytu chorob dochází v důsledku jejich činnosti ke snížení výnosu zelené hmoty u trav o 3,5 % ročně. Jejich využití v praxi je však problematické, poněvadž semenářská výkonnost se u trav v NIAB nezkouší.

Poněvadž přes 60 % zemědělské půdy tvoří travní porosty pastevně využívané, je velká pozornost věnována ochraně těchto ploch. Nositel výzkumného úkolu — Animal and Grassland Research Institute v Hurley (AGRI) zaměřil svůj výzkum zejména na ochranu nově zakládaných pastvin před bzunkou (*Oscinella* sp.) a tiplicí (*Tipula* spp.). Zejména porosty zakládané na podzim jsou těmito škůdci značně poškozovány. Ze zkoušených pesticidů vykázal nejlepší účinky Aldicarb a phorate, ovšem vzhledem k nákladům se v praxi příliš neuplatnily. Perspektivu skýtá moření osiva Fonofosem, které poskytuje ochranu nejen při vzházení, ale i v pozdějším růstovém stadiu a zvyšuje výnos cca o 15 %.

Značné nebezpečí představuje pro nově zakládané jílkovité porosty (jílky jsou nosným druhem britského travinářství) houba *Fusarium culmorum* — průměrné napadení se pohybuje až kolem 20 %. Velmi účinné se ukázalo ošetření porostů směsí benomylu a captanu — účinnost podporuje kombinace této směsi s dostupným insekticidem. I zde však byly pozorovány výrazné meziodrůdové rozdíly v náchylnosti. V klimaticky drsnějších oblastech Skotska nachází podle sdělení pracovníků Edinburgh School of Agriculture v posledních letech plné uplatnění moření travních semen, především u jílků, zatímco u srhy a bojínku způsobuje určitou retardaci vzházení.

Lákavou možností nabízí využití endofytů z hlediska jejich pozitivního působení — totiž odpuzování hmyzu. Zatím však nejnadějnější výsledky vykazuje kombinace agrotechnických a ochranných zásahů. Přítomnost endofytů (*Acremonium loliae*) byla zjištěna u 52 vzorků jílku vytrvalého, v některých případech i z pastvin starších 15 let, jakož i u známé odrůdy 'S 24'. Možnost omezení výskytu tohoto parazita naznačilo ošetření osiva prochlorazem, zůstává však problém fytotoxicity. Práce na tomto úseku jsou však v počátcích.

Získané poznatky ze studijní cesty dokumentují vysokou úroveň studia a následně praktické ochrany rostlin v travinářství ve Velké Británii.

Ing. Bohumír Cagaš, CSc., Oseva — VŠÚP, Výzkumná stanice, Rožnov pod Radhoštěm

СОДЕРЖАНИЕ

Паулехова К., Малиарчикова В.: Появление и идентификация вируса морщинистости земляники	86
Шинделаржова М., Шиндераж Л., Ганушова М.: Изменения активности рибонуклеазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы при биосинтезе TMV-RNA в пластинках листьев табака	92
Ковалчикова Э., Кудела В.: Потенциал инокулюма внутри семян клеверных культур установленный методом выращивания растений в пробирках	100
Цагаш Б., Лукаш И.: Влияние устойчивости к корончатой ржавчине на некоторые показатели качества фуража овсяницы луговой	103
Ванчо Б., Гауптфогел П.: Устойчивость зарубежных сортов люцерны посевной к антракнозу (<i>Pseudopeziza medicaginis</i>)	117
Ванчо В.: Вредоносность <i>Apions virens</i> (Coleoptera, Curculionidae) на клевере луговом	126
Микулка Я.: Эффективность избранных гербицидов на различные устойчивые биотипы мари белой (<i>Chenopodium album</i> L.)	133
Лонгауерова Й.: Реакция разных гибридов кукурузы на специфические гербициды Алирокс 80 ЕЦ и Эрадикан 6 Е в комбинации с Зеaziном 50 ДП	139
Бояс З.: Использование гербицидов в закладке клеверных посевов	145

CONTENTS

Paulechová K., Maliarčíková V.: The Occurrence and Identification of the Strawberry Crinkle Virus	86
Šindelářová M., Šindelář L., Hanušová M.: Changes in the Activities of Ribonuclease and Glucose-6-phosphate Dehydrogenase during the TMV-RNA Biosynthesis in Tobacco Leaf Discs	92
Kováčiková E., Kúdela V.: Inoculum Potential Inside Clover Seeds Determined by the Test Tube Method of Plant Cultivation	100
Cagaš B., Lukáš I.: A Relationship between Crown Rust Resistance in Meadow Fescue and Some Parameters of Fodder Quality	108
Vančo B., Hauptvogel P.: The Resistance of Foreign Lucerne Varieties to the Alfalfa Leaf Spot (<i>Pseudopeziza medicaginis</i>)	117
Vančo B.: The Harmful Action of the Clover Seed Weevil, <i>Apion virens</i> (Coleoptera, Curculionidae) on Red Clover	126
Mikulka J.: The Effect of Selected Herbicides on White Goosefoot (<i>Chenopodium album</i> L.) Biotypes with Different Herbicide Resistance	134
Longauerová J.: The Reaction of Different Maize Hybrids to Specific Herbicides Alirox 80 EC and Eradicane 6 E in combination with Zeazin 50 DP	140
Bojas Z.: Herbicide Application during Establishing Fodder Crop Stands of the Clover Family	146

INHALT

Paulechová K., Maliarčíková V.: Vorkommen und Identifikation des Virus der Kräuselkrankheit der Erdbeere	86
Šindelářová M., Šindelář L., Hanušová M.: Umwandlungen der Aktivität der Ribonuklease und der Glukose-6-Phosphatdehydrogenase bei der Biosynthese von TMV-RNA in den Tabakblattscheiben	93
Kováčiková E., Kúdela V.: Mittels Reagenzglaspflanzmethode der Pflanzung bestimmtes Potential des Inokulums im Inneren von Samen kleeartiger Futterpflanzen	101

Cagaš B., Lukáš I.: Einfluss der Kronenrostresistenz auf ausgewählte Qualitätsmerkmale des Wiesenschwingels	109
Vančo B., Hauptvogel P.: Resistenz ausländischer Luzernesorten gegen die Anthraknose (<i>Pseudopeziza medicaginis</i>)	117
Vančo B.: Schädlichkeit des Spitzmausrüsslers <i>Apion virens</i> (Coleoptera, Curculionidae) auf Rotklee	126
Mikulka J.: Wirkung ausgewählter Herbizide auf unterschiedlich resistente Biotypen des Gäsifußes (<i>Chenopodium album</i> L.)	134
Longauerová J.: Reaktion verschiedener Maishybriden auf die spezifischen Herbizide Alirox 80 EC und Eradicane 6 E in Kombination mit dem Herbizid Zeazin 50 DP	140
Bojas Z.: Ausnutzung der Herbizide bei der Gründung der Kleeartenbestände	146

Rukopis odevzdán k tisku 10. 2. 1988 — Podepsáno k tisku 7. 4. 1988

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ - OCHRANA ROSTLIN • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.