

VĚDECKÝ
ČASOPIS

SBORNÍK ÚVTIZ



Ochrana rostlin

4

ROČNÍK 25 (LXII)
PRAHA
LISTOPAD 1989
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5394

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí 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., ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., doc. ing. Vladimír Táborský, CSc., doc. ing. Dáša Veselý, DrSc., dr. ing. Vladimír Zacha, CSc.

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Špak J.: Purifikace a sérodiagnóza viru žilkové mozaiky kvěťáku	241
Rod J.: Reakce brukvovitých plodin na infekci nádorovitostí (<i>Plasmiodiophora brassicae</i> Wor.)	249
Nedělník J.: Produkce fyto toxických metabolitů <i>Fusarium oxysporum</i> a <i>Fusarium solani</i> v tekutých médiích	261
Pelikán J.: Nově importovaný škůdce skleníkových rostlin, trásněnka západní, <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	271
Beránková J., Kocourek F.: Životní cyklus mšice broskvoňové, <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	279
Dirlbek J., Dirlbeková O., Veldová I., Dobrovodský I.: Řízení ochrany gerber proti molici skleníkové (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.)	289
Sabová M., Valocká B., Lišková M., Vargová V.: Vliv <i>Heterodera avenae</i> Woll., 1924, na úrody odrůd obilnin rajonizovaných v České socialistické republice	299
Martinková Z.: Vliv vodních poměrů na účinek postemergentních herbicidů proti ježatce kuří noze (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	303

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Novotná J., Bumerl J.: Testování lnu a jetele na citlivost k onemocnění způsobenému houbami rodu <i>Fusarium</i> ve vodním prostředí	309
--	-----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Chod J.: X. jubilejní konference čs. rostlinných virologů	311
---	-----

RECENZE

Bojňanský V.: J. Polák — Plant Virology	248
Vanek G.: M. Németh — Virus, Mycoplasma and Rickettsia diseases of Fruit Trees	313

СОДЕРЖАНИЕ

Шпак Й.: Пурификация и серологическая диагностика вируса мозаики цветной капусты	246
Род Я.: Отзывчивость крестоцветных растений на заражение килой капустной (<i>Plasmiodiophora brassicae</i> Wor.)	259
Неделник Я.: Продукция фитотоксинов <i>Fusarium oxysporum</i> и <i>Fusarium solani</i> в жидких средах	269
Пеликан Я.: Ново импортированный вредитель оранжевых растений, западный трипс, <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	277
Беранкова Я., Коцоурек Ф.: Жизненный цикл тли персиковой <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	287

PURIFIKACE A SÉRODIAGNÓZA VIRU ŽILKOVÉ MOZAIKY KVĚTÁKU

J. Špak

ŠPAK, J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Purifikace a sérodiagnóza viru žilkové mozaiky kvěťáku*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 241-247.

Československý izolát viru žilkové mozaiky kvěťáku byl namnožen na rostlinách pekínského zelí *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr. odrůdy Nozaki. Infekční materiál byl homogenizován s 0,5M fosfátovým pufrům pH 7,2 obsahujícím 0,75 % Na_2SO_3 . Po přidání Tritonu X-100 do 2,5 % objemu a 1 M močoviny byla šťáva míchána 18 hodin při 4 °C a poté nízkoobrátkově a vysokoobrátkově odstředěna. Částečně purifikovaný virus byl dále čištěn odstředěním v lineárním 10–40% sacharóзовém gradientu. Výtěžek viru byl 1,64–2,9 mg/kg. Imunizací králíků bylo získáno antisérum o titru 1 : 16, které nereagovalo se šťávou ze zdravých rostlin. Titr antiséra byl stanoven dvojitou difúzí v agaru, jako antigenu byla použita šťáva z rostlin pekínského zelí 25–30 dní po inokulaci. Antisérum se osvědčilo pro detekci viru v přirozeně i uměle infikovaných brukvovitých rostlinách dvojitou difúzí v agaru. Výrazně precipitační linie byly získány po nakapání antigenu do jamek čtyři až osm hodin před aplikací antiséra.

virus žilkové mozaiky kvěťáku; purifikace; příprava antiséra; sérodiagnóza

Virus žilkové mozaiky kvěťáku (Cauliflower mosaic virus — CaMV), je značně rozšířeným původcem ztrát výnosu a snížení kvality brukvovitých zelenin i olejnin. Jeho zvýšený výskyt byl v minulých letech zaznamenán v řadě evropských zemí (Walsh, Tomlinson, 1985; Horváth et al., 1981). Rozsáhlé ztráty způsobené CaMV vedly ve Velké Británii ke hledání zdrojů rezistence proti tomuto viru u brukvovitých zelenin (Tomlinson, Shepherd, 1978; Tomlinson, Ward, 1981; Pink et al., 1986).

Přestože virus vyvolává na brukvovitých rostlinách charakteristické příznaky žilkové mozaiky, jeho diagnóza je často komplikována směsnou infekcí s virem mozaiky vodnice (Shukla, Schmelzer, 1972; Tomlinson, Ward, 1981; Horváth et al., 1981; Marco, 1985; Walsh, Tomlinson, 1985). Podobně je tomu i v ČSSR, jak prokázalo studium československých izolátů viru z brukvovitých plodin. Spolu s CaMV se však mohou vyskytovat i další viry (Tomlinson et al., 1972; Henriquez, Henriquez, 1984; Shukla, Schmelzer, 1973), jejichž výskyt v ČSSR nebyl dosud prokázán.

Purifikace a sérodiagnóza viru je značně problematická, vzhledem k nízké koncentraci viru v rostlinách, jeho slabé imunogenitě a pomalé difúzi v agaru (Pirone et al., 1961; Shepherd, 1981). Cílem předkládané práce bylo ověření metody purifikace viru, příprava specifického antiséra proti československému izolátu CaMV a studium možností důkazu CaMV v infikovaných rostlinách dvojitou difúzí v agaru.

MATERIÁL A METODY

Pro purifikaci byl použit izolát viru žilkové mozaiky květáku, získaný z květáku v Trávčicích, který byl charakterizován v předešlé práci (Špak, 1989). Virus byl namnožen v pekinském zelí *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr. odrůdě Nozaki. Materiál pro purifikaci byl odebírán 25 až 30 dní po mechanické inokulaci rostlin, která byla provedena obvyklým způsobem. Virus byl purifikován z čerstvého materiálu, nebo z materiálu uschovávaného 6 až 12 měsíců v mrazicím boxu při teplotě -20°C metodou, kterou popsali Hull et al. (1976).

100 g listů s příznaky systémové infekce bylo homogenizováno s 200 ml 0,5M draselného fosfátového pufru pH 7,2, který obsahoval 0,75 % Na_2SO_3 při teplotě 4°C . Homogenát byl filtrován přes silonovou tkaninu. K získané šťávě byl přidán Triton X-100 do 2,5% koncentrace (obj.) a 1 mol močoviny. Štáva byla míchána 16–18 hodin při teplotě 4°C , poté byla nízkoobrátkově odstředěna v centrifuze Janetzki K 24 (10 minut při 5000 ot/min). Supernatant byl odstředěn v ultracentrifuze Beckman L-50 v rotoru 50,2 Ti 1,5 hodiny při 27 000 ot/min. Získané sedimenty byly rozpuštěny 16–18 hodin při teplotě 4°C v 0,01M draselném fosfátovém pufru pH 7,2 a dále odstředěny 10 minut při 7000 ot/min v centrifuze Janetzki K 24.

Částečně purifikovaný virus byl dále čištěn a analyzován rychlostní gradientovou centrifugací v lineárním gradientu 10–40 % (hmot. obj.) sacharózy rozpuštěné v 0,01M draselném fosfátovém pufru pH 7,2. Virová suspenze byla navrstvena na sacharózový gradient a odstředěna v rotoru SW 28 2,5 hodiny při 23 000 ot/min. Po skončení centrifugace byl obsah kyvet analyzován v průtokovém registračním UV analyzátoru LCD 254 a současně frakcionován po 1 ml. Podle fotometrického záznamu byly jednotlivé frakce obsahující virus spojeny a zředěny 0,01M fosfátovým pufrům pH 7,2 v poměru 1 : 4. Takto zředěné frakce byly odstředěny v rotoru Ti 50,2 po dobu jedné hodiny při 45 000 ot/min. Sedimenty byly rozpuštěny v 0,01M fosfátovém pufru pH 7,2. Čistota preparátů byla ověřena elektronovým mikroskopem Tesla BS 500. Preparáty byly připraveny na sítkách potažených pouhlikovanou formarovou membránou a kontrastovány 2% octanem uranyle.

U purifikovaného viru bylo stanoveno UV absorpční spektrum a vypočítán výtěžek viru pomocí extinkčního koeficientu $E_{260} = 7$ v 1 cm kyvetě.

Pro přípravu specifických protilátek byli imunizováni dva králci (novozélandský bílý), podle schématu: 1. den — 1 ml antigenu s 1 ml kompletního Freundova adjuvans intramuskulárně, 14. den — 1 ml antigenu s 1 ml nekompletního Freundova adjuvans intramuskulárně, 28. den — 1 ml antigenu intravenózně. Intramuskulární injekce obsahovaly 0,5 mg purifikovaného viru, intravenózní 0,1 mg viru. Deset dní po skončení imunizace byl proveden částečný odběr krve. Antisérum bylo získáno oddělením od krevního koláče za 24 hodin filtrací a odstředěním 10 minut při 3000 ot/min. Antisérum bylo konzervováno přidáním 0,02% azidu sodného.

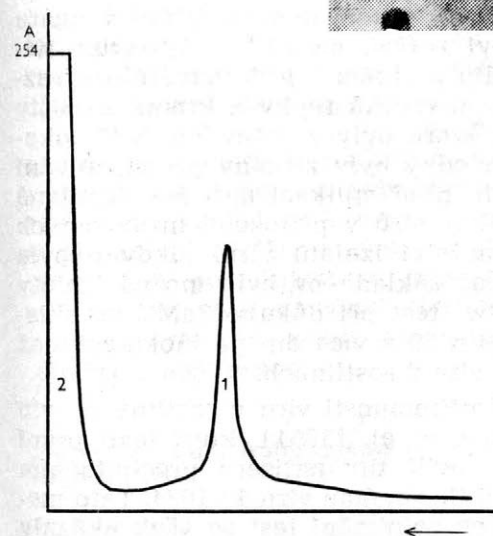
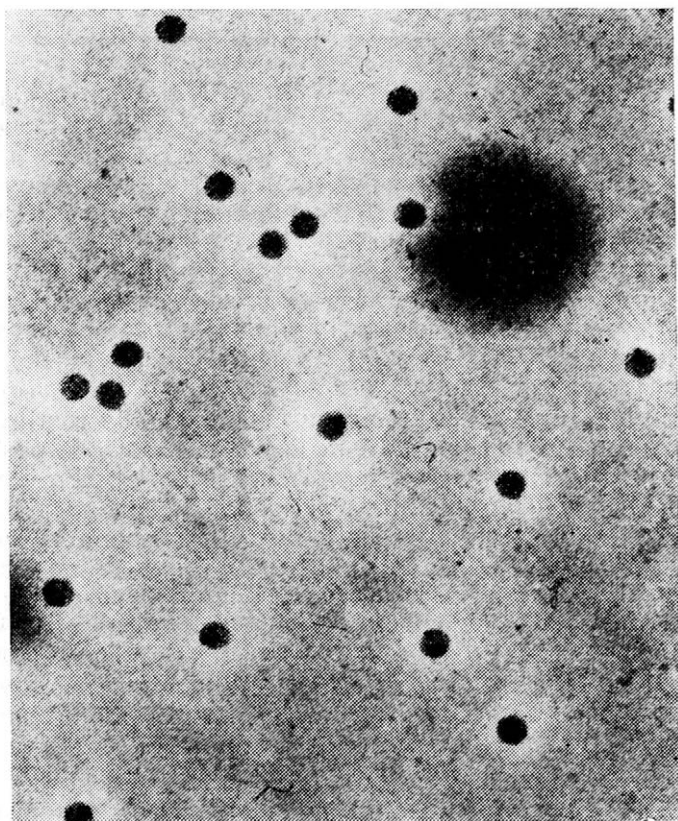
Titř antiséra byl stanoven dvojitou difúzí v prostředí 0,9% Difco Noble agaru rozpuštěného v 0,01M Mc Ilvaine pufru, proti šťávě z rostlin pekinského zelí 25 dní po inokulaci CaMV.

Vrstva agaru v Petriho miskách byla 2–3 mm, uspořádání šest jamek kolem centrální jamky. Antigen byl homogenizován ve stejném pufru, v němž byl připraven agar. Shodně byly prováděny i ostatní sérologické testy. Pro zvýraznění precipitačních linií bylo použito barvení amidočerní 10 B.

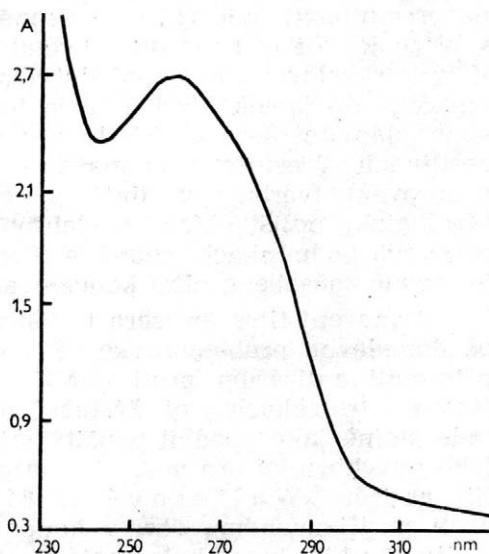
VÝSLEDKY A DISKUSE

Při uvedené purifikační metodě byla po rychlostní gradientové centrifugaci u některých preparací pozorována v sacharózových gradientech jedna viditelná zóna 29–32 mm pod meniskem, v níž byly elektronovou mikroskopií pozorovány viriony (obr. 1). Virus byl zřetelně oddělen od hostitelského materiálu, jak dokumentuje fotometrický záznam (obr. 2). Virový vrchol vykazoval typické nukleoproteinové absorpční spektrum s minimem při 242 nm a maximem při 258 nm (obr. 3). Poměr $E_{260/280}$ byl v preparátech získaných purifikací čerstvého materiálu $1,39 \pm 0,04$, u zmrazeného materiálu 1,35. Výtěžky purifikovaného viru se pohybovaly v jednotlivých preparacích v rozmezí 1,64 – 2,9 mg na kg

1. Purifikované částice viru žilkové mozaiky kvěťáku, zvětšeno 70 000 krát — The purified particles of the cauliflower mosaic virus, magnified 70 000 times



2. Záznam z průtokového registračního UV-fotometru po rychlostní gradientové centrifugaci (1 — vrchol obsahující virus; 2 — meniskus) — The recording from the flow-through registration UV-photometer after the velocity gradient centrifugation (1 — peak containing the virus; 2 — meniscus)



3. UV absorpční spektrum virového vrcholu — The UV absorption spectrum of virus peak

listů. Méně viru bylo získáno z materiálu uchovávaného 6 až 12 měsíců při teplotě -20°C .

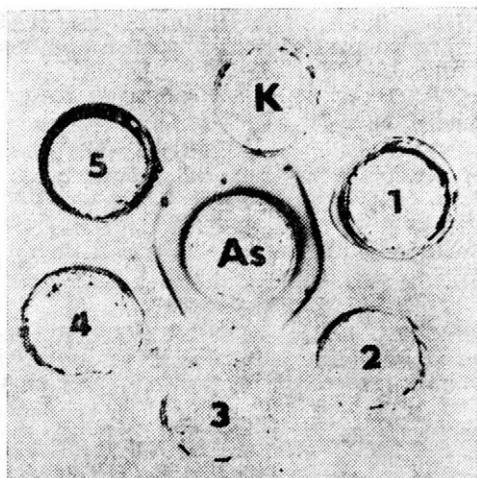
Použitá metoda purifikace viru se ukázala jako spolehlivá, nenáročná na čas a speciální chemikálie. Protože při purifikaci byly použity rozdílné centrifugy a rotory než v původní práci (Hull et al., 1976), byly uvedené otáčky a doby odstředování stanoveny na základě sedimentačního koeficientu viru. Sedimenty byly rozpouštěny v 0,01M draselném fosfátovém pufru, který je lépe definovaným prostředím na rozdíl od destilované vody, použité v originálním postupu.

Uvedené výtěžky viru byly získány z materiálu pěstovaného v jarním a podzimním období, jejichž nižší teploty jsou vhodnější pro reprodukci viru. Hull et al. (1976) uvádějí výtěžky viru dosahované touto metodou 6–10 mg/kg u izolátů Cabbage B a Invergowie, u jiných izolátů poněkud nižší. Větší množství viru získali z rostlin vodnice a hořčice, než z čínské zelí, které však v našich pokusech poskytovalo více infekčního materiálu. Walterová (1984) zjistila, že množství purifikovaných částic do značné míry závisí na kmenu a hostitelské rostlině viru. ELISA metodou prokázala několikanásobné rozdíly v koncentraci viru čtyř různých kmenů při reprodukci ve stejné hostitelské rostlině. Nejvyšší koncentraci viru zjistila v hořčici *Brassica perviridis* Bailey, pro purifikaci však používala čínské zelí. Virus purifikovala vlastní metodou s čeřením šťávy chloroformem a butanolem a srážením viru polyethylenglykolem 6000, kterou srovnávala s metodou, kterou popsali Hull et al. (1976). Oběma metodami izolovala stejné množství viru (2,6–3,4 mg/kg), její metoda je však pracnější, s větším rizikem ztrát viru během purifikace.

Titř získaného antiséra byl stanoven testem dvojité difúze v agaru 1 : 8, po další intravenózní injekci byl zvýšen na 1 : 16. Antisérum nereagovalo se šťávou ze zdravých rostlin a zředěné 1 : 8 vytvářelo výrazné precipitační linie (obr. 4) zejména u vzorků řepky a krmné kapusty s příznaky žilkové mozaiky kvěťáku, které byly získány na řadě lokalit v Československu. Velmi dobré výsledky byly získány při pipetování antigenu do jamek čtyři až osm hodin před aplikací antiséra. Uvedené uspořádání testů se osvědčilo pro důkaz virů v přirozeně infikovaných rostlinách. Přestože bylo získáno množství izolátů viru, nikdy nebyla pozorována tvorba spur linií, na jejímž základě by bylo možné izoláty sérologicky odlišit. Méně spolehlivý byl test při důkazu CaMV ve skleníkových podmínkách, zejména u rostlin 30 a více dní po inokulaci, což je zřejmě způsobeno nižší koncentrací viru v rostlinách.

Stanovení titru antiséra i zjištění přítomnosti viru v rostlinách bylo až donedávna problematické. Pironi et al. (1961), kteří jako první připravili antisérum proti CaMV, stanovili titr antiséra precipitačním testem v trubičkách proti částečně purifikovanému viru 1 : 1024. Tato metoda stejně jako později použitý mikroprecipitační test se však ukázaly jako nevyhovující pro množství nespecifických reakcí. Podobně stanovila titr antiséra Walterová (1984) trubičkovým precipitačním testem proti purifikovanému viru v koncentraci 0,1 mg/ml. Získala antisérum o titru 1 : 128, které bylo zcela dostačující pro použití v ELISA metodě. Shepherd (1981) doporučuje pipetovat antigen v testech dvojité difúze v agaru 24 hodin před přidáním antiséra. Domnívá se, že velmi pomalá difúze částic v 1% agaru je způsobena jejich nedostatečným množ-

4. Důkaz přítomnosti viru ve vzorcích přirozeně infikovaných rostlin řepky o-
zimé dvojitou difúzí v agaru (As — anti-
sérum; K — zdravá kontrolní rostlina;
1, 2, 4, 5 — pozitivní reakce; 3 — nega-
tivní reakce) — The proof of virus pre-
sence in the samples of winter rape
plants, naturally infected by double-dif-
fusion in agar (As — antiserum; K —
healthy control plant; 1, 2, 4, 5 — posi-
tive reaction; 3 — negative reaction)



stvím v rostlinách, nebo jejich příliš pomalým uvolňováním z inkluzí. Marco (1985) uvádí pozitivní sérologické reakce s CaMV v infikova-
ných rostlinách bez bližších metodických podrobností. Podobně Hor-
váth et al. (1981) získali pozitivní reakci antiséra proti třem purifi-
kovaným izolátům CaMV, které se lišily pouze rozdílnými precipitační-
mi liniemi.

Schoelz et al. (1986) použili pro sérologické testy 0,7% agarové
medium s 0,85 % NaCl a 0,04 % azidu sodného v 0,01M Tris pufru
o pH 7,5. Virus byl pipetován do jamek osm hodin před antisérem. Izo-
láty CaMV 1848 a D 4, které se významně liší okruhem hostitelských
rostlin, však vykazovaly pouze slabý náznak heterologní reakce, jež spo-
čívala v méně ostré precipitační linii, než vytvářel homologní antigen.

Důkaz přítomnosti viru v přirozeně infikovaných rostlinách dvoji-
tou difúzí v agaru se ukázal jako poměrně spolehlivý. Tuto metodu však
není možné doporučit pro sériové testování, například šlechtitelského
materiálu, vzhledem k vysoké spotřebě antiséra a pracnosti. Proto by
v případě CaMV bylo výhodné využít imunoenzymatický test (ELISA).
Nezbytnou podmínkou je však vysoká koncentrace specifických IgG
v antiséru. Ověření vhodnosti připraveného antiséra pro ELISA test,
a tím i vytvoření předpokladů pro sériovou diagnózu CaMV je dalším
záměrem naší práce.

Poděkování: Autor děkuje s. Janě Berounské za pečlivé zpracování obra-
zových příloh.

Literatura

- HENRIQUES, M. I. C. — HENRIQUES, F. S.: Cauliflower mosaic and broccoli
necrotic yellows viruses in *Brassica oleracea* L. in Portugal. *Phytopath. med.*, 23,
1984, s. 85-87.
HORVÁTH, J. — JURETIČ, N. — MAMULA, Dj. — BESADA, W. H.: Some data
on viruses occurring in cruciferous plants in Hungary. *Acta phytopath. Acad. Sci.*
hung., 16, 1981, s. 97-108.

- HULL, R. — SHEPHERD, R. J. — HARVEY, J. D.: Cauliflower mosaic virus: an improved purification procedure and some properties of the virus particles. *J. gen. Virol.*, 31, 1976, s. 93-100.
- MARCO, S.: Turnip mosaic and cauliflower mosaic viruses in Israel. *Phytopath. medit.*, 24, 1985, s. 211-212.
- PINK, D. A. C. — SUTHERLAND, R. A. — WALKEY, D. G. A.: Genetic analysis of resistance in Brussels sprouts to cauliflower mosaic and turnip mosaic viruses. *Ann. appl. Biol.*, 109, 1986, s. 199-208.
- PIRONE, T. P. — POUND, G. S. — SHEPHERD, R. J.: Properties and serology of purified cauliflower mosaic virus. *Phytopathology*, 51, 1961, s. 541-546.
- SHEPHERD, R. J.: Cauliflower mosaic virus. C. M. I./A. A. B. Descriptions of plant viruses. Set 15, 1981, č. 243.
- SHUKLA, D. D. — SCHMELZER, K.: Studies on viruses and virus diseases of cruciferous plants. VII. Occurrence and effects of cabbage black ring and cauliflower mosaic viruses on brassica crops. *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 7, 1972, s. 325-342.
- SHUKLA, D. D. — SCHMELZER, K.: Studies on viruses and virus diseases of cruciferous plants. XII. Complex disease of fodder rape. *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 8, 1973, s. 127-137.
- SCHOELZ, J. E. — SHEPHERD, R. J. — RICHINS, R. D.: Properties of an unusual strain of cauliflower mosaic virus. *Phytopathology*, 76, 1986, s. 451-454.
- ŠPAK, J.: Charakterizace československých izolátů viru žilkové mozaiky kvěťáku z brukvovitých plodin. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989, č. 3, s. 177-184.
- TOMLINSON, J. A. — WEBB, M. J. W. — FAITHFULL, E. M.: Studies on broccoli necrotic yellows virus. *Ann. appl. Biol.*, 71, 1972, s. 127-134.
- TOMLINSON, J. A. — SHEPHERD, R. J.: Studies on mutagenesis and crossprotection of cauliflower mosaic virus. *Ann. appl. Biol.*, 90, 1978, s. 223-231.
- TOMLINSON, J. A. — WARD, C. M.: The reaction of some Brussels sprout F₁ hybrids and inbreds to cauliflower mosaic and turnip mosaic viruses. *Ann. appl. Biol.*, 97, 1981, s. 205-212.
- WALSH, J. A. — TOMLINSON, J. A.: Viruses infecting winter oilseed rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*). *Ann. appl. Biol.*, 107, 1985, s. 485-495.
- WALTER, C.: Quantitative Untersuchungen zur Infektion und Transfektion von Brassica Protoplasten mit dem Blumenkohlmosaikvirus bzw. seiner DNA. [Doktorská disertace.] 1984. 75 s. — Universita Stuttgart-Hohenheim.

Došlo dne 9.2.1989

ШПАК, Й. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага): **Пурификация и серологическая диагностика вируса мозаики цветной капусты.** *Ochr. Rostl.*, 25, 1989 (4) : 241-247.

Чехословацкий изолят вируса мозаики цветной капусты размножили на растениях пекинской капусты [*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr.] сорта Нозаки. Инфицированный материал гомогенизировали с 0,5 М фосфатным буфером, обладающим pH 7,2, содержащим 0,75 % сульфата натрия. После добавления тритона X-100 до 2,5 % объема и 1 М мочевины сок перемешивали 18 часов при 4 °C. Затем его центрифугировали при низких и высоких оборотах. Частично пурифицированный вирус далее очищался центрифугированием в линейном 10—40 % сахарном градиенте. Выход вируса составлял 1,64—2,9 мг. кг⁻¹. Иммунизацией кроликов получили антисерум титром 1:16, не реагировавший с соком здоровых растений. Титр серума определили двойной диффузией в агаре, в качестве антигена использовали сок из растений пекинской капусты 25—30 дней после инокуляции. Антисерум себя оправдал для детектирования вируса в естественно и искусственно инфицированных растениях семейства капустных двойной диффузией в агаре. Отчетливые преципитационные линии получили после закапывания антигена в ячейки четыре даже восемь часов до применения антисерума.

вирус мозаики цветной капусты; пурификация; подготовка антисерума; серологическая диагностика

ŠPAK, J. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *The Purification and Serum-Diagnosis of the Cauliflower Mosaic Virus*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 241-247.

The Czechoslovak isolate of cauliflower vein mosaic was propagated on the plants of Chinese cabbage *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr., cv. Nozaki. The infectious material was homogenized with 0.5M phosphate buffer (pH 7.2), containing 0.75 % of Na_2SO_3 . After adding Triton X-100 to a 2.5% volume and 1 M urea, the juice was stirred 18 hours at 4 °C and afterwards centrifuged at low and high rotation speed. Partly purified virus was further cleaned by centrifugation in a linear 10–40% sucrose gradient. The virus yield was 1.64–2.9 mg/kg. Through the immunization of rabbits, the antiserum with 1 : 16 titre was obtained; it did not react with the juice of healthy plants. The antiserum titre was determined by double diffusion in agar; the juice of Chinese cabbage was used as antigen 25–30 days after inoculation. The antiserum proved suitable for detecting the virus in plants of *Brassica* family, infected naturally as well as artificially by double diffusion in agar. Significant precipitation lines were obtained after dropping the antigen into wells four to eight hours before the application of antiserum.

cauliflower mosaic virus; purification; preparation of antiserum; serum-diagnosis

ŠPAK, J. (Institut für experimentelle Botanik der ČSAV, Praha): *Purifikation und Serumdiagnose des Virus der Mosaik des Blumenkohls*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 241-247.

Das tschechoslowakische Isolat von Virus Mosaik des Blumenkohls wurde an Pekingkohlpflanzen *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr. der Sorte Nozaki vermehrt. Das Infektionsmaterial wurde mit 0,5M Phosphatpuffer mit pH 7,2 rait 0,75 % Na_2SO_3 homogenisiert. Nach Zusatz von Triton X-100 zu einem Volumen von 2,5 % und von 1 M Harnstoff wurde der Saft 18 Stunden lang bei 4 °C gemischt und nachfolgend nieder- und hochtourismässig zentrifugiert. Das teilweise purifizierte Virus wurde weiterhin durch Zentrifugieren im linearen Saccharosegradienten (10–40 %) purifiziert. Die Virusaubeute betrug 1,64–2,9 mg/kg. Durch Immunisierung der Kaninchen erhielten wir ein Antiserum mit einem Titer von 1 : 16, das keine Reaktion mit dem Saft aus gesunden Pflanzen aufweis. Der Antiserumtiter wurde anhand der Doppeldiffusion im Agar festgelegt, als Antigen wurde der Saft aus den erwähnten Pekingkohlpflanzen 25–30 Tage nach der Inokulation benutzt. Das Antiserum bewährte sich sehr gut bei der Detektion des Virus in natürlich und künstlich infizierten Kreuzblütlern in der Doppeldiffusion im Agar. Ausgeprägte Präzipitationslinien wurden nach Zusatz des Antigens in Grübchen vier bis acht Stunden vor der Applikation des Antiserums gewonnen.

Virus der Mosaik des Blumenkohls; Purifikation; Vorbereitung des Antiserums; Serumdiagnose

Adresa autora:

Ing. Josef Špak, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV JčBC, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

RECENZE

PLANT VIROLOGY

RASTLINNÁ VIROLÓGIA

(Zborník z X. konferencie československých rastlinných virológov)

J. Polák a kol. (Eds)

Praha 1989, 20 s., 98 referátov.

Až na úvodné slovo sú všetky referáty publikované dvojazyčne (česky alebo slovensky, anglicky alebo rusky) a ich rozsah v každom jazyku predstavuje jednu stránku (maximálne 30 riadkov).

V zborníku sú publikované resumé referátov. 59 resumé patrí zahraničným hostom a 39 domácim pracovníkom. Obširnejšie sú uvedené prvé štyri referáty prednesené J. Vodehnalom (*X. jubilejná konferencia československých rastlinných virológov*), J. Polákom (*Rastlinná virológia v Československu, vývoj, súčasný stav, problémy a perspektivy*), H. Huttingsom z Holandska (*Metody používané k detekcii virů a viroidů v Nizozemí a některé výhledy jejich budoucího vývoje*) a M. E. Talianským zo ZSSR (*Pohyb virů v buňkách rostlin*).

Ostatné resumé pojednávajú o charakterizácii a rozšírení rastlinných vírusov, o vektorov vírusov, ekológii a epidemiológii vírusov, o terapii a produkcii bezvírusových rastlín, o rezistencii rastlín voči vírusom, o fyziológii a metabolizme vírusom infikovaných rastlín, ale aj o patogenéze a iných problémoch rastlinnej virológie.

Publikácia obsahuje celý rad najnovších cenných poznatkov o fytopatogénnych vírusoch na európskom i mimoeurópskych kontinentoch. Zborník vydaný už pred konferenciou je slušnou reprezentáciou československej virológie a bude plniť svoju úlohu v domácej i zahraničnej spoločenskej praxi, a to tak v teoretickom, ako aj aplikovanom výskume i pri testovaní rastlinných materiálov.

Zborník, ako konferenčný materiál vydal Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně, ktorý bol organizátorom konferencie.

Doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc.

REAKCE BRUKVOVITÝCH PLODIN NA INFEKCI NÁDOROVITOSTÍ (*PLASMODIOPHORA BRASSICAE* WOR.)

J. Rod

ROD, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Reakce brukvovitých plodin na infekci nádorovitostí (Plasmodiophora brassicae Wor.)* Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 249-260.

Ve skleníkových podmínkách byla zjišťována reakce 197 genotypů brukvovitých plodin na infekci houbou *Plasmodiophora brassicae* (rasa 4 dle Williamse; ECD 19/31/31). Zcela rezistentní byly všechny genotypy ředkve olejné a mezirodového hybrida *Raphanobrassica*. U vodnice a tuřinu byly zjištěny jak vysoce rezistentní, tak vysoce náchylné odrůdy. Střední stupeň rezistence byl zjištěn u hořčice černé. Genotypy řepice jarní byly v průměru průkazně citlivější než genotypy řepice ozimé. Kromě toho u řepice ozimé byl zjištěn velký podíl rostlin s méně intenzivními příznaky napadení kořenů. Velká variabilita v reakci na infekci byla zjištěna u krmné kapusty. Nejodolnější byly odrůdy Stabil a Furchenkohl. Velká citlivost byla zjištěna u hořčice bílé. Nejnáchylnější však byly všechny genotypy brukve sítinovitě (sarepské hořčice), s výjimkou odrůdy Le Du No. 2.

Plasmodiophora brassicae Wor; nádorovost; řepice; vodnice; brukev sítinovitá; tuřín; hořčice černá; krmná kapusta; ředkev olejná; hořčice bílá; *Raphanobrassica*

Houba *Plasmodiophora brassicae* Wor. je obligátní intracelulární parazit většiny brukvovitých rostlin. Mattusch (1977) uvádí přibližně 350 botanických druhů a variet z 61 rodů čeledi *Brassicaceae*, které jsou hostiteli tohoto parazita. Mezi nimi je řada ekonomicky významných kulturních plodin. Ve své primární fázi životního cyklu je patogen ve vztahu k hostiteli méně specifický a kromě převážné většiny rostlin z čeledi *Brassicaceae* napadá i rostliny z některých dalších botanických čeledí (MacFarlane, 1952). Sekundární fáze, kdy vlivem hypertrofie a hyperplasie buněk kořenů dochází ke vzniku nádorů (Williams, 1966 a Yamagishi et al., 1985), probíhá výhradně jen u brukvovitých rostlin, a to jen u těch, které jsou k danému patotypu náchylné (Toupeus, 1977).

Vyhledávání odolných rostlin má značný význam nejen při rezistenčním šlechtění, ale i při zavádění biologických metod ozdravování zamořených půd pomocí tzv. „lapacích“ plodin (Ikegami, 1985; Yamagishi et al., 1986).

Účelem předpokládané práce bylo ověřit reakci některých brukvovitých plodin, většinou těch, které se nepoužívají jako zelenina, k houbě *Plasmodiophora brassicae*.

MATERIÁL A METODY

V pokusech bylo hodnoceno celkem 197 genotypů, z toho 17 genotypů řepice jarní (*Brassica campestris* [syn. *B. rapa*] var. *oleifera f. annua*), 30 genotypů řepice

ozimé (*B. campestris* var. *oleifera* f. *biennis*), 10 genotypů vodnice (*B. campestris* var. *rapifera*), 36 genotypů brukve sitinovitě — syn. sarepská hořčice (*B. juncea*), 9 genotypů tuřínu (*B. napus* var. *rapifera*), 7 genotypů hořčice černé (*B. nigra*), 40 genotypů krmné kapusty (*B. oleracea* var. *acephala*), 8 genotypů ředkve olejné (*Raphanus sativus* var. *oleifera*), 37 genotypů hořčice bílé (*Sinapis alba*) a 3 genotypy mezirodového hybrida *Raphanobrassica* (Mc Naughton, Ross, 1978). Převážná většina testovaných vzorků osiv byla získána prostřednictvím Výzkumné stanice olejnin v Opavě a v menší míře z Výzkumného a šlechtitelského ústavu pícninářského v Troubsku. Semena hybrida *Raphanobrassica* byla získána ze Scottish Crop Research Institute ve V. Británii.

K testování byl použit izoát houby *Plasmodiophora brassicae* Woronin označený SH-82, pocházející ze Světlé Hory u Bruntálu. Jedná se o izolát vyznačující se velmi silnou virulencí. Na základě testů European Clubroot Differential Set (Buczacki et al., 1975) je tato populace patogena hodnocena kódem ECD 19/31/31. Při hodnocení metodou Williamsovou (Williams, 1966b) odpovídá tento izolát patotypu 4.

Hodnocení reakce všech 197 genotypů nebylo z kapacitních důvodů možné provést současně v jednom pokuse, ale ve třech po sobě jdoucích pokusech. Pokusy však byly vedeny vždy za zcela shodných podmínek ve speciální skleníkové kóji, a proto lze výsledky srovnávat i mezi jednotlivými pokusy. V prvním pokusu byly hodnoceny genotypy krmné kapusty, ve druhém genotypy tuřínu, vodnice, řepice, ředkve olejné a hybrida *Raphanobrassica* a ve třetím pokusu genotypy všech třech druhů hořčice (bílá, černá, sarepská). Ve všech pokusech bylo jako kontrola použito pekinské zelí (*Brassica campestris* var. *pekinensis*) Granaat, u něhož byly vždy všechny rostliny hodnoceny ve stupni 3 (nejsilnější napadení).

Semena testovaných rostlin byla vyseta do sadbovačů naplněných speciálním pěstebním substrátem. Bezprostředně po výsevu byla provedeno inokulace semen suspenzí spor *P. brassicae* v dávce 0,5 ml suspenze (koncentrace 10^6 spor v 1 ml) na každé semeno. Od každého genotypu bylo hodnoceno 30 — 50 rostlin (podle klíčivosti semen). Oseté a inokulované sadbovače byly umístěny do skleníkové kóje s teplotou vzduchu v rozmezí 22 — 25 °C. Po celou dobu byly sadbovače v miskách, v nichž byla udržována voda ve výši 1 — 2 cm. Bližší údaje k této metodice jsou uvedeny v předchozí práci (Rod, 1988). Po pěti týdnech po výsevu se provádělo hodnocení napadených rostlin (Buczacki et al., 1975). Ze získaných hodnot se u každého genotypu vypočítávalo jednak procento napadení, jednak index napadení, který ve své hodnotě bere v úvahu i intenzitu napadení kořenové soustavy (Dobson et al., 1983). Mezi jednotlivými genotypy byla statisticky zjišťována průkaznost rozdílů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Všech osm testovaných odrůd ředkve olejné vykazovalo absolutní rezistenci. Ani jedna z testovaných rostlin neměla sebemenší příznaky napadení. O vysokém stupni rezistence u rodu *Raphanus* se přesvědčili i Nowicki (1974), Ashizawa et al. (1980), Brokenshire (1981) a Hsieh a Yang (1985). Většinou se však jednalo o ředkev nebo ředkvičku (*Raphanus sativus* var. *radicola*). Pouze Weyersberg a Mattusch (1982) testovali sedm odrůd ředkve olejné. Všechny vykazovaly vysoký stupeň rezistence, i když ne na takové úrovni jako v našem pokusu.

Vysoký stupeň rezistence u rodu *Raphanus* byl i hlavním důvodem vytvoření mezirodového hybrida *Raphanobrassica* (Mc Naughton, 1973). Jeho vysokou rezistenci k *P. brassicae*, která je zřejmá z našeho pokusu, již dříve prokázali Ashizawa et al. (1980), Johnston (1981) a Mattusch (1985).

U vodnice a tuřínu byly zjištěny jak vysoce rezistentní, tak vysoce náchylné odrůdy. I většina výsledků předchozích prací ukazuje na to, že mezi odrůdami tuřínu a vodnice jsou ve vztahu k rezistenci značné roz-

díly (Tjallingii, 1965; Antonov, 1973; Nowicki, 1974; Ashizawa et al., 1978, 1980; Mullin et al., 1980; Johnston, 1981). To, že na náchylnost či odolnost jednotlivých odrůd má vliv patotyp patogena dokazuje příklad tuřínu odrůdy Milevský, který v tomto pokusu vykazoval poměrně silné napadení, kdežto při použití jiného izolátu byla tato odrůda zcela rezistentní (Zvára, Rod, 1966).

Střední stupeň rezistence, s výjimkou odrůdy Krasnodarská raná, byl zjištěn u hořčice černé. U zbývajících šesti odrůd bylo v průměru napadeno jen 57,3 % rostlin a jejich průměrný index napadení byl 43,5. Crute et al. (1983) považují hořčici černou za velmi náchylnou, ale Ashizawa et al. (1980) ji považují spolu s hybridem *Raphanobrassica* za vysoce odolné. U odrůd Alsaská, Giebra, Primus a Rumunská bylo zjištěno větší procento rostlin, které sice byly napadené, ale se slabšími příznaky. To se pak projevilo větším relativním rozdílem mezi procentem napadených rostlin a indexem napadení.

Zajímavé jsou zjištěné rozdíly v citlivosti mezi řepicí jarní a ozimou. U řepice ozimé bylo zjištěno silné napadení (více než 90 % napadených rostlin) u 20 % odrůd, kdežto u řepice jarní u 65 % odrůd. Ještě větší rozdíl je však u ukazatele intenzity napadení. U řepice jarní byl tento ukazatel nižší než 60 jen u jedné odrůdy — Saturn (tj. 6 % odrůd), kdežto u řepice ozimé u 22 odrůd (tj. 77 % odrůd). Řepice ozimé mají ze všech testovaných plodin největší podíl rostlin s méně intenzívními příznaky napadení kořenové soustavy. Weyersberg a Mattusch (1982), kteří ve svých pokusech testovali i šest odrůd řepice, zjistili u ní obdobnou reakci na infekci *P. brassicae* jako u řepky olejné, vodnice a hořčice bílé.

Krmná kapusta v průměru byla odolnější než brukev sítinovitá, hořčice bílá a řepice jarní, ale náchylnější než řepice ozimá, hořčice černá, vodnice, tuřín a samozřejmě ředkev olejná a kříženec *Raphanobrassica*. Ze 40 testovaných odrůd byly nejodolnější odrůdy Stabil a Furchenkohl (index napadení 10,1 a 15,2), přičemž vysokou rezistenci u první odrůdy zjistili i Weyersberg a Mattusch (1982). Nejcitlivější byly odrůdy Inka, Maris Kestnel, Cavarouge a Debrella. U krmné kapusty je většinou uváděna velká variabilita mezi jednotlivými odrůdami. Ve svém průměru je považována za středně náchylnou plodinu, avšak za nejodolnější varietu z druhu *Brassica oleracea* (Ashizawa et al., 1980; Williamson, McRitchie, 1981; Krivčenko et al., 1982; Crute et al., 1983; Buczacki, 1984; Yamagishi, 1987). Kromě toho se krmná kapusta vyznačuje i vyšším stupněm tolerance (Williamson, 1982), která zejména u druhu *Brassica oleracea* je v poslední době stále více vyhledávána.

U 38 odrůd hořčice bílé se index napadení pohyboval v poměrně úzkém rozmezí od 63,9 (odrůda Siko) do 99,0 (odrůda Nakielská), s průměrnou hodnotou 78,5. Většina autorů považuje tuto plodinu za velmi náchylnou (Nowicki, 1974; Weyersberg, Mattusch, 1982).

Nejvyšší citlivost byla zjištěna u brukve sítinovité (sareptské hořčice). Z 36 testovaných odrůd byl index napadení vyšší než 94 u 35 odrůd a u 19 odrůd byl na úrovni 100. Pouze odrůda Lu De No. 2 se od tohoto souboru odrůd odlišuje (56,7 % napadených rostlin, index napadení 37,8). Podrobné výsledky dosažené u jednotlivých vzorků jsou uvedeny v tab. I a II. Údaje mohou posloužit šlechtitelům pro přípravu šlechtitelských programů.

I. Reakce sortimentu Brassicaceae na infekci houbou *Plasmodiophora brassicae* —
The reaction of the Brassicaceae collection to infection by the *Plasmodiophora brassicae* fungus

	Označení genotypu	Procento napadení	Index napadení	Statistické průkaznost
Řepice jarní (<i>Brassica campestris</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>annua</i>)	Canada 12/1	97,9	96,5	defg
	Candle	92,7	92,7	cdefg
	Falo	100,0	96,0	defg
	Malerksberger	96,8	96,8	defg
	Mestnaja	94,9	94,9	defg
	Midas	100,0	97,9	fg
	OA C Triton	93,0	86,8	bcdef
	Saturn	17,7	13,7	a
	Spathestes Sollengold	100,0	100,0	g
	Svalöfs Bele	79,0	72,8	bc
	Svalöfs Tyko	65,6	65,6	bc
	Sv. 03223	97,7	97,7	ef
	Sv. 03242	62,2	62,2	b
	Sv. 03245	82,1	79,5	bcd
	Tobin	100,0	100,0	g
	Texi	94,4	94,4	defg
	Torch	97,7	97,7	efg
Řepice ozimá (<i>Brassica campestris</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>biennis</i>)	Arktus	74,0	48,1	abcdef
	Benátský	73,0	46,1	abcdef
	Bulharská	45,4	24,2	ab
	Dr. von Schneiders Steinocker	62,9	40,7	abcd
	Grubers Winterrübsen	73,3	46,6	abcdefg
	Heges Winterrübsen	73,3	50,0	abcdef
	Chicon	90,3	61,3	cdefgh
	Izumrudnaja K 193	92,0	66,7	defghi
	Janetzki	86,9	69,6	defghi
	Jugoslávský	59,0	34,8	abc
	Krajová Draholyč 4209	92,3	30,7	a
	Lembkes Malchower	79,1	46,6	abcdef
	Lembkes Winterrübsen	96,1	70,5	efghi
	Ludowy	68,4	47,4	abcdef
	Marino	65,4	42,3	abcd
	Opava	72,4	40,2	abc
	Pavlikenský	88,0	69,3	efghi
	Perko PVH	76,7	46,7	abcdef
	Pluto	71,4	53,6	bcdefgh
	Primax	95,8	80,5	hi

	Označení genotypu	Procento napadení	Index napadení	Statistická průkaznost
Vodnice (<i>Brassica campestris</i> var. <i>rapifera</i>)	P 3/86	73,9	52,1	abcdefgh
	Rapidlo	73,3	45,5	abcde
	Rex	60,5	40,3	abc
	Schneiders Sprengelrüben	78,6	59,6	bcdefgh
	Slezská krajová	75,0	50,0	bcdefgh
	Steinocker Winterrüben	86,9	63,7	cdefghi
	Svalöfs Duro	86,9	75,3	fghi
	Szczeczinski	75,0	50,0	abcdef
	Vesnanka	76,9	52,6	bcdefg
	Weibills Storybs	100,0	79,1	ghi
Brukev stínovitá (<i>Brassica juncea</i>)	Albina	30,6	30,6	b
	Barkant	41,7	30,6	bc
	Civasto	0,0	0,0	a
	Herbser Rüben	0,0	0,0	a
	Marco	0,0	0,0	a
	Polybra	0,0	0,0	a
	Taronda	0,0	0,0	a
	Trofee	78,3	71,0	cd
	Viva	98,3	95,8	d
	Tyfon	4,1	2,9	ab
	Bulharská	100,0	100,0	c
	D.E.H. 1935: 1010	94,8	94,8	bc
	De Loiret	97,5	96,6	bc
	Domo	100,0	100,0	c
	Donskaja	100,0	100,0	c
	Družnaja	100,0	100,0	c
	Gai — cai — tai	100,0	100,0	c
	Gibera	100,0	100,0	c
	Gielva	97,5	95,7	bc
	GrGC 4 (RC)	100,0	100,0	c
	Hei — ye — tou — gai	100,0	97,5	bc
	Hua — siao	100,0	99,1	bc
	China 1956: 316	97,3	94,6	bc
	Jubilejnaja	100,0	96,7	bc
	Južanka	100,0	100,0	c
	Lethbridge	100,0	99,2	bc
	Lu De No. 2	56,7	37,8	a
	Newton 980/A	100,0	100,0	c

	Označení genotypu	Procento napadení	Index napadení	Statistická průkaznost
	Neosypajuščaja	100,0	100,0	c
	No. 37	100,0	98,5	bc
	Ruská	100,0	100,0	c
	Saratovská	100,0	100,0	c
	Secus	100,0	100,0	c
	Skorospelka	100,0	100,0	c
	Stoke 070/A	100,0	100,0	c
	Trowse 820/A	97,5	97,5	bc
	Vittasso	100,0	100,0	c
	Volgogradskaja	100,0	100,0	c
	VNIIMK (1)	100,0	100,0	c
	VNIIMK (2)	97,3	97,3	bc
	VNIIMK 405	100,0	100,0	c
	Zaria	100,0	100,0	c
	Žlutosemennaja 230	100,0	99,0	bc
	I. B. 1632	100,0	95,8	bc
	I. B. 1692	100,0	95,7	bc
	I. B. 1434	100,0	100,0	c
Tuřin (<i>Brassica napus</i> var. <i>rapifera</i>)	Apin	15,2	13,1	b
	Cana	5,9	3,9	ab
	Croppa	12,9	11,8	ab
	Debra	0,0	0,0	a
	Laurentian	100,0	100,0	d
	Marian	15,0	12,0	ab
	Milevský	68,0	67,7	c
	Perfection	100,0	100,0	d
	Wilhelmsburger	100,0	100,0	d
Hořice černá (<i>Brassica nigra</i>)	Alsaská	48,0	32,0	a
	Giebra	58,9	37,6	a
	Hnědá z Dánska	62,8	61,9	a
	Krasnodarská raná	100,0	100,0	b
	Primus	58,9	36,7	a
	Rumunská	57,8	39,5	a
	Sizaja	57,5	53,3	a
	Bittern	92,3	85,8	gh
	Bohatýr	59,1	47,4	bcde
	Boreal	89,5	76,6	fgh

	Označení genotypu	Procento napadení	Index napadení	Statistická průkaznost
Krmná kapusta (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>)	Camaro	58,0	52,0	bcd
	Canson	84,6	80,7	fgh
	Cavarouge	95,6	92,8	hi
	Condor	92,9	86,5	ghi
	Debella	92,3	89,7	hi
	Debrina	72,5	66,7	cdefg
	Elevator	46,0	40,7	bc
	Flamcaul	83,3	78,8	defgh
	Furchenkohl	15,2	15,2	a
	Grüner Angeliter	75,0	66,6	cdefg
	Halbhoher Grüner Mooskrauser	50,5	43,5	bcd
	Choryńska Glabiasta	77,6	63,9	cdefg
	Choryńska Niebieska	29,8	28,4	ab
	Chou Moellier	89,3	78,8	defgh
	Inka	100,0	100,0	i
	Maris Kestnel	100,0	100,0	i
	Marpo	48,6	48,6	bcde
	Marrow Stem	84,0	75,8	defgh
	Masex	91,9	79,6	fgh
	Masora	100,0	100,0	i
	Maxilla	41,5	35,8	ab
	Merlin	59,4	59,4	bcdef
	Midas	70,0	62,7	cdef
	Mixti	46,8	42,7	bc
	Pastour	77,2	72,5	defgh
	Polycaul	80,4	77,7	efgh
	Proteor	28,1	28,1	ab
	Prover	39,3	34,5	ab
	Primavert	75,5	71,4	defgh
	Pulawska Zielona	73,9	58,7	cde
	SE-503	72,5	72,5	defg
	Shetland Cabbage	43,8	36,9	bc
	Stabil	15,3	10,1	a
	Thausand Head	51,8	49,4	bcde
	Vitesa	100,0	100,0	i
	VV-11	49,4	47,4	bcde
	Vulcan	72,2	72,2	cdefgh

	Označení genotypu	Procento napadení	Index napadení	Statistická průkaznost
Ředkev olejná (<i>Raphanus sativus</i> var. <i>oleiferus</i>)	Matador	0,0	0,0	a
	Nemex	0,0	0,0	a
	Olix	0,0	0,0	a
	Pegletta	0,0	0,0	a
	Rauola	0,0	0,0	a
	Redox	0,0	0,0	a
	Resal	0,0	0,0	a
	Silleta	0,0	0,0	a
Hořčice bílá (<i>Sinapis alba</i>)	Albatros	85,0	80,0	abcdef
	Arda	100,0	79,2	abcdef
	Balkan 1942	100,0	90,8	def
	Borowská	85,0	65,8	a
	Budakalászi Sárka	100,0	88,1	def
	Bulharská	92,3	81,2	abcdef
	Carine	100,0	88,1	def
	Česká krajová	94,4	75,9	abcdef
	Dánská 359	91,4	69,5	ab
	Dr. Francks	100,0	80,2	abcdef
	Dr. Schneider	100,0	80,6	abcdef
	Emergo	87,5	70,0	abc
	Erbachshofská	92,3	77,7	abcdef
	Gisilba	86,4	76,6	abcdef
	Italská	100,0	73,5	abc
	Kastor	100,0	90,2	ef
	K 10	90,2	74,8	abcde
	Mensholt SIN 13/62	95,1	76,4	abcde
	Mansholtova	100,0	88,3	cdef
	Marocká	91,1	75,5	abcdef
	Maxi	97,4	73,7	abcde
	Mirly	97,3	81,6	abcdef
	Moreau Tourne	85,7	64,3	a
	Nakielská	100,0	99,0	f
	Palisse	92,1	78,9	abcdef
	Přerovská bílá	92,6	86,9	bcdef
	Rumunia	100,0	80,1	abcdef
	Ruská	94,4	75,0	abcdef
	Siko	83,7	63,9	a
	Signal	92,3	76,9	abcdef

	Označení genotypu	Procento napadení	Index napadení	S statistická průkaznost
	Stalingradská	93,7	78,1	abcdef
	Svalöfská	90,0	75,8	abcdef
	Trico	91,1	69,6	abcde
	Tinley	100,0	91,0	abcdef
	Valdoria	89,7	77,8	abcdef
	Vilmorin	97,3	75,7	abcdef
	Zlata	86,5	72,0	abcd
Raphano-brassica	RAD 23	0,0	0,0	a
	RAD 33	0,0	0,0	a
	RAD 36	0,0	0,0	a

Genotypy (v rámci jednotlivých botanických skupin) označené shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují ($P \leq 0,01$)

Literatura

- ANTONOV, J. P.: Rasovyj sostav, biologičeskije osobennosti vozbutelja kily i metody ocenki i otbora na ustojčivost k dannomu vozбудitelju. [Autoreferát.] Moskva, 1974, 24 s.
- ASHIZAWA, M. — YOSHIKAWA, H. — HIDA, K. — KAMENO, T. — TAKATUWA, K.: Studies on breeding of clubroot-resistance in cole crops. I. Screening of cole crops for clubroot-resistance (1). Bull. veg. orn. Res. Stat., Ishinden-Ogoso, Tsu, Japan, series A, 1978, č. 3, s. 1-25.
- ASHIZAWA, M. — YOSHIKAWA, H. — HIDA, K.: Studies on breeding of clubroot-resistance in cole crops. II. Screening of cole crops for clubroot-resistance (2). Bull. veget. orn. Crops Res. Stat. Ishinden-Ogoso, Tsu, Japan, series A, 1980, č. 7, s. 35-75.
- BROKENSHIRE, T.: The reaction of forage brassicas to nine populations of *Plasmodiophora brassicae* Woron. from S. E. Scotland. Tests of Agrochemicals and Cultivars (suppl. on Ann. appl. Biol., 101), 2, 1981, s. 92-93.
- BUZACKI, S. T. — TOXOPEUS, H. — MATTUSCH, P. — JOHNSTON, T. D. — DIXON, G. R. — HOBOLTH, L. A.: Study of physiologic specialization in *Plasmodiophora brassicae*: proposals for attempted rationalization through an international approach. Trans. Br. mycol. Soc., 65, 1975, s. 295-303.
- CRUTE, I. R. — PHELPS, K. — BARNES, S. A. — BUCZACKI, S. T. — CRIPS, P.: The relationships between genotypes of three *Brassica* species and collections of *Plasmodiophora brassicae*. Pl. Path., 32, 1983, s. 405-420.
- GRÜGER, G. — MATTUSCH, P.: Prüfung von sorten verschiedener Gemüsearten auf Resistanz gegen über Krankheits-erregern. B. B. L. F. Berlin und Braunschweig. Jahresgebiet 1977, 1978, 30 s.
- DOBSON, R. L. — ROBAK, J. — GABRIELSON, R. L.: Pathotypes of *Plasmodiophora brassicae* in Washington, Oregon, and California. Pl. Dis., 67, 1983, s. 269-271.
- HSIEH, W. H. — YANG, C. H.: Investigation on the clubroot and the susceptibility of crucifers in Taiwan. Pl. Protect. Bull. (Taiwan), 27, 1985, s. 3-10.
- IKEGAMI, H.: Decrease of clubroot fungus by cultivation of different crops in heavily infected soil. Res. Bull. Fac. Agric., Gifu University, 1985, č. 50, s. 19-32.
- JOHNSON, T. D.: Forage brassica breeding at the Welsh Plant Breeding Station 1955-1980. 1980 Rep., Welsh Pl. Breeding Stat., 1981, s. 158-174.
- KRIVČENKO, V. I. — BOOS, G. V. — SURMAVA, M. E.: Charakteristika genofonda kapusty po ustojčivosti k *Plasmodiophora brassicae* Woron. Tr. prikl. Bot. Genet. Selek., 72, 1982, s. 113-120.

II. Reakce jednotlivých botanických skupin na infekci houbou *Plasmodiophora brassicae* — The reaction of individual botanical groups to the infection by the *Plasmodiophora brassicae* fungus

Botanická skupina	Počet hodnocených genotypů	Průměrné procento napadení (%)	Průměrný index napadení	Statistická průkaznost	Variační koeficient (%)
Řepice jarní <i>Brassica campestris</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>annua</i>	17	86,6	85,0	d	25,9
Řepice ozimá <i>Brassica campestris</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>biennis</i>	30	77,4	52,8	bc	26,7
Vodnice <i>Brassica campestris</i> var. <i>rapifera</i>	10	25,3	23,1	ab	155,5
Brukev sítinovitá — sareptská hořčice <i>Brassica juncea</i>	36	98,3	97,0	e	10,6
Tuřín <i>Brassica napus</i> var. <i>rapifera</i>	9	46,3	45,4	bc	82,9
Hořčice černá <i>Brassica nigra</i>	7	64,8	51,6	bc	46,2
Krmná kapusta <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	40	66,8	62,9	c	35,6
Ředkev olejná <i>Raphanus sativus</i> var. <i>oleifera</i>	8	0,0	0,0	a	0,0
Hořčice bílá <i>Sinapis alba</i>	37	93,9	78,5	d	10,0
<i>Raphanobrassica</i>	3	0,0	0,0	a	0,0
Celkem	197				
Průměr		74,1	65,7		

Botanické skupiny označené shodnými písmeny se mezi sebou statisticky neodlišují v intenzitě napadení ($P = 0,01$)

- MacFARLANE, I.: Factors affecting the survival of *Plasmodiophora brassicae* Wor. in the soil and its assessment by host test. Ann. appl. Biol., 39, 1952, s. 239-256.
- MATTUSCH, P.: Epidemiology of clubroot of crucifers caused by *Plasmodiophora brassicae*. Proc. Woronin + 100 Conference, Madison, 1977, s. 24-28.
- MATTUSCH, P.: Auffälligkeit von kreuzblütigen Zwischenfrüchten gegen den Kohler-
niederreger *Plasmodiophora brassicae* B. B. L. F., Berlin und Braunschweig. Jahres-
bericht 1984, 1985, 22 s.
- McNAUGHTON, I. H.: Resistance of *Raphanobrassica* to clubroot disease. Nature, 243, 1973, s. 547-548.
- McNAUGHTON, I. H. — ROSS, C. L.: Inter-specific and inter-generic hybridization in the *Brassicaceae* with special emphasis on the improvement of forage crops. 57th Ann. Rept. S. P. B. S., 1978, s. 75-110.
- MULLIN, W. J. — PROUDFOOT, K. G. — COLLINS, M. J.: Glucosinolate content and clubroot of rutabaga and turnip. Can. J. Pl. Sci., 60, 1980, s. 605-612.
- NOWICKI, B.: Podatność uprawianych w Polsce odmian roślin kryżowych na po-
rażenie przez kila kapusty (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Roczn. Nauk roln., Ser. E, 4, 1974, s. 205-212.
- ROD, J.: New inoculation method for the testing of *Brassicaceae* for resistance to *Plasmodiophora brassicae* Wor. Eucarpia — Cruciferae Newsletter, 1986, č. 13, s. 102-103.
- TJALINGII, F.: Testing clubroot-resistance of turnips in the Netherlands and the physiologic specialization of *Plasmodiophora brassicae*. Euphytica, 14, 1965, s. 1-22.
- TOXOPEUS, H.: Clubroot control — the breeding and genetics of resistance. Proc. Woronin + 100 Conference, Madison, 1977, s. 29-35.
- WEYERSBERG, C. — MATTUSCH, P.: Clubroot susceptibility of cruciferous crops 1981. Clubroot Newsletter, 1982, č. 2, s. 23-26.
- WILLIAMS, P. H.: A cytochemical study of hypertrophy in clubroot of cabbage. Phytopathology, 56, 1966a, s. 521-524.
- WILLIAMS, P. H.: A system for the determination of races of *Plasmodiophora brassicae* that infected cabbage and rutabaga. Phytopathology, 56, 1966b, s. 624-626.
- WILLIAMSON, C. J.: Development of clubroot resistance breeding programmes for the forage brassicas. Eucarpia — Report of the Meeting of Fodder Crops Section, Aberystwyth, Wales, U. K.: 13-16 Sept., 1982, s. 293-305.
- WILLIAMSON, C. J. — McRITCHIE, A. M.: Resistance of kale and some cabbage cultivars to two populations of *Plasmodiophora brassicae* Woron. Tests of Agro-chemicals and Cultivars. (suppl. of Ann. appl. Biol., 97), 2, 1981.
- YAMAGISHI, H. — ASHIZAWA, M. — YUI, S.: Screening techniques of disease resistance in *Cruciferae* vegetables. JARQ, 19, 1985, s. 184-189.
- YAMAGISHI, H. — YOSHIKAWA, H. — ASHIKAWA, M. — HIDA, K. — YUI, S.: Effects of resistant plants as a catch crop on the reduction of clubroot (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) in soil J. Japan Soc. Hort. Sci., 54, 1986, s. 460-466.
- ZVÁRA, J. — ROD, J.: Napadení druhů a odrůd brukvovitých pícein nádorovitostí košťálové zeleniny (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Sbor. prov. ekon. Fak. VŠZ Č. Budějovice, 4, 1966, s. 1-8.

Došlo dne 27. 2. 1989

РОД, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Отзывчивость крестоцветных растений на заражение килой капустной (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4): 249-260.

В условиях защищенного грунта определяли отзывчивость 197 генотипов крестоцветных растений на заражение грибом *Plasmodiophora brassicae* (раса 4 по Виллиамсу; ECD 19/31/31). Совсем устойчивыми оказались все генотипы редьки масличной и межвидового гибрида *Raphanobrassica*. У турнепса и брюквы обнаружены сорта или с высокой устойчивостью, или с высокой чувствительностью. Средняя степень устойчивости определена у горчицы черной. Генотипы яровой сурепки масличной были в среднем более чувствительны, чем генотипы озимой сурепки. Кроме того, в случае озимой сурепки масличной определили высокую долю растений, отличающихся меньшей интенсивностью заражения корней. Высокая изменчивость в отзыв-

чивости на заражение определена у капусты кормовой. Самыми устойчивыми оказались сорта Стабил и Фурхенкол. Высокая чувствительность обнаружена у горчицы белой. Самыми чувствительными были все генотипы горчицы сурептской, за исключением сорта Ле Ду № 2.

Plasmodiophora brassicae Wor.; кила капустная; сурепка масличная; турнепс; горчица сурептская; брюква; горчица черная; капуста кормовая; редька масличная; горчица белая; *Raphanobrassica*

ROD, J. (Research Institute of Vegetable Growing nad Breeding, Olomouc): *Response of Brassicas to Clubroot (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) Infection*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 249-260.

Response of 197 brassica genotypes to infection due to the fungus *Plasmodiophora brassicae* (race 4 according to Williams; ECD 19/31/31) has been studied under glasshouse conditions. All genotypes of oil radish and intergeneric hybrid (*Raphanobrassica*) appeared to be quite resistant. Both high resistance and high susceptibility were revealed in turnip and swede. Medium level of resistance was observed in black mustard. Genotypes of spring turnip rape were, on the average, significantly more susceptible compared with those of overwintering turnip rape. Moreover, a great deal of plants showing less-intensive symptoms of root infestation was detected in the overwintering turnip rape. Fodder kale exhibited high variability in response to clubroot infection. Cvs. Stabil and Furchenkohl were the most resistant cultivars while high susceptibility was observed in white mustard; however, all genotypes of Indian mustard, except for cv. Le Du No. 2, were found to be the most susceptible ones.

Plasmodiophora brassicae Wor.; clubroot; turnip; turnip rape; Indian mustard; swede; black mustard; fodder kale; oil radish; white mustard; *Raphanobrassica*

ROD, J. (Forschungsinstitut für Gemüsebau und -züchtung, Olomouc): *Reagieren der Kohlgewächse auf die Verseuchung durch Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae* Wor.)*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 249-260.

Unter den Gewächshausbedingungen wurde das Reagieren von 197 Genotypen der Kohlgewächse auf die Verseuchung durch den Pilz *Plasmodiophora brassicae* (Rasse 4 nach Williams; ECD 19/31/31) ermittelt. Völlig resistent zeigten sich alle Genotype des Ölrettichs und der Gattungshybride *Raphanobrassica*. Bei Wasser- und Kohlrübe wurden einerseits hoch resistente, andererseits hoch empfindliche Sorten vermerkt. Bei Schwarzem Senf wurde die Mittelstufe der Resistenz festgestellt. Die Genotype des Sommerrübens waren im Durchschnitt beweisbar empfindlicher als Genotype des Winterrübens. Außerdem wurde bei Winterrüben ein hoher Anteil der Pflanzen mit weniger intensiven Symptomen des Wurzelbefalls aufgezeichnet. Eine hohe Variabilität im Reagieren auf Verseuchung wurde bei Futterkohl ermittelt. Die höchst resistenten Sorten waren Stabil und Furchenkohl. Sehr empfindlich war Weißer Senf. Die höchste Empfindlichkeit wiesen alle Genotype des Rutenkohls (Sarepta-senf) auf, die Sorte Le Du No. 2 ausgenommen.

Plasmodiophora brassicae Wor.; Kohlhernie; Rüben; Wasserrübe; Rutenkohl; Kohlrübe; Schwarzer Senf; Futterkohl; Ölrettich; Weißer Senf; *Raphanobrassica*

Adresa autora:

Ing. Jaroslav R o d, CSC., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

PRODUKCE FYTOTOXICKÝCH METABOLITŮ

FUSARIUM OXYSPORUM A FUSARIUM SOLANI V TEKUTÝCH MÉDIÍCH

J. Nedělník

NEDELNÍK, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko): *Produkce fytotoxických metabolitů Fusarium oxysporum a Fusarium solani v tekutých médiích*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 261-269.

Produkce fytotoxických metabolitů *Fusarium solani* a *Fusarium oxysporum* v tekutých médiích byla ovlivněna především koncentrací sacharidů. Se vzrůstající koncentrací sacharózy, resp. glukózy se zvyšovala fytotoxická aktivita, přičemž nebyly významné rozdíly mezi použitím mono či disacharidů. Účinnost filtrátů vzrůstala s délkou kultivace a nebyla ovlivněna tepelnou sterilizací. Vzhledem k možnosti aplikace filtrátů do médií pro kultivaci rostlinných *in vitro* kultur s cílem získat toxín-rezistentní materiály jsou vhodné podmínky pro iniciaci fytotoxinů následující: syntetické živné médium podle Bilajové s 2 % sacharózy a čtyřtýdenní stacionární kultivace.

Fusarium solani (Mart.) Sacc.; *Fusarium oxysporum* Schlecht.; fytotoxické filtráty; podmínky kultivace

V rámci integrované ochrany rostlin sehrávají důležitou roli materiály s geneticky fixovanou rezistencí. V posledních letech se při selekcích rezistentního materiálu začínají stále více vedle tradičních metod prosazovat biotechnologické přístupy na úrovni rostlinných *in vitro* kultur. Selekčními činiteli jsou ve většině případů sekundární metabolity patogenních organismů s fytotoxickými účinky.

Biotechnologické metody se snažíme uplatnit při selekcích jetelovin (*Medicago sativa* L., *Trifolium pratense* L.) na rezistenci k patogenům druhů rodu *Fusarium* Link. ex Fr. Pokusy probíhají na úrovni buněčných suspenzních kultur, které jsou kultivovány na médiích s fytotoxickými filtráty (N e d ě l n í k, 1987).

Pro úspěšnost této práce bylo potřebné vypracovat vhodnou metodu kultivace hub v tekutých živných médiích s cílem získat filtráty s maximální fytotoxicitou a přitom negativně neovlivnit přidáním filtrátu kvalitu médií pro rostlinné *in vitro* kultury.

MATERIÁL A METODY

Mikroorganismy

V experimentech byly využity izoláty *Fusarium oxysporum* Schlecht. (162) — dále jen FO a *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. (148) — dále jen FS. Byly izolovány

z nekrotických pletiv kořenů jetele lučního na lokalitách Troubsko a Domoradice. Determinace byla provedena podle monografie Booth (1971) a potvrzena v Čs. sbírce mikroorganismů UJEP Brno dr. Marvanovou.

Charakteristika izolátů:

Fusarium oxysporum — středně rychle rostoucí, mycelium jemné, bílé, reverz bílo-šedý.

Fusarium solani — středně rychle rostoucí, šedobílý s bohatým vzdušným myceliem, reverz šedý.

Pro oba kmeny je charakteristická bohatá tvorba makro- i mikrokonidií.

Vliv různých faktorů na výslednou fytotoxicitu kultivačních filtrátů

Základním kultivačním médiem bylo tekuté syntetické médium, které popsala Bilajová (1977), modifikované v závislosti na cílech jednotlivých experimentů. Inokulace tekutého média byla standardní, tj. 20 ml sporové suspenze (titr $2 \cdot 10^6$ spor na 1 ml) na 100 ml média s výjimkou experimentu 5. Ve všech experimentech byly houby kultivovány ve stacionární kultuře (Nedělník, 1987).

Vliv počáteční koncentrace sacharidů

V kultivačních médiích byla upravena koncentrace glukózy, resp. sacharózy na 1, 2, 5 a 10 %. V průběhu stacionární kultivace v Ehrlenmayerových baňkách bylo množství sacharidů stanovováno kolorimetrickou metodou, kterou navrhl Nelson (1944). Po čtyřech týdnech kultivace byl pokus ukončen. Kultury byly odstředěny a několikrát filtrovány přes papírové filtry. Hmotnost mycelia byla určena po vysušení při teplotě 70 °C po dobu 24 hodin.

Vliv délky kultivace

V tekutém médiu (Bilaj s 1,5 a 10 % sacharózy) probíhala různě dlouhou dobu stacionární kultivace FO (1, 2, 3 a 4 týdny).

Vliv tepelné sterilizace

Filtráty FO i FS s 2% počáteční koncentrací sacharózy a glukózy byly tepelně sterilizovány (121 °C, 20 min.).

Vliv koncentrování filtrátů

Filtráty vybraných variant byly koncentrovány na třetinu původního objemu.

Vliv množství inokula

Množství inokulační sporové suspenze bylo oproti standardním experimentům zvýšeno na 30 a 50 ml na 100 ml média.

Biologický test fytotoxicity

K posouzení vlivu sledovaných faktorů na výslednou fytotoxicitu filtrátů ve všech výše uvedených experimentech byla vypracována metoda biologické testace.

K biotestům byly užity pětítýdenní rostliny jetele lučního (odrůda Start) předpěstované ve skleníku. Po vyjmutí z půdy a omytí kořenů byly rostliny umístěny v kultivačních filtrátech (10 rostlin ve 30 ml filtrátu). Biotest byl hodnocen průběžně, konečné hodnocení bylo po sedmi dnech. Hodnotili jsme hmotnost testovaných rostlin a změny habitu podle pětibodové stupnice (Ireland, Leath, 1987): 1 — zelené listy; 2 — chlorotické listy; 3 — listová nekróza s chlorózou nebo bez ní a listy stočené na méně než 50 % rostlin; 4 — listové nekrózy a stočení listů na více než 50 % rostlin; 5 — 100 % uvadlých rostlin. Výsledkem tohoto hodnocení byl průměrný stupeň poškození (PSP).

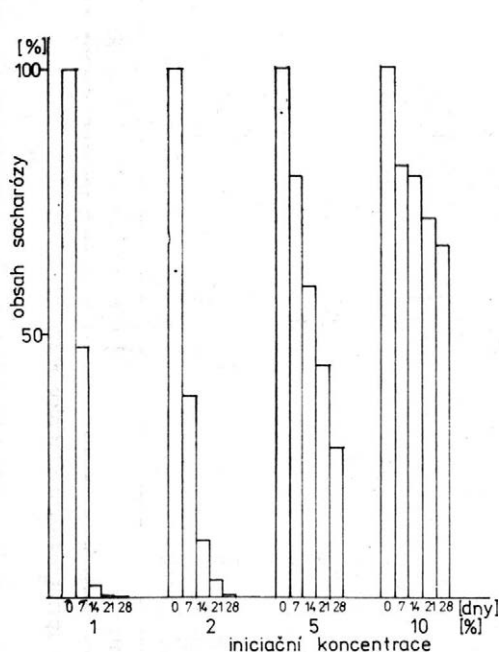
VÝSLEDKY

Ve stacionárních kulturách v Ehrlenmayerových baňkách se vytvářel myceliový „koláč“ a docházelo v závislosti na složení kultivačního média k zabarvení původně čirého roztoku. Se vzrůstající počáteční koncentrací sacharidů a s délkou kultivace byla tvorba pigmentu intenzivnější. FO vytvářelo bílé mycelium a médium bylo zabarveno v odstínech žluté, FS tvořilo šedobílé mycelium a médium bylo pigmentováno od béžové po tmavohnědou.

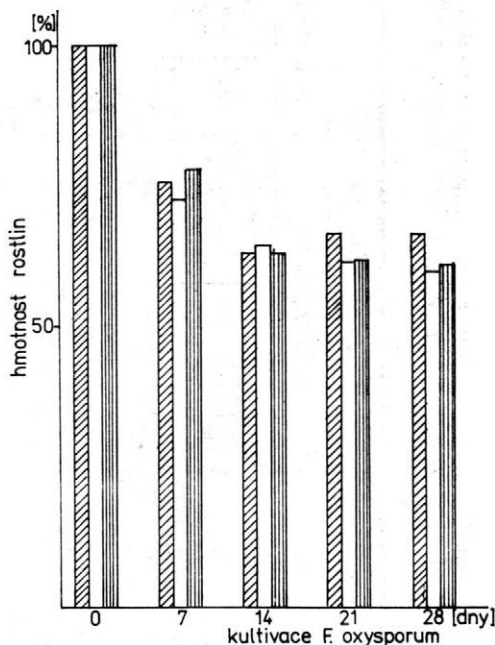
Hmotnost mycelia vzrůstala se zvyšující se hladinou sacharidů a nejvyšší nárůst byl zaznamenán u 5% koncentrace (tab. I). Varianta s 10 % sacharidů byla hmotnostně nižší a rovnala se ve většině případů variantě s 2% koncentrací. Rozdíly mezi variantami v rámci obou houbových druhů nebyly statisticky průkazné.

Rozdíly mezi variantami se sacharózou a glukózou byly také statisticky neprůkazné, i když u FO byla průměrná hmotnost mycelia z variant s glukózou vyšší.

V průběhu kultivace byla u FO i FS obdobná tendence ve snižování obsahu sacharidů během kultivace, proto pro stručnost uvádíme pouze výsledky u FO (obr. 1). K rychlému vyčerpání sacharidů došlo u varianty s nízkou počáteční koncentrací. Po 21–28 dnech byla zaznamenána pouze stopová množství (0,1–0,3 % původního množství). Ve zbývajících



1. Změny v obsahu sacharózy při kultivaci *Fusarium oxysporum* — Changes in the content of saccharose during the *Fusarium oxysporum* cultivation



2. Vliv délky kultivace na toxicitu filtrátu *Fusarium oxysporum* — The effect of the length of cultivation on the toxicity of *Fusarium oxysporum* filtrates
Iniciační koncentrace sacharózy — Initial concentration of saccharose

▨ 1 %; □ 5 %; ■ 10 %

I. Fytotoxicita filtrátů *Fusarium solani* a *Fusarium oxysporum* v závislosti na koncentraci sacharózy a glukózy v kultivačním médiu — Phytotoxicity of *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* filtrates as depending on the concentration of saccharose and glucose in a culture medium

Iničiační koncentrace sacharidů		<i>Fusarium solani</i>					<i>Fusarium oxysporum</i>				
		[hodnocení 4. den]			hodnocení 7. den		hodnocení 4. den			hodnocení 7. den	
		mycelium [g.l ⁻¹]	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)	mycelium [g.l ⁻¹]	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)
Sacharóza	1 %	28,5	5,0	−25,93	5,0	−44,44	19,2	4,2	−25,00	4,8	−33,33
	2 %	60,6	2,8	−22,94	4,0	−32,35	31,8	4,0	−20,00	4,8	−43,33
	5 %	72,6	5,0	−31,58	5,0	−42,11	42,0	4,8	−25,33	5,0	−40,00
	10 %	62,1	4,4	−17,65	5,0	−47,06	36,6	4,8	−33,33	5,0	−20,00
Glukóza	1 %	32,7	3,2	−18,82	3,6	−29,41	17,1	4,0	−25,00	4,8	−37,50
	2 %	36,9	1,8	−7,69	2,8	−7,69	42,3	3,8	−25,00	4,6	−31,25
	5 %	57,3	5,0	−28,57	5,0	−26,51	51,6	4,2	−25,71	5,0	−42,86
	10 %	51,3	3,2	+ 1,25	5,0	−20,67	44,4	4,2	—	5,0	−38,89
Kontrola	1	—	1,0	+15,00	1,0	+16,67	—	1,0	+15,00	1,0	+16,67
	2	—	1,0	+17,69	1,0	+10,00	—	1,0	+17,69	1,0	+10,00
	5	—	1,0	+31,25	2,0	+9,38	—	1,0	+31,25	2,0	+9,38
	10	—	1,0	+26,15	2,0	+23,08	—	1,0	+26,15	2,0	+23,08
			a	b	c	d		a	b	c	d
Korelační koeficienty:			$r(a-b) = 0,92^{**}$		$r(c-d) = 0,93^{**}$			$r(a-b) = 0,93$		$r(c-d) = 0,86$	

* PSP — průměrný stupeň poškození (stupnice hodnocení 1–5)

II. Vliv tepelné sterilizace na fytotoxicitu filtrátů *Fusarium solani* a *Fusarium oxysporum* — The effect of heat sterilization on the phytotoxicity of *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* filtrates

		hodnocení 4. den		hodnocení 7. den	
		PSP	změny hmotnosti rostlin (%)	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)
<i>F. solani</i>	sacharóza 2 % A*	4,6	−35,61	5,0	−42,86
	sacharóza 2 % K	2,8	−12,94	4,0	−32,35
	glukóza 2 % A	3,6	−23,08	4,0	−40,00
	glukóza 2 % K	1,8	−7,69	2,8	−7,69
<i>F. oxysporum</i>	sacharóza 2 % A	3,2	−23,08	3,6	−42,31
	sacharóza 2 % K	4,0	−20,00	4,8	−43,33
	glukóza 2 % A	3,6	−20,00	3,6	−37,14
	glukóza 2 % K	3,8	−25,00	4,6	−31,25

* A — tepelně sterilizovaná varianta

K — kontrolní varianta (= tepelně nesterilizovaná)

variantách (5 %, 10 %) byly reziduální zbytky sacharidů vyšší a dosahovaly 28—71 % původního stavu. V přepočtu na absolutní množství vyčerpaných sacharidů je ovšem spotřeba u těchto dvou variant nejvyšší. Přitom stojí za povšimnutí, že v obou případech se vyčerpaná množství sacharidů téměř neliší. Množství sacharózy potřebné pro vytvoření 10 g mycelia v nativním stavu bylo přibližně 21,5 g bez ohledu na počáteční koncentraci.

III. Vliv zkoncentrování filtrátů *Fusarium solani* a *Fusarium oxysporum* na jejich fytotoxitu — The effect of concentration of *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* filtrates on their phytotoxicity

		Hodnocení 4. den		Hodnocení 7. den	
		PSP	změny hmotnosti rostlin (%)	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)
<i>F. solani</i>	sacharóza 1 % Z*	4,6	−30,77	5,0	−53,85
	sacharóza 1 % K	5,0	−25,93	5,0	−44,44
	glukóza 1 % Z	3,2	−22,33	5,0	−51,46
	glukóza 1 % K	3,2	−18,82	3,6	−29,41
<i>F. oxysporum</i>	sacharóza 1 % Z	5,0	−33,33	5,0	−58,33
	sacharóza 1 % K	4,2	−25,00	4,8	−33,33
	glukóza 1 % Z	4,6	−35,71	5,0	−35,71
	glukóza 1 % K	4,0	−25,00	4,8	−37,50

* Z — zkoncentrovaný filtrát (= 1/3 původního objemu)

K — kontrolní filtrát

IV. Fytotoxická aktivita filtrátů *Fusarium solani* a *Fusarium oxysporum* v závislosti na objemu vstupního inokula — Phytotoxic activity of *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* filtrates as depending on the volume of inoculum

	Inokulum (ml). 100 ml ⁻¹ média	Mycelium (g.l ⁻¹)	hodnocení 4. den		hodnocení 7. den	
			PSP	změny hmotnosti rostlin (%)	PSP	změny hmotnosti rostlin (%)
<i>F. solani</i>	20 ml	33,3	3,8	-18,82	4,0	-35,29
	30 ml	27,3	3,4	-23,53	4,0	-35,29
	50 ml	28,8	3,6	-20,00	4,2	-32,14
	K	—	1,0	+15,00	1,0	+16,76
<i>F. oxysporum</i>	20 ml	22,20	4,6	-26,32	5,0	-36,84
	30 ml	19,5	4,6	-23,33	5,0	-56,67
	50 ml	22,5	4,0	-23,08	5,0	-46,15
	K	—	1,0	+15,00	1,0	+16,76

Filtráty FO a FS vyvolávaly u rostlin patologické změny. Na listech, zpočátku chlorotických, byly později patrné nekrotické změny na okrajích čepelí, které postupně přecházely na celou listovou plochu. S postupující nekrotizací docházelo ke stáčení listů podle střední žilky a k jejich usychání. Poškození nadzemní části bylo doprovázeno změnami kořenové soustavy. První symptomy napadení byly pozorovány již po 24 hodinách, u silně toxických variant došlo do čtyř dnů ke 100% úhynu rostlin (tab. I).

Fytotoxická aktivita byla závislá na obsahu sacharidů. Všeobecně se dá konstatovat, že se vzrůstající hladinou sacharidů se zvyšovala i fytotoxicita. Nejvyššího efektu bylo dosaženo u variant s 5% a 10% koncentrací. Po sedmi dnech trvání experimentů nebyly v podstatě zaznamenány rozdíly mezi variantami s monosacharidem a disacharidem.

Hodnocení biotestů pětibodovou stupnicí se ukázalo jako poměrně přesné. Při srovnání s hodnocením změn hmotnosti testovaných rostlin byl prokázán úzký korelační vztah: u FS $r = 0,92^{++}$, u FO $r = 0,93^{++}$.

S narůstající dobou kultivace se zvyšovala fytotoxická aktivita filtrátů (obr. 2). Nejrychlejší nárůst aktivity byl v prvních 14 dnech, poté se množství sekundárních metabolitů zvyšovalo pozvolněji. Výjimku tvoří varianta s 1% počáteční koncentrací sacharózy, kde v důsledku rychlého vyčerpání sacharidu v prvních 14 dnech kultivace nedošlo k dalšímu zvýšení fytotoxické aktivity.

Vliv tepelné sterilizace byl sledován u filtrátů FO i FS s 2% počáteční koncentrací sacharózy a glukózy (tab. II). U FS se účinnost filtrátů tepelnou úpravou nesnížila, u FO došlo k nepatrnému snížení účinku. Tyto poznatky vcelku potvrzují termostabilitu toxických metabolitů *Fusarium* spp., ovšem pro experimentální práci bude vhodné faktor termostability či termolability vyloučit filtrací přes bakteriologické membránové filtry.

Aktivita koncentrovaných filtrátů byla sledována u variant s 1% počáteční koncentrací sacharidů, poněvadž ve standardních biotestech

u nich nedocházelo ke 100% odumírání rostlin. Účinnost koncentrovaných filtrátů se zvýšila natolik, že po sedmi dnech trvání testu byly všechny rostliny hodnoceny stupněm 5 (tab. III). Znamená to, že pro rychlejší a průkaznější průběh biotestů i např. selekčních experimentů bude výhodné pracovat s koncentrovanými objemy filtrátů.

Množství inokula v suspenzi nemělo vliv na finální efekt filtrátů. Z tab. IV je zřejmé, že rozdíly mezi jednotlivými variantami v rámci houbových druhů jsou nepatrné a statisticky neprůkazné. Také v hmotnosti mycelia nebyly téměř žádné rozdíly. Lze tedy usoudit, že k dosažení vysoké produkce toxinů postačí množství inokulační suspenze v objemu do 20 % celkového množství média.

DISKUSE

Před více než 15 lety Carlson (1973) poprvé demonstroval skutečnost, že rostlinné buňky a protoplasty mohou být v *in vitro* kultuře selektovány na rezistenci k toxinům patogena a že z těchto buněk mohou být regenerovány rostliny se změněnou reakcí na infekci patogena. Od té doby je ze strany rostlinných patologů a genetiků věnována využití fyto toxických sekundárních metabolitů houbových a bakteriálních patogenů pro selekce rezistentního materiálu zvýšená pozornost. Výčet experimentů, ve kterých se touto cestou podařilo získat materiály s požadovanými vlastnostmi rezistence, uvádí např. Daub (1986).

Mezi mikroorganismy, které produkují značné množství toxických metabolitů, patří i houby zařazované imperfektním stadiem do rodu *Fusarium*. Studium toxických metabolitů fuzárií se do nedávné doby zabývali více než fytopatologové humánní a veterinární lékaři. Fuzariotoxikózy představují totiž vážné nebezpečí pro teplokrevné živočichy. V literatuře jsou popsány nejen intoxikace zvířat (dráždění kůže, zvracení, tachykardie, edémy, hemorrhagie, nervové poruchy apod.), ale i intoxikace lidí (alimentární toxická aleukie, onemocnění a otrava fazolovými lusky napadenými fuzárií apod.) (Bartoš, Matyáš, 1982). Tyto patologické poruchy jsou vyvolány toxiny, které tvoří z hlediska chemické struktury poměrně homogenní skupiny. Jedná se především o 12,13-epoxytrichotheceny ze skupiny sesquiterpenoidů a zearelenon a jeho deriváty (Mirocha, Christensen, 1976; Chiba et al., 1988).

Poněvadž mnohé druhy *Fusarium* spp. jsou fytopatogenní, začala se sledovat účinnost toxických metabolitů i na rostliny. U některých druhů hub se již pracuje s přesně chemicky definovanými fyto toxiny (helminthosporin, victorin). V případě fuzárií je detekce a izolace jednotlivých toxinů obtížná, proto jsou v experimentech užívány tzv. kultivační filtráty (culture filtrate, cell-free culture filtrate, crude extract apod.), které jsou získány po kultivaci houby ve vhodném tekutém kultivačním médiu. U filtrátů byla experimentálně potvrzena vysoká fyto toxicita a jsou již známy první příklady jejich úspěšného využití při selekcích v *in vitro* kulturách např. v systémech *Solanum tuberosum* — *Fusarium oxysporum* (Behnke, 1980), *Medicago sativa*-*Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis* (Hartman et al., 1984; Arcioni et al., 1987). Ne zcela zodpovězenou otázkou zůstává úloha toxinů v průběhu patogeneze.

S cílem využít filtráty *Fusarium* spp. k selekcím rezistentního materiálu jetelovin jsme přistupovali i k naší práci. Poněvadž filtráty jsou

většinou aplikovány do médií pro kultivaci explantátových kultur (= MEK) musí být tomuto účelu přizpůsoben i způsob jejich přípravy. Růst explantátových kultur je mj. limitován hladinou sacharidů, která je maximálně 3 %. Nelze tedy spolu s filtrátem vnášet ještě další množství sacharidů. Experimentálně jsme ověřili, že při 2% počáteční koncentraci sacharidů je výsledná fytoxicita filtrátu vysoká a přitom zbytkový obsah po 21 až 28 dnech kultivace je zanedbatelný. Jinak ovšem, jak to prokázali Ueno et al. (1975), se vzrůstající koncentrací sacharidů se zvyšuje i fytotoxická účinnost filtrátů.

Důležitou podmínkou použitelnosti filtrátů v MEK je jejich absolutní aseptičnost. Jakákoliv kontaminace buněčných nebo kalusových kultur vede k znehodnocení materiálu. Poněvadž biotesty potvrdily termostabilitu filtrátových fyto toxinů, lze filtráty sterilizovat buď tepelně, nebo filtrací přes membránové filtry (Hartman et al., 1984; Ireland, Leath, 1987).

Z hlediska naznačených požadavků na kvalitu filtrátů docházíme k závěru, že vhodným médiem je syntetický živný roztok podle Bilajové s 2 % sacharózy při čtyřtýdenní stacionární kultivaci houby. Pokud bychom chtěli využít filtráty pro selekci rezistentního materiálu na úrovni intaktních rostlin, lze hladinu sacharidů zvýšit na 5 %.

Literatura

- ARCIONI, S. et al.: *In vitro* selection of alfalfa plants resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis*. Theor. appl. Genet., 74, 1987, s. 700-705.
- BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z.: Biologická testace trichothecénů v zrninách. Vet. Med. (Praha), 27, 1982, č. 9, s. 567-574.
- BEHNKE, M.: Selection of dihaploid potato callus for resistance to the culture filtrate of *Fusarium oxysporum*. Z. Pfl.-Zücht., 85, 1980, s. 254-258.
- BILAJ, V. I.: Fusarii. Kijev 1977, 442 s.
- BOOTH, C.: The genus *Fusarium*, Kew, Commonwealth Mycolog. Inst. 1971, 237 s.
- CARLSON, P. S.: Methionine sulfoximine resistant mutants of tobacco. Science, 180, 1973, s. 1366-1368.
- CHIBA, J. et al.: A sensitive enzyme-linked immunosorbent assay for detection of T-2 toxin with monoclonal antibodies. Food Additives and Contaminants, 5, 1988, č. 4, s. 629-639.
- DAUB, M. E.: Tissue culture and the selection of resistance to pathogens. A. Rev. Phytopath., 24, 1986, s. 159-186.
- HARTMAN, C. L. et al.: Selection of alfalfa (*Medicago sativa*) cell lines and regeneration of plants resistant to the toxin(s) produced by *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis*. Pl. Sci. Letters, 34, 1984, s. 183-194.
- IRELAND, K. F. — LEATH, K. T.: Potential of using culture filtrates from *Verticillium albo-atrum* to evaluate alfalfa germ plasma for resistance to *Verticillium* wilt. Pl. Dis., 71, 1987, s. 900-903.
- MIROCHA, C. J. — CHRISTENSEN, C. M.: Mycotoxins and the fungi that produce them. Proc. Amer. phytopath. Soc., 3, 1976, s. 110-125.
- NEDELNÍK, J.: Toxinogenní vlastnosti *Fusarium* spp., jejich detekce a možnosti využití. Ochr. Rostl., 23, 1987, č. 3, s. 229-230.
- NELSON, N.: Biol. Chem., 153, 1944, s. 375.
- UENO, Y. et al.: Production of trichothecene mycotoxins by *Fusarium* species in shake culture. Appl. Microbiol., 30, 1975, s. 4-9.

Došlo dne 18. 1. 1989

НЕДЕЛНИК, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт кормопроизводства, Тршебско): *Продукция фитотоксинов Fusarium solani и Fusarium oxysporum в жидких средах*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 261-269.

Продукция фитотоксических метаболитов *Fusarium solani* и *Fusarium oxysporum* в жидких средах прежде всего находилась под влиянием концентрации сахаридов. С возрастающей концентрацией сахарозы, т.е. глюкозы увеличивалась фитотоксичная активность. Не было знаменательных разниц между использованием моно или дисахаридов. Эффективность фильтратов возрастала с длиной культивации и не находилась под влиянием тепловой стерилизации. Учитывая возможность применения фильтратов в среды для культивации растительных культур *in vitro* с целью получения токсин-резистентных материалов пригодны следующие условия для развития фитотоксинов: синтетическая питательная среда по Билайовой с 2 % сахарозы и четырехнедельная стационарная культивация.

Fusarium solani (Mart.) Sacc.; *Fusarium oxysporum* Schlecht.; фитотоксические фильтраты; условия культивации

NEDELNÍK, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Fodder Crops Growing, Troubsko): *The Production of Phytotoxic Metabolites of Fusarium oxysporum and Fusarium solani in Liquid Media*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 261-269.

The production of phytotoxic metabolites of *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* in liquid media was influenced mostly by the concentration of saccharides. The phytotoxic activity increased with increasing concentrations of saccharose or glucose. There were no significant differences in the use of mono- or disaccharides. The effectiveness of filtrates increased with the length of cultivation and was not affected by heat sterilization. As the filtrates can be used in media for cultivation of *in vitro* plant cultures to produce toxin-resistant materials, the following conditions are suitable for the initiation of phytotoxins: synthetic nutrient medium after Bilajová with 2 % saccharose and four-week stationary cultivation.

Fusarium solani (Mart.) Sacc.; *Fusarium oxysporum* Schlecht.; phytotoxic filtrates; conditions of cultivation

NEDELNÍK, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko): *Produktion von phytotoxischen Metaboliten Fusarium solani und Fusarium oxysporum in Flüssigmedien*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 261-269.

Die Produktion von phytotoxischen Metaboliten *Fusarium solani* und *Fusarium oxysporum* in Flüssigmedien wurde vor allem durch die Konzentration von Sacchariden bedeutend beeinflusst. Mit der zunehmenden Konzentration von Saccharose bzw. Glukose nahm auch die phytotoxische Aktivität zu, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen der Anwendung von Mono- oder Disacchariden zu beobachten waren durch die Wärmesterilisation nahm mit der Dauer der Kultivierung zu und wurde durch die Wärmesterilisation nicht beeinflusst. In bezug auf die Möglichkeit der Applikation der Filtrate in die Medien für die Kultivierung der Pflanzenkulturen *in vitro* mit dem Ziel, toxinresistente Materialien zu gewinnen, sind für die Inifation der Phytotoxine folgende Bedingungen als besonders geeignet zu empfehlen: synthetisches Nährmedium nach Bilajová mit 2 % Saccharose und vierwöchige stationäre Kultivierung.

Fusarium solani (Mart.) Sacc.; *Fusarium oxysporum* Schlecht.; phytotoxische Filtrate; Bedingungen der Kultivierung

Adresa autora:

RNDr. Jan Nedělník, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

Nové ceny vědeckých časopisů ČSAZ

Vzhledem k tomu, že se zvýšily polygrafické náklady a ceny papíru, budou od 1. 1. 1990 upraveny ceny vědeckých časopisů ČSAZ takto:

Rostlinná výroba	22,— Kčs
Živočišná výroba	17,— Kčs
Veterinární medicína	15,— Kčs
Zemědělská technika	15,— Kčs
Zemědělská ekonomika	17,— Kčs
Lesnictví	17,— Kčs
Sborník ÚVTIZ	
Ochrana rostlin	15,— Kčs
Genetika a šlechtění	17,— Kčs
Meliorace	15,— Kčs
Sociologie zemědělství	15,— Kčs
Zahradnictví	15,— Kčs
Potravinářské vědy	15,— Kčs
Scientia agriculturae bohemoslovaca	17,— Kčs
Věstník ČSAZ	14,— Kčs

Vážení čtenáři, věříme, že toto nezbytné opatření přijmete s pochopením.

NOVĚ IMPORTOVANÝ ŠKŮDCE SKLENÍKOVÝCH ROSTLIN, TRÁSNĚNKA ZÁPADNÍ, *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS* (PERGANDE, 1895)

J. Pelikán

PELIKÁN, J. (Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV, Brno): *Nově importovaný škůdce skleníkových rostlin, trásněnka západní, Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 271-278.

Na podzim 1987 byl do skleníků v západních Čechách zavlečen na kvetoucích rostlinách *Saintpaulia ionantha* Wendl. z NSR nebezpečný škůdce skleníkových rostlin, trásněnka západní. Nyní je tento škůdce znám již z několika míst ČR. Je široce polyfágní (přes 200 druhů živých rostlin), poškozuje především květy a rozmnožuje se nejrychleji při skleníkových teplotách kolem 20 °C (pět až sedm generací za rok). Vůči přípravkům je již značně rezistentní. Nejúčinnější se ukázaly přípravky Tamaron 600 LC (koncentrace 0,15 %) a Talstar 10 EC (0,05 %; aplikaci je nutné třikrát opakovat v týdenních intervalech.

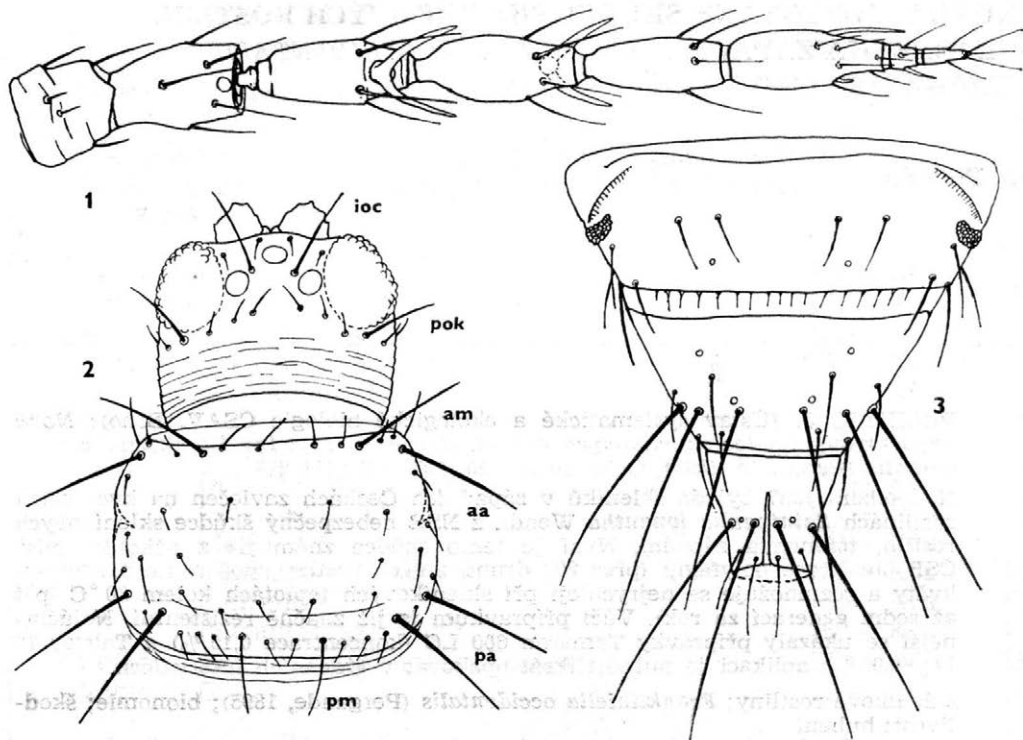
skleníkové rostliny; *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895); bionomie; škodlivost; hubení

V posledních letech se na několika místech v ČR objevila na skleníkových rostlinách citelná poškození květů, která zjevně pocházela od trásněnek. Determinace vzorků ukázala, že se jedná o nově zavlečený druh, trásněnku západní *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), která je pro faunu ČSSR zcela nová. Byla k nám zavlečena ze západní Evropy se skleníkovými rostlinami *Saintpaulia ionantha* Wendl. Patří mezi velmi nebezpečné škůdce, neboť napadá nejrůznější druhy rostlin, rychle se rozmnožuje a proti insekticidům je velmi odolná. Proto považuji za nezbytné informovat širokou odbornou veřejnost o tomto novém nebezpečném škůdci u nás.

IDENTIFIKACE ŠKŮDCE

Trásněnka západní je nepatrný žlutý myz z řádu trásnokřídých (Thysanoptera). Patří do podřádu Terebrantia, neboť samice mají pod třemi posledními články zadečku zespodu pilovité kladélko, jímž prořezávají rostlinnou kutikulu, a pod ní pak zasunou vajíčko. Náleží k čeledi trásněnkovití (*Thripidae*), neboť má osmičlenné tykadlo, v němž dva poslední články jsou kratičké a tvoří společný drobný kužel (stylus) na konci šestého článku (obr. 1).

Tvar těla je úzce protáhlý, samci jsou jen 0,9 mm dlouzí a vždy světle žlutě zbarvení. V populaci jsou však vzácní nebo zcela chybějí, takže rozmnožování se děje převážně partenogeneticky. Samice jsou větší, zavalitější, 1,2–1,6 mm dlouhé, během léta obvykle celé žluté. K podzimu se objevují samice hnědavě zbarvené.



1. *Frankliniella occidentalis* (Perg.), samice, pravé tykadlo. 2. Hlava a štít; označení brv: ioc — interocelulární, pok — postokulární, am — anteromarginální, aa — anteroangulární, pa — posteroangulární, pm — posteromarginální (5 párů). 3. Konec zadečku. — 1. *Frankliniella occidentalis* (Perg.), female, right antenna. 2. Head and pronotum; denomination of setae: ioc — interocellars, pok — postoculars, am — anteromarginals, aa — anteroangulars, pa — posteroangulars, pm — posteromarginals (5 pairs). 3. Tip of abdomen

Tmavnutí je zřetelné především na zadečkových člancích, kde hnědne celá přední polovina článků a jejich střed. Žlutá skvrna vzadu po stranách článků postupně mizí, až je celý článek světle až tmavě hnědý. Hlava a hrud jsou pak oranžové až hnědé. V zimě nacházíme ve sklenicích samice převážně celé hnědé, nebo různě zbarvené. Velká proměnlivost zbarvení i jiných znaků způsobila, že tento druh byl popsán ještě pod dalšími čtrnácti druhovými nebo poddruhovými jmény.

Rod *Frankliniella* se odlišuje od ostatních dvěma hlavními znaky. (1) Obě podélné žilky v předním křídle jsou posázeny brvami po celé délce; nikde mezi nimi není nápadná větší mezera. (2) Štít kromě dvou silných brv v zadních rozích (pa. brvy) nese i v předních rozích silnou dlouhou brvu (aa.), a kromě toho jednu nápadnější brvu (am.) na předním okraji (obr. 2).

Druh *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) je charakteristický následujícími druhovými znaky: (a) Na hlavě za očima stojí tmavá postokulární brva, čtvrtá od středu (pok. 4.), která je stejně silná a dlouhá jako pár brv mezi temenními očky (ioc.). (b) Obě zadní očka jsou od sebe dosti vzdálená, 40–45 μm . (c) Obě brvy na předním okraji štítu jsou zhruba stejně dlouhé a výrazně tmavé. (d) Mezi oběma vnitřními brvami (am.) stojí na předním okraji štítu obvykle čtyři štětinky (obr. 3). (e) V předním křídle stojí na zadní podélné žilce 15–18 brv. Všechny znaky jsou poměrně proměnlivé, avšak jejich vzájemná kombinace vede ke správnému určení.

Larvy jsou bělavé až syté žluté, jejich přesné druhové určení však může provést jen odborník. Naprosto jisté je však určení druhu podle dospělců.

Původní areál trásněnky západní zaujímal pouze západní část severní Ameriky, od subalpínských biotopů Skalístých hor na západ až po nížiny na pobřeží Tichého oceánu (Moulton, 1931; Bryan, Smith, 1956). Byla popsána z Kalifornie z okolí Los Angeles a v této oblasti je nyní rozšířena volně i ve sklenících od Aljašky až po Kostariku (zur Strassen, 1986); je známá i z Peru (Ortiz, 1977). Ze své původní oblasti se trásněnka západní rozšířila na východ po všech státech USA a Kanady až k atlantickému pobřeží Severní Ameriky. Šířila se aktivně i pasivně s transportem napadených rostlin.

Byla zavlečena také dále na západ do tichomořské oblasti. Je nyní známá z Koreje (Woo, 1974), Nového Zélandu (zur Strassen, 1973; Mound, Walkerová, 1982) a také z Havaje, kde se po zavlečení masově přemnožuje a způsobuje škody např. na kulturách salátu až z 90 % (Sakimura, 1972; Yudin et al., 1986).

Do Evropy byla trásněnka západní zavlečena teprve v posledních několika letech. Snad nejprve do jižního Švédska (Pettersson, 1986) a do okolí Hamburku i jiných míst v NSR (zur Strassen, 1986; Strauss, Schickendanz, 1986; Böhner, Eilenbach, 1987). V téže době byla zjištěna také v Anglii (Barletta, 1986), Dánsku, Holandsku a Španělsku (Mantel, van de Vrie, 1988) a také ve Francii, kam byla zavlečena na mladých chryzantémách z Holandska asi během léta 1986 (Bournier, Bournier, 1987). V posledních letech byla zjištěna také v NDR (Schliephake, 1988) a posléze i u nás, což dokládá tato zpráva. Všude se vyskytovala pouze ve sklenících.

Lze tedy očekávat, že ze západní Evropy se trásněnka západní bude i nadále šířit přes střední Evropu směrem na východ. V oblastech studeného až mírného klimatu bude její výskyt omezen pouze na skleníky. V teplých částech jižní Evropy a kolem Středozemního moře je pravděpodobné, že aktivně unikne ze skleníků do volných zahradních a polních kultur. Je jen otázkou její široké ekologické tolerance a adaptability, kde a na jakých kulturách se stane obávaným škůdcem.

VÝSKYT V ČSSR

První nálezy trásněnky západní pocházejí ze skleníků z okolí Tušimic a Kadaně v západních Čechách, kde ji zjistil dr. Zacha v říjnu 1987 jako příčinu rozsáhlých poškození na květech *Saintpaulia ionantha* Wendl. V listopadu 1987 nalezl dr. Zacha podobná poškození na *Chrysanthemum indicum* — hybridech ve sklenících v Průhonících u Prahy. V obou případech odebral vzorky škůdců, které jsem pak jednoznačně identifikoval jako trásněnku západní. Zdá se, že k nám byla importována na saintpauliích ze západní Evropy někdy na podzim 1987.

Brzy potom, v únoru 1988, jsem měl příležitost zjistit silná poškození na skleníkových kulturách *Hibiscus rosa-sinensis* v Brně-Komárově, způsobená opět trásněnkou západní. Totéž se opakovalo v říjnu 1988, kdy byly v těchže sklenících napadeny trásněnkou západní kultury karafiátů a chryzantém.

Jmenované lokality jsou prozatím všechna místa, kde byla trásněnka západní zjištěna. Je však téměř jisté, že byla zavlečena i do jiných skleníků v ČSSR, kde škodí a je hubena, aniž by se vědělo, že se jedná o tento druh trásněnky.

Živné a hostitelské rostliny

Potravní spektrum fytoagrárie trásněnky západní je doslova obrovské. Bryan, Smith (1956) ji v Kalifornii zjistili na 139 druzích rostlin ze 45 čeledí. Yudin et al. (1986) ji našli na Havaji mimo skleníky na dalších 37 druzích rostlin. K tomu přistupují další poznatky z posledních let, takže je možné konstatovat, že trásněnka západní je schopna se žít na více než 200 druzích rostlin asi z 50 čeledí. Dosud neznáme jiný druh řádu trásnokřídlých a snad i jiného druhu hmyzu, který by byl schopen využívat potravně tak obrovské množství rostlinných druhů.

Více jak polovina živných rostlin patří ke druhům hostitelským, na nichž se živí i larvy a probíhá celý vývoj. V následujícím přehledu je podán seznam vybraných druhů a rodů rostlin, které u nás připadají v úvahu jako živné rostliny ve sklenících i mimo ně.

Okrasné rostliny

Amarantaceae: *Amarantus* sp. (laskavec). — **Asteraceae:** *Aster* sp. (hvězdnice), *Calendula officinalis* L. (měsíček lékařský), *Centaurea* sp. (chrpa), *Chrysanthemum* sp. (chrysantéma), *Verbesina* sp. (sporyšovka). — **Caryophyllaceae:** *Dianthus caryophyllus* L. (hvozdík karafiát). — **Crassulaceae:** *Sedum* sp. (rozchodník). — **Ericaceae:** *Rhododendron* sp. (pěnišník, azalka). — **Iridaceae:** *Gladiolus* sp. (mečík). — **Lamiaceae:** *Stachys* sp. (čistec). — **Liliaceae:** *Asparagus* sp. (chřest). — **Malvaceae:** *Althaea* sp. (proskurník), *Hibiscus* sp. (ibišek), *Malva* sp. (sléz). — **Oleaceae:** *Syringa vulgaris* L. (šefík obyčejný). — **Ranunculaceae:** *Clematis* sp. (plamének). — **Rosaceae:** *Rosa* sp. (růže). — **Verbenaceae:** *Verbena* sp. (sporyš). — **Violaceae:** *Viola* sp. (violka).

Užitkové rostliny

Asteraceae: *Helianthus annuus* L. (slunečnice), *Lactuca sativa* L. (salát). — **Brassicaceae:** *Brassica oleracea* L. (brukev zelná, kapusta, květák, zelí apod.), *Brassica campestris* L. (brukev polní), *Raphanus sativus* L. (ředkev setá, i jiné druhy). — **Cucurbitaceae:** *Citrullus vulgaris* Schrad. (meloun vodní), *Cucumis melo* L. (meloun cukrový), *Cucumis sativus* L. (okurka), *Cucurbita pepo* L. (tykev). — **Liliaceae:** *Allium cepa* L. (cibule). — **Linaceae:** *Linum usitatissimum* L. (len setý). — **Poaceae:** *Hordeum* sp. (ječmen), *Triticum* sp. (pšenice). — **Rosaceae:** *Malus* sp. (jablň), *Prunus* sp. (slivoň švestka, meruňka, broskev), *Pirus communis* L. (hrušeň obecná), *Rubus* sp. (ostružník). — **Solanaceae:** *Capsicum annuum* L. (paprika roční), *Nicotiana tabacum* L. (tabák), *Solanum* sp. (lilek), *Solanum tuberosum* L. (brambor), *Solanum lycopersicum* L. (rajče). — **Viciaceae:** *Medicago sativa* L. (vojteška setá), *Phaseolus vulgaris* L. (fazole), *Pisum sativum* L. (hrách setý), *Trifolium* sp. (jetel), *Vicia* sp. (vikev). — **Vitaceae:** *Vitis vinifera* L. (réva vinná).

Plané rostliny

Amarantaceae: *Amarantus* sp. (laskavec). — **Asteraceae:** *Achillea millefolium* L. (řebříček obecný), *Artemisia* sp. (pelyněk), *Bidens pilosa* L. (dvojzubec chlupatý), *Centaurea* sp. (chrpa), *Chrysanthemum leucanthemum* L. (kopretina bílá), *Cirsium* sp. (pcháč), *Erigeron* sp. (turan), *Galinsoga parviflora* Cav. (pěťour malokvětý), *Gnaphalium* sp. (protěž), *Melilotus officinalis* (L.) Lam. (komonice lékařská), *Solidago* sp. (celík), *Sonchus oleraceus* L. (mléč zeliný), *Taraxacum officinale* Web. (smetanka lékařská), *Hypochoeris radicata* L. (prasetník kořenatý). — **Brassicaceae:** *Cap-sella bursa-pastoris* (L.) Moench. (kokoška pastuší tobolek). — **Chenopodiaceae:** *Atriplex rosea* L. (lebeda růžová), *Chenopodium album* L. (merlík bílý). — **Geraniaceae** sp. (kakost). — **Lamiaceae:** *Marrubium* sp. (jablečník), *Mentha* sp. (máta), *Stachys* sp. (čistec). — **Loniceraceae:** *Sambucus* sp. (bez), *Viburnum* sp. (kalina). — **Polygonaceae:** *Polygonum* sp. (rdesno), *Rumex* sp. (šťovík). — **Ranunculaceae:** *Ranunculus* sp. (pryskyrník). — **Viciaceae:** *Astragalus* sp. (kozinec), *Cytisus* sp. (čilimník), *Lathyrus* sp. (hrachor), *Vicia* sp. (vikev).

Z přehledu je patrné, že široce polyfágní trásněnka západní může u nás napadat většinu okrasných květin ve sklenicích i všechnu skleníkovou zeleninu. Kdyby pronikla mimo skleníky, najde u nás široké spektrum živných rostlin na ruderalích kolem skleníků i v kulturách četných užitkových rostlin. Skutečnost, která ještě zvyšuje nebezpečnost tohoto škůdce.

BIONOMIE

Trásněnka západní je typický obyvatel květů a v menší míře i mladých vrcholových částí bylin. Dospělí jedinci se zdržují převážně uvnitř poupat i rozvitéch květů, v zavírajících vrcholcích rostlin, v listových pochvách nebo jiných úkrytech na rostlině. Velmi rychle běhají, skákají a vždy mají tendenci se ukrýt. Samice klade vajíčka pomocí kladélka do parenchymu listů, do vnitřních stěn kalicha nebo jiných květních částí. Na nekvetoucích rostlinách klade vajíčka do nejmladších a nejměkčích listů, obvykle na vrcholu rostliny.

Intenzita rozmnožování a rychlost vývoje nedospělých jedinců je závislá na teplotě (Bryan, Smith, 1956; Lublinkhof, Foster, 1977). Při 15 °C trvá celý vývoj asi 44 dní (počet nakladených vajec jednou samicí je asi 25 kusů), při

20 °C asi 22 dní (nakladených vajec asi 100 kusů) a při 27 °C jen 14 dní (nakladených vajec však jen asi 45 kusů). Dospělé samice žijí ve skleníkových podmínkách asi 40 dní (Strauss, Schickendanz, 1986). Neoplozené samice kladou vajíčka, z nichž se líhnou pouze samci (arhenotokní parthenogenese), oplozené samice dávají vznik převážně samicím.

Při teplotách kolem 20 °C a relativně vzdušné vlhkosti 80–90 % naklade samice jedno až tři vajíčka za 24 hodin. Vajíčka mohou vyschnout, zvýší-li se náhle teplota a sníží vlhkost. V uvedených podmínkách se asi za šest dní líhne z vajíčka larva I, za dalších čtyři až pět dní se svléká a mění v larvu II. Oba larvální instary intenzivně vysávají povrchová pletiva květních částí a jsou hlavním konzumačním článkem v celém vývoji jedince. Larva II se po šesti až sedmi dnech stěhuje do půdy, kde se v povrchové vrstvě svléká a mění v pronymfu. Ta se po dvou až třech dnech mění v nymfu, která se po čtyřech až pěti dnech naposledy svléká a mění v dospělé imago. Obě nymfální stadia jsou téměř nepohyblivá, nepřijímají potravu a probíhá v nich přestavba orgánů v dospělého jedince. Vylíhnuté třásněnky jsou nažloutle bělavé a trvá asi čtyři dny (to vše při 20 °C) než jejich tělo dostatečně sklerotizuje, zbarví se sytě žlutě a samice jsou schopné klást vajíčka.

Během roku může mít třásněnka západní ve sklenicích pět až sedm generací. Když v zimě ve skleníku teploty příliš klesnou, třásněnky přezimují v půdě, v různých přizemních listů nebo ve zbytcích rostlinného materiálu. Pokud by populace pronikla do kultur mimo skleníky, pak by počet generací byl maximálně jedna až dvě a úspěšnost přezimování v půdě by závisela na síle mrazů a výšce sněhové pokrývky. Mimo skleníky by třásněnka západní přežila u nás snad pouze v nejteplejších oblastech.

ŠKODLIVOST

Intenzivním sáním larev a dospělců jsou poškozovaná povrchová pletiva květních částí poupat i rozvítých květů. Mimo dobu kvetení probíhá žír i na mladých listech, v listových pochvách apod. Podle našich zkušeností třásněnka západní nejen buňky vysává, ale i rozdrásá, takže výsledné zaschnutí a bělavé skvrnky na květech jsou větší a patrnější, než při poškození jinými druhy třásněnek. Čím je zbarvení květů tmavší, tím jsou poškozená místa nápadnější. Např. u tmavě červených karafiátů jsou bílé skvrny na květech velmi zřetelné a nápadné, čímž je květ zcela znehodnocen. U bílých nebo žlutých květů není poškození tak zřetelné. Závisí však na množství larev i dospělců a na intenzitě jejich sání, do jaké míry se poškození projeví.

Nebezpečí spočívá také v tom, že larvy i dospělci sají již v poupatech před rozvitím, což je dobře chrání před zjištěním jejich přítomnosti i před insekticidy. Teprve až se květ rozvíje, objevíme na jeho lístcích nekrotické skvrnky a jeho znehodnocení již nezabráníme.

Kromě přímého poškozování rostlin je třásněnka západní také přenašečem viru bronzovitosti rajčat (tomato spotted wilt virus), čímž se její škodlivost ještě zvyšuje (Allen, Broadbent, 1986; Broadbent et al., 1987). Do jaké míry by se toto onemocnění mohlo projevit i u nás v závislosti na výskytu třásněnky západní, nelze zatím uvažovat. Přenos viru je možný jen tehdy, když se larva nasaje na choré rostlině a pak jako dospělec saje na rostlině zdravé.

HUBENÍ

Skrytý způsob života třásněnky západní v zavítech květech opožděje zjištění škůdce a ztěžuje přímé působení insekticidů. Kromě toho některé přípravky poškozuji květy přímo. Boj proti třásněnce západní znesnadňuje také skutečnost, že do Evropy pronikly populace již značně rezistentní (Böhmer, Eilenbach, 1987), takže většina autorů podtrhuje nutnost až tří opakovaných postřiků k úspěšné likvidaci škůdce. To vše značně komplikuje jeho hubení.

Konkrétní zkušenosti s hubením pocházejí ze Sempy OZ Kadaň (ing. L. Ondrušková, nepublikováno), kde se třásněnka západní vyskytla v zimě 1987/1988. Byla tam zavlečena dodávkou materiálu *Saintpaulia ionantha* Wendl. z NSR. Z odzkoušených přípravků byla účinnost dýmovnic Actellic a Bladafun zcela nulová. Z postřikových přípravků zůstaly bez účinku také Lannate 90 WS, Phosdrin 24 EC a Thiodan

35 EC, všechny vždy v koncentraci 0,1 %. Účinný se projevil teprve přípravek Karate 5E EC (v koncentraci 0,1 %), avšak pouze z 50 %. U dalších tří byla účinnost podstatně vyšší. Přípravky Folimat 50 EC a Tamaron 600 LC vykazaly při koncentraci 0,1 % účinnost 70 %, a Talstar 10 EC (koncentrace 0,05 %) účinnost 80 %. Teprve u přípravku Tamaron 600 LC byla dosažena nejvyšší účinnost hubení (90 %) při zvýšené koncentraci 0,15 %.

Jak je zřejmé, žádný z přípravků neměl účinnost 100 %. Teprve v kombinaci Tamaron 600 LC (0,15 %), Talstar 10 EC (0,05 %) a Folimat 50 EC (0,1 %), aplikované třikrát v šestidenních intervalech, bylo dosaženo uspokojivé účinnosti 90–95 %. Z nich však přípravek Folimat 50 EC poškozoval květy saintpaulií až do 30 %.

Zkušenosti ze západní Evropy (l. c.) vždy ukazují na nutnost trojnásobného opakování postřiků asi v týdenních intervalech, aby účinnost hubení rezistentních populací byla uspokojivá. U řady přípravků byly výsledky zcela negativní. Pouze isekticidy aldicarbe a monocrotophos, teprve po trojnásobné aplikaci, se ukázaly účinnější. Většinou však docházelo k poškozování květů jak saintpaulií, tak chryzantém a skleníkových růží.

Poděkování

Je mi milou povinností poděkovat ing. V. Zachovi, CSc., ing. E. Rotreklové a E. Bártové z fytopatologických pracovišť v Brně za opatrování materiálu trásnének i za cenné informace. Zejména pak děkuji ing. L. Ondruškové, vedoucí oddělení ochrany a výživy rostliny n. p. Sempra Praha, za velmi podrobné informace o hubení.

Literatura

- ALLEN, W. R. — BROADBENT, A. B.: Transmission of tomato spotted wilt virus in Ontario greenhouses by *Frankliniella occidentalis*. Can. J. Pl. Pathol., 8, 1986, s. 33-38.
- BARLETTA, M.: „Uncontrollable“ pest strikes at flower crops; struggle to contain new thrips outbreak. Grower, 106, 1986, s. 5.
- BÖHMER, B. — EILENBACH, B.: *Frankliniella* bildet schon resistente Stämme aus; Behandlungen mit Tamaron in kurzen Abständen erwiesen sich als wirkungsvoll. Gärtnerbörse Gartenwelt, 10, 1987, s. 360-362.
- BOURNIER, A. — BOURNIER, J. P.: L'introduction en France d'un nouveau ravageur: *Frankliniella occidentalis*. Phytoma, 1987, č. 388, s. 14-17.
- BROADBENT, A. B. — ALLEN, W. R. — FOOTITT, R. G.: The association of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) with greenhouse crops and the tomato spotted wilt virus in Ontario. Can. Ent., 119, 1987, s. 501-503.
- BRYAN, D. E. — SMITH, R. F.: The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California. Univ. Calif. Public. Ent., 10, 1956, s. 359-410.
- LUBLINKHOF, J. — FOSTER, D. E.: Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* reared at three temperatures. J. Kans. ent. Soc., 50, 1977, s. 313-316.
- MANTEL, W. P. — VRIE, M. van de: De Californische trips, *Frankliniella occidentalis*, een nieuwe schadelijke tripsoort in de tuinbouw onder glas in Nederland. Ent. Ber., Amsterdam, 48, 1988, s. 140-144.
- MOULTON, D.: Western *Thysanoptera* of economic importance. J. econ. Ent., 24, 1931, s. 1031-1036.
- MOUND, L. A. — WALKER, A. K.: *Terebrantia* (Insecta: Thysanoptera). Fauna New Zealand, 1, 1982, s. 1-113.
- ORTIZ, M.: El genero *Frankliniella* Karny en el Peru. Revta peru. Ent. agric., 20, 1977, s. 49-62.
- PETTERSSON, M. L.: Växtskyddsåret 1985-trädgård. Växtskyddnotiser, 50, 1986, s. 13-16.
- SAKIMURA, K.: *Frankliniella invasor*, new species, and notes on *F. gardeniae* and the *Frankliniella* spp. in Hawaii. Proc. Hawaii. ent. Soc., 21, 1972, s. 263-270.

SCHLIEPHAKE, G.: Beitrag zur Unterscheidung mitteleuropäischer Arten der Gattung *Frankliniella* Karny, 1910. Dtsch. ent. Z., N. F., 35, 1988, s. 257-263.

STRASSEN, R. zur: Thysanopterologische Notizen (2). Senckenberg. biol., 54, 1973, s. 141-156.

STRASSEN, R. zur: *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), ein nordamerikanischer Fransenflügler (*Thysanoptera*) als neuer Bewohner europäischer Gewächshäuser. Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst, 38, 1986, s. 86-88.

STRAUSS, M. — SCHICKENDANZ, F.: *Frankliniella occidentalis* (Pergande), ein neuer Thrips an Usambaraveilchen und Gewächshausrosen in Deutschland. Gesunde Pfl., 38, 1986, s. 312-315.

WOO, K. S.: *Thysanoptera* of Korea. Korean J. Ent., 4, 1974, s. 1-90.

YUDIN, L. S. — CHO, J. J. — MITCHELL, W. C.: Host range of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, with special reference to *Leucaena glauca*. Environ. Ent., 15, 1986, s. 1292-1295.

Došlo dne 10. 4. 1989

ПЕЛИКАН, Я. (Институт систематической и экологической биологии ЧСАН, Брно): Ново импортированный вредитель оранжерейных растений, западный трипс, *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 271-278.

Осенью 1987 г. был в теплицы западной Чехии завлечен на цветущих *Saintpaulia ionantha* Wendl. из ФРГ опасный вредитель оранжерейных растений, западный трипс. Теперь он известен уже из нескольких мест в ЧСР. Является широко полифагным (выше 200 видов питательных растений), повреждает прежде всего цветы и размножается наиболее быстро при температурах теплицы около 20 °C (5—7 генераций в год). Против средств является уже значительно резистентным. Наиболее эффективным указался Тамарон 600 ЛЦ (концентрация 0,15 %) и Талстар 10 ЭЦ (0,05 %); применение надо 3X повторять в недельных интервалах.

оранжерейные растения; западный трипс; *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895); биология; вредность; истребление

PELIKÁN J. (Institute of Systematic and Ecological Biology of the Czechoslovak Academy of Sciences, Brno): A new imported pest of greenhouse plants, the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 271-278.

In autumn 1987, a dangerous pest of greenhouse plants, the western flower thrips, was imported in greenhouses to Western Bohemia with flowering *Saintpaulia ionantha* Wendl. from German Federal Republic. Now, it is known from several places in Czechoslovakia. It is extremely polyphagous (more than 200 of host plant species), damaging especially flowers, reproducing most intensively at temperatures around 20 °C (5—7 generations per year). *F. occidentalis* is very resistant against insecticides. Most effective were Tamaron 600 LC (concentration 0.15 %) and Talstar 10 EC (0.05 %). It was necessary to repeat the application three times in weekly intervals.

greenhouse plants; the western flower thrips; *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895); bionomy; injury; control

PELIKÁN, J. (Institut für Systematische und Ökologische Biologie, Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften, Brno): Ein neu eingeschleppter Schädling der Gewächshausblumen, der Fransenflügler *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 271-278.

Im Herbst 1987 wurde in die Glashäuser Westböhmens ein gefährlicher Schädling der Gewächshausblumen eingeschleppt, der Fransenflügler *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), u. zw. auf blühenden *Saintpaulia ionantha* Wendl. aus BRD. Heutzutage ist der Schädling von mehreren Plätzen der Tschechoslowakei bekannt. *F. occidentalis* ist extrem polyphag (über 200 Arten von Nährpflanzen), beschädigt

hauptsächlich Blüten, die intensivste Vermehrung verläuft in den Temperaturen um 20 °C (5—7 Generationen im Jahr). Gegen Insektizide ist er schon sehr resistent. Die besten Bekämpfungserfolge erzielte man mit Tamaron 600 LC (Konzentration 0,15 %) und Talstar 10 EC (0,05 %); die Applikation muß dreimal in wöchentlichen Abständen wiederholt werden.

Gewächshausblumen; Fransenflügler *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1985); Bionomie; Beschädigung; Bekämpfung

Adresa autora:

Doc. dr. ing. Jaroslav Pelikán, DrSc., Ústav systematické a ekologické biologie
ČSAV, Květná 8, 603 65 Brno

ŽIVOTNÍ CYKLUS MŠICE BROSKVOŇOVÉ, *MYZUS PERSICAE* (SULZER)

J. Beránková, F. Kocourek

BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Životní cyklus mšice broskvoňové Myzus persicae* (Sulzer). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 279-288.

V Čechách má mšice broskvoňová každoročně holocyklický vývoj. Pro postdiapausní vývoj vajíček byla v konstantních teplotách zjištěna suma efektivních teplot $45,2^{\circ}\text{C}$ nad prahem vývoje $3,1^{\circ}\text{C}$. Její platnost byla potvrzena v přirozených podmínkách. Podle pozorování vývoje v sadech broskvoní byla zjištěna suma efektivních teplot pro vývoj základelek $208,4^{\circ}\text{C}$ nad prahem $3,1^{\circ}\text{C}$, pro vývoj dalších dvou generací suma $279,8^{\circ}\text{C}$. V podmínkách středních Čech dochází k vývoji okřídlených jedinců u třetí generace na broskvoni (počítáno včetně generace zakladatelek), což odpovídá sumě efektivních teplot od počátku roku $533,5^{\circ}\text{C}$. V letech s podprůměrnými teplotami na jaře se může na broskvoních vyvinout ještě čtvrtá generace. Na cukrovce se v závislosti na teplotních podmínkách jednotlivých let může vyvíjet šest až osm generací mšice broskvoňové. K vývoji okřídlených jedinců může na cukrovce docházet již od třetí generace. K vrcholu sekundární migrace dochází obvykle u čtvrté generace. Podle navrženého simulačního modelu se může ve středních Čechách vyvíjet na sekundárních hostitelích celkem 11 — 14 partenogenetických generací.

mšice broskvoňová; sumy efektivních teplot; vývoj na broskvoni; vývoj na cukrovce

Mšice broskvoňová *Myzus persicae* (Sulzer) patří k nejvýznamnějším přenašečům virových chorob zemědělských plodin. Je druhem široce polyfágním, její vývoj může probíhat na více než 300 druzích rostlin. Je rozšířená v mírném a v subtropickém pásmu kosmopolitně. V jejím životním cyklu se vyskytují adaptace na klimatické podmínky jednotlivých oblastí. Nedostatečné znalosti o životním cyklu mšice broskvoňové na území ČSSR jsou příčinou nedostatků v boji s tímto hospodářsky závažným škůdcem.

Mšice broskvoňová je původně holocyklická, s pohlavním rozmnožováním v životním cyklu. V našich podmínkách migruje z primárních hostitelů, kterými jsou broskvoň *Prunus persica* L. (Weismann, 1964), případně kustovnice cizí *Lycium halimifolium* Neill. (Rasocha, 1975) na sekundární hostitelské rostliny, tj. různé druhy bylin a keřů. Podle podmínek prostředí může mít mšice broskvoňová v některých oblastech vývoj anholocyklický, bez pohlavního rozmnožování v životním cyklu. Na území západní Evropy a v oblastech s teplým klimatem mohou v přírodě přezimovat partenogenetické mšice na různých bylinách (Fiskén, 1959; Smith, Hinckes, 1983; Fritsche et al., 1985 aj.). V oblastech, kde průměrná teplota nejchladnějšího měsíce v roce klesá pod 0°C , není uvedený způsob přezimování v přírodě možný (Blackman, 1971). Přezimování partenogenetických mšic je zde možné pouze v krytých prostorách, křechtech, sklenících a na dalších chráněných místech (Heathcote, Cockbain, 1966; Van Emden et al., 1969; Bagger,

Stapel, 1977). U nás se vyskytují anholocycklické kmeny mšice broskvoňové pouze v uzavřených prostorách, lokálně však mohou být dosti početné.

Přelet mšice broskvoňové ze zimních hostitelů na byliny je označován jako primární migrace. Při primárních migracích může docházet k šíření mšic na vzdálenosti několika desítek až stovek kilometrů (Dixon, 1985). Ze sekundárních hostitelů jsou u nás nejvýznamnější cukrovka a brambory. Na těchto plodinách dochází k vývoji řady partenogenetických generací. Počty generací i termíny sekundárních přeletů jsou značně proměnlivé v závislosti na průběhu počasí, plodinách a na podmínkách jednotlivých stanovišť.

Cílem práce bylo doplnit poznatky o životním cyklu mšice broskvoňové v podmínkách středních Čech a získat údaje o jejím vývoji na broskvoni a na cukrovce.

MATERIÁL A METODY

Výskyt mšice broskvoňové a průběh generačního cyklu jsme sledovali v sadech broskvoni ovocnářského střediska státního statku v Roudnici n. L. v letech 1985 — 1988. Výměra sadu byla 2 ha a odrůdy Red Haven, Starking a South Haven měly spon výsadby 5 × 4 m. Přirozenou infestaci sadu vajíčky mšic jsme zjišťovali odběrem 100 ks letorostů broskvoni s 10 pupeny. Mortalitu přezimujících vajíček jsme hodnotili po vylihnutí zakladatelek mšic při stálé teplotě 21 °C.

V průběhu podzimních měsíců byli do izolátorů upevněných na větve stromů umístěni samci a samice mšice broskvoňové a ponecháváni k páření a kladení vajíček. Vajíčka byla následujícího roku před nástupem denních maxim nad 3 °C odbírána ke zjištění délky, rychlosti a prahové hodnoty postdiapausního vývoje. Průběh postdiapausního vývoje vajíček byl sledován v ultratermostatech typu Höppler v teplotách 9, 12, 15 a 19 °C. Kolísání teplot bylo menší než 0,5 °C.

Závislost rychlosti vývoje (r) na teplotě (T) byla vyjádřena lineární regresí

$$r = A_0 + A_1 \cdot T$$

kde: A_0 , A_1 — parametry

Suma efektivních teplot (SET) a spodní práh vývoje (SPV) byly vypočítány ze vzorců

$$SET = \frac{1}{A_1} \quad SPV = -\frac{A_0}{A_1}$$

V izolátorech umístěných do korun stromů jsme rovněž každoročně sledovali líhnutí zakladatelek, líhnutí prvních nymf jednotlivých generací a zjišťovali termín výskytu prvních okřídlených jedinců mšice broskvoňové na primárním hostiteli. Průběh vývoje mšic jsme hodnotili ve vztahu teplot měřených na stanici Českého hydrometeorologického ústavu v Krábhčicích, vzdálené asi 2 km od pokusného sadu. Efektivní teploty jsme vyhodnotili počítačovým programem v jazyce Basic (Kocourek, 1988). Jako vstupních dat jsme použili denních maximálních teplot.

Pro výpočet všech generací mšice broskvoňové jsme použili spodního prahu vývoje (SPV) o hodnotě 3,1 °C, který byl stanoven pro postdiapausní vývoj vajíček. Hodnoty sumy efektivních teplot (SET) pro vývoj jednotlivých generací na broskvoni byly počítány od ledna a vztaženy ke skutečně zjištěným termínům výskytu morfologicky odlišných stadií (zakladatelky, nymfy prvních instarů každé generace, okřídlení jedinci).

Výskyt okřídlených a bezkřídých jedinců mšice broskvoňové na cukrovce jsme zjišťovali v letech 1985 — 1987 na stanovišti v Praze-Ruzyni. Na ploše 0,4 ha byla vyseta odrůda cukrovky Dobrovická A při hnojení 80 kg P₂O₅, 100 kg K₂O a 150 kg N (ve formě síranu amonného a ledku amonného s vápencem) na 1 ha. Výskyt mšic jsme zjišťovali odpočtem jedinců na 5 × 10 rostlinách cukrovky rozmístěných náhodně po ploše pozemku. Sledování probíhalo v týdenních intervalech od vzházení cukrovky až do termínu, kdy se mšice broskvoňová v porostech již nevyskytovala.

Pro modelování vývoje mšice broskvoňové jsme použili parametrů ekologických charakteristik (SPV, rychlost vývoje, délka vývoje) uvedených v práci Kocourek, Beránková (1989).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přezimování vajíček

Mšice broskvoňová má u nás pravidelně holocyklický vývoj, přezimuje jako vajíčko. Nejvýznamnějším zimním hostitelem je broskvoň *Prunus persica* L. Na pokusné lokalitě v Roudnici n. L. byl v letech 1986 až 1988 zjištěn na letorostech broskvoní výskyt vajíček mšic několika druhů (tab. I).

I. Osazení letorostů broskvoní vajíčky mšic (Roudnice, 1986—1988) — Occurrence of aphid eggs on the annual shoots of peach trees (Roudnice, 1986—1988)

Rok	Průměrný počet vajíček mšic na 100 pupenů $\bar{x}$	Směrodatná odchylka $S_{\bar{x}}$	Mortalita (%)
1986	10,6	4,3	68,0
1987	5,1	2,1	87,0
1988	5,5	3,2	83,6

Podle pozorování populací pohlavních jedinců mšic v podzimních měsících byla mšice broskvoňová nejpočetnějším druhem. Podle líhnutí nymf v ultratermostatech bylo možné odhadnout podíl vajíček mšice broskvoňové asi na dvě třetiny celkového počtu vajíček nakladených v sadu. Ostatní vajíčka patřila jiným druhům mšic a nebylo možné je podle vzhledu rozlišit. Podle odlišné morfologie i barvy nymf vylíhlých z vajíček byly v odebraném vzorku nejméně ještě další dva druhy mšic. Náležely k některému ze čtyř druhů mšic, které mohou u nás na broskvoní ve stadiu vajíček přezimovat: *Myzus* (*Nectarosiphon*) *varians* Davidson (Börner), *Brachycaudus persicae* (Passerini), *Hyalopterus pruni* subsp. *amygdali* (Blanchard) a *Brachycaudus* (*Appelia*) *schwartzi* (Börner) — (Holman, ústní sdělení).

Vzhledem k vysoké mortalitě (tab. I) se dá odhadnout, že na jaře bylo na jednom stromu v průměru asi 45 živých vajíček mšice broskvoňové. Jen ve Středočeském kraji, kde se pěstuje přibližně sto padesát tisíc broskvoní (Český úřad statistický, 1987), jde o zdroj více než 42 mil. živých zakladatelek tohoto druhu. Při třech generacích vyvíjejících se na broskvoních i za předpokladu vysoké mortality vlivem predace a ostatních faktorů odporu prostředí představují sady největší zdroj mšice broskvoňové migrující do polních kultur.

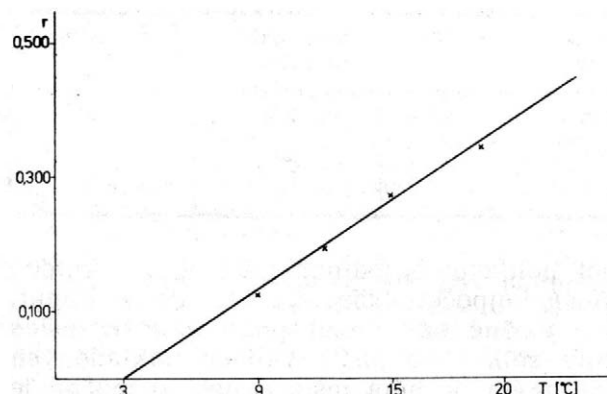
Postdiapausní vývoj vajíček

Vajíčka mšice broskvoňové jsou oválného tvaru, černá s lesklým povrchem bez viditelné struktury. Jejich velikost je asi 1 mm. Jsou kladena nejčastěji za pupeny a mezi listové jizvy na bázi nejmladších výhonů. Ke kladení u nás dochází v závislosti na povětrnostních podmínkách od poloviny října do poloviny listopadu. Při sledování vývoje vajíček jsme zjistili, že jejich diapauza je ukončena v poslední dekádě ledna. Dále probíhá postdiapausní vývoj, který je teplotně podmíněn.

Průběh postdiapausního vývoje je možné monitorovat pomocí metody sumace teplot. V konstantních teplotách jsme stanovili hodnotu spod-

II. Průběh postdiapausního vývoje vajíček mšice broskvoňové ve stálých teplotách (Praha-Ruzyně, 1985—1986) — The course of the post-diapause development of the eggs of the peach aphid at constant temperatures (Praha-Ruzyně, 1985—1986)

Teplota [°C]	Délka vývoje ve dnech	Rychlost vývoje r
9	7,9	0,1269
12	5,1	0,1968
15	3,7	0,2717
19	2,9	0,3460



T — teplota (temperature); r — rychlost vývoje (rate of development); $\times$ — průměrná rychlost vývoje při teplotách 9, 12, 15 a 19 °C (average rate of development at temperatures of 9, 12, 15 and 19 °C)

(Praha-Ruzyně, 1985 až 1986) — The dependence of the rate of post-diapause development of green peach aphid eggs on temperatures (Praha-Ruzyně, 1985—1986)

ního prahu vývoje, rychlost vývoje a termální konstantu pro postdiapausní vývoj vajíček. Výsledky pokusů jsou v tab. II a na obr. 1.

Suma efektivních teplot pro postdiapausní vývoj vajíček má hodnotu 45,2 °C při prahové hodnotě vývoje 3,1 °C. Rovnice

$$r = -0,0683 + 0,0221 \cdot T \quad (r = 0,9978)$$

vyjadřuje lineární závislost mezi rychlostí postdiapausního vývoje vajíček mšice broskvoňové a teplotou (obr. 1). Platnost uvedené termální konstanty jsme potvrdili i pozorováním v sadu broskvoní (tab. III). První zakladatelky se líhly z vajíček velmi časně na jaře na počátku rašení pupenů. Rozdíl v termínu jejich líhnutí podle modelu (sumace teplot) ve srovnání se skutečností činil maximálně dva dny.

Vývoj jednotlivých generací na primárním hostiteli

Vývoj zakladatelek byl ukončen při dosažení průměrné sumy 253,7 °C efektivních teplot nad prahem 3,1 °C (tab. III). Odečteme-li od této hodnoty sumu efektivních teplot (SET) potřebnou pro postdiapausní vývoj vajíček, dosahuje SET pro vývoj zakladatelek 208,4 °C. K ukončení vývoje zakladatelek dochází v našich podmínkách ve druhé polovině dubna. Značná část jejich vývoje probíhá na pupenech.

III. Vývoj mšice broskvoňové na zimním hostiteli (Roudnice, 1985—1987) — Development of the peach aphid on the winter host (Roudnice, 1985—1987)

Rok	Termín líhnutí prvních zakladatelek v sadu				Ukončení vývoje zakladatelek		Termín výskytu prvních okřídlených mšic	
	podle modelu		podle pozorování		datum pozorování	SET	datum pozorování	SET
	datum	SET	datum	SET				
1985	27. 3.	45,3	27. 3.	47,2	22. 4.	265,6	16. 5.	541,9
1986	25. 3.	45,3	27. 3.	49,7	26. 4.	252,7	11. 5.	544,8
1987	28. 3.	45,3	30. 3.	51,9	25. 4.	242,8	17. 5.	513,8
Průměr		45,3		49,6		253,7		533,5

První okřídlené jedince mšice broskvoňové jsme na broskvonicích zjistili při průměrné sumě efektivních teplot 533,5 °C. Tato suma teplot zahrnuje vývoj zakladatelek, dobu vývoje fundatrigenní generace a jedné generace následné. Odečteme-li od hodnoty 533,5 °C sumu, při které byl vývoj zakladatelek ukončen (253,7 °C), zůstává pro vývoj obou dalších generací suma efektivních teplot 279,8 °C. Tato hodnota odpovídá vývoji dvou generací do doby, kdy se v sadu začali nacházet první okřídlení jedinci. Platnost uvedené sumy teplot jsme pozorováním v sadu potvrdili (tab. III).

V průběhu pokusných let 1985—1987 jsme sledováním v sadu potvrdili, že u fundatrigenní generace (tj. u potomků zakladatelek) k vývoji okřídlených jedinců v podmínkách středních Čech nedochází. Výskyt okřídlených mšic jsme zjistili u třetí generace na broskvoni (počítáno včetně generace zakladatelek). Pouze v roce 1987 byla část třetí generace bezkřídlá, takže na broskvonicích došlo i k vývoji čtvrté generace (obr. 3). Tato generace není pravděpodobně jako zdroj migrantů významná a vyskytuje se jen v letech s podprůměrnými teplotami v jarních měsících. Výskyt migrantů čtvrté generace jsme v roce 1987 zjistili při dosažení sumy efektivních teplot 673 °C. Okřídlené mšice se na broskvonicích nezdržují. Opouštějí zimního hostitele a přeletují na sekundární hostitele, kde se množí partenogeneticky.

Vývoj jednotlivých generací na sekundárních hostitelích

Výskyt mšice broskvoňové na cukrovce jsme sledovali v letech 1985—1987. Z tab. IV vyplývá, že termín náletu prvních okřídlených jedinců mšice broskvoňové na cukrovku je v jednotlivých letech kalendářně posunut podle průběhu teplot. V roce 1987, kdy bylo chladné jaro, nalétávali z broskvoní na cukrovku okřídlení jedinci čtvrté generace. Poslední jedinci mšice broskvoňové byli ve všech letech na cukrovce zjištěni počátkem měsíce srpna.

Podle našich pozorování u malé části populace mšice broskvoňové dochází k vývoji okřídlených mšic již ve třetí generaci vyvíjející se na cukrovce. V dalších generacích okřídlených jedinců postupně přibývá. K hromadnému vývoji okřídlených mšic dochází bezprostředně po maxi-

IV. Výskyt mšice broskvoňové na cukrovce (Praha-Ruzyně, 1985—1987) — The occurrence of the peach aphid on sugar beet (Praha-Ruzyně, 1985—1987)

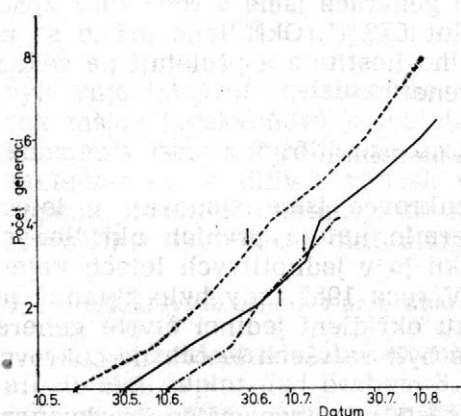
Rok	Datum prvního výskytu	Datum maximálního výskytu	Datum posledního výskytu	Maximální počet mšic na rostlinu
1985	31. 5.	15. 7.	14. 8.	12,6
1986	19. 5.	30. 6.	11. 8.	10,9
1987	10. 6.	7. 7.	22. 7.	3,0

mu výskytu bezkřídlaté populace, tj. obvykle ve čtvrté generaci. Jen nepatrná část okřídlených mšic klade na cukrovku nymfy. V této době je zaznamenáván vrchol sekundární migrace, kdy mšice odlétá z cukrovky na jiné druhy hostitelských rostlin. Od konce července je cukrovka pro mšici broskvoňovou nevhodná. Má většinou 20 a více listů a její fyziologický stav a vysoké teploty neumožňují tomuto druhu mšice další vývoj. Naproti tomu mšice maková je schopna při nižší populační hustotě překonat na cukrovce i nepříznivé letní období.

Podle experimentálně zjištěných hodnot prahu vývoje, sumy efektivních teplot a podle průběhu teplot v jednotlivých letech je možné odhadnout počet generací mšice broskvoňové na cukrovce. Na obr. 2 je znázorněn očekávaný počet generací mšice broskvoňové na cukrovce ke každému dni sledování. Je vypočítán ze vztahu

$$\text{počet generací} = \frac{\text{SET za sledované období}}{\text{SET pro vývoj jedné generace}}$$

Pro výpočet jsme použili následujících hodnot: spodní práh vývoje SPV = 6,0 °C, SET pro vývoj jedné generace = 165,4 °C (K o c o u r e k, B e r á n k o v á, 1989).



datum — období sledování (period of observation); X — termíny zjištění prvních nymf na cukrovce (the dates of appearance of the first nymphs on sugar-beet plants); počet generací — očekávaný počet generací stanovený podle modelu denních stupňů (expected number of generations determined according to the degree-days model); ↓ — maximální hustota populace (maximal density of the population); — — — — 1985; - - - - - 1986; - . - . - . 1987

2. Předpověď počtu generací mšice broskvoňové na cukrovce (Praha - Ruzyně, 1985 až 1987) — Prediction of the number of generations in green peach aphid on sugar-beet plants (Praha - Ruzyně, 1985—1987)

Podle simulačního modelu odpovídala v roce 1985 suma efektivních teplot, zjištěná za období výskytu mšice broskvoňové v porostech cukrovky, vývoji šesti generací, v roce 1986 vývoji osmi generací a v roce 1987 vývoji čtyř generací. Do maxima výskytu populace mšice broskvoňové na cukrovce (na obr. 2 je označeno šipkami) odpovídá SET vývoji dvou a půl generací (1987) až tří a půl generací (1986). Termíny maximálních výskytů mšic byly v jednotlivých letech značně odlišné: 15. 7. v roce 1985, 30. 6. v roce 1986 a 7. 7. v roce 1987. Přibližně polovina počtu generací se na cukrovce vyvíjela v období poklesu populační hustoty mšice broskvoňové v porostech. Podle průběhu teplot se doba vývoje jedné generace mšice na cukrovce pohybovala v rozmezí od osmi dnů (od 13. 7. 1985) do 19 dnů (od 19. 5. 1986). Průměrná doba vývoje jedné generace mšice v polních podmínkách byla v letech 1985–1987 jedenáct kalendářních dnů.

Podle simulačního modelu je možné odhadnout na základě průběhu teplot v daném roce i počet generací mšice broskvoňové na dalších sekundárních hostitelích, na kterých se tento druh vyvíjí po opuštění cukrovky.

V našich podmínkách se jedná zejména o brambory a o dvouděložné plevele. Na těchto hostitelích probíhá vývoj dalších pěti až šesti partenogenetických generací. Jak uvádějí Whalon, Smilowitz (1979), je u mšice broskvoňové na bramborách, předpověď doby vývoje jedné generace v polních podmínkách podle obdobného modelu dobrá. Autoři zjistili, že k chybám při předpovědi dochází v případech, kdy se teploty několik dnů za sebou pohybují pod 12 °C nebo nad 28 °C. Doba vývoje jedné generace u mšic může být také ovlivněna fyziologickým stářím hostitelské rostliny. Se stárnutím listů se doba vývoje jedné generace u mšic prodlužuje (Wright, Cone, 1988).

Vývoj pohlavní generace

V předposlední partenogenetické generaci mšice broskvoňové, vyvíjející se na sekundárních hostitelích, se u části populace tvoří okřídlené gynopary, které přeletují na broskvoně (obr. 3). Okřídlení samci se tvoří v poslední partenogenetické generaci a přeletují na broskvoně k páření. Bezkrídle samice jsou potomky gynopar. V podmínkách středních Čech dochází k přeletu gynopar v průběhu měsíce září a k přeletu samců v měsíci říjnu. K páření a ke kladení vajíček dochází u nás koncem října až začátkem listopadu. Vývoj mšice broskvoňové může být v podzimních měsících na broskvoních ukončen předčasným opadem listů (např. vlivem sucha).

Životní cyklus mšice broskvoňové

Závěrem je možné shrnout, že mšice broskvoňová má v podmínkách středních Čech holocyklický vývoj (obr. 3). Na broskvoních se vyvíjejí zakladatelky (fundatrix), fundatrigenní generace (fundatrigenie), které jsou bezkrídle. U třetí, příp. čtvrté partenogenetické generace na broskvoních (virgines) se tvoří okřídlené formy (migrantes). Okřídlené mšice migrují na sekundární hostitele (primární migrace). Na sekundárních hostitelích se u nás může vyvinout 11 až 14 partenogenetic-

Literatura

- BAGGER, O. — STAPEL, CH.: Varslingstjenesten for bekaempelse af bladlus og virusgulsot i bederoemarker, 1957 — 1976. Tidsskr. landøkon., 2, 1977, s. 116-143.
- BLACKMAN, R. J.: Variation in the photoperiod response within natural populations of *Myzus persicae* (Sulz.). Bull. ent. Res., 60, 1971, s. 533-546.
- DIXON, A. F. G.: Aphid ecology. IX. Glasgow, London, Blackie, 1985, 157 s.
- FISKEN, A. G.: Factors affecting the spread of aphid-borne viruses in potato aphids, particularly *Myzus persicae* (Sulz.). Ann. appl. Biol., 47, 1959, s. 274-286.
- FRITSCHKE, R. et al.: Wirkung von Insektiziden auf anholozyklisch überwinterte *Myzus persicae* (Sulz.) als Vektoren der Vergilbungsviren der Zuckerrüben. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR, 39, 1985, č. 2, s. 43.
- HEATHCOTE, G. D. — COCKBAIN, A. J.: Aphids from mangold clamps and their importance as vectors of beet viruses. Ann. appl. Biol., 57, 1966, s. 321-336.
- KOCOUREK, F.: Využití metody modelování v prognóze a signalizaci výskytu škůdců zemědělských plodin. [Kandidátská dizertace.] Praha - Ruzyně 1988, s. 105 — Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- KOCOUREK, F. — BERÁNKOVÁ, J.: Temperature requirements for development and population growth of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulz.) on sugar beet. Acta ent. bohemoslov., 86, 1989, s. 349-355.
- RASOCHA, V.: Přezimování mšice broskvoňové (*Myzus persicae* Sulz.) na Českomoravské vrchovině. Ochr. Rostl., 11, 1975, č. 3, s. 213-220.
- SMITH, H. G. — HINCKES, J. A.: Oilseed rape and sugar-beet yellowing viruses. Report Rothamsted Exp. Stat. 1982, part. I., 1983, s. 79-80.
- VAN EMDEN, H. F. et al.: The ecology of *Myzus persicae*. Ann. Rev. Entomol., 14, 1969, s. 197-270.
- WEISMANN, L.: Štúdium gradácie vektorov zúčastňujúcich sa prenosu viróz zemniakov a cukrovej repy. [Závěrečná zpráva.] 1964.
- WHALON, M. E. — SMILOWITZ, Z.: GPA-CAST, a computer forecasting system of predicting populations and implementing control of the green peach aphid on potatoes. Envir. Ent., 8, 1979, č. 5, s. 908-913.
- WRIGHT, L. C. — CONE, W. W.: Population statistics for the asparagus aphid, *Brachycorynella asparagi* (Homoptera: Aphididae), on different ages of asparagus foliage. Envir. Ent., 17, 1988, s. 699-703.

Došlo dne 9.3. 1989

БЕРАНКОВА, Я. — КОЦОУРЕК, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Жизненный цикл тли персиковой *Myzus persicae* (Sulzer). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 279-288.

В Чехии у тли персиковой наблюдается ежегодное голоциклическое развитие. Для постдиапаузального развития яиц была в константных температурах установлена сумма эффективных температур 45,2°C над порогом развития 3,1°C. Ее действительность была подтверждена в естественных условиях. Согласно наблюдению развития в садах персиков была установлена сумма эффективных температур для развития основоположниц 208,4°C над порогом 3,1°C, для развития дальнейших двух генераций 279,8°C. В условиях средней Чехии наблюдается развитие крылатых особей у третьей генерации на персиках (считая включительно генерацию основоположниц), что отвечает сумме эффективных температур от начала года 533,5°C. В годы с температурами ниже среднего весной может на персиках развиваться еще четвертая генерация. На сахарной свекле, в зависимости от температурных условий отдельных лет, может развиваться шесть—восемь генераций тли персиковой. Развитие крылатых особей на сахарной свекле наблюдается уже начиная от третьей генерации. Вершина секундарной миграции наблюдается обычно у четвертой генерации. Согласно предложенной симулирующей модели может в средней Чехии развиваться на секундарных хозяевах всего 11—14 партоногенетических генераций.

тля персиковая; суммы эффективных температур; развитие на персиках; развитие на сахарной свекле

BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Life Cycle of Green Peach Aphid, Myzus persicae (Sulzer)*. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989 (4) : 279-288.

In Bohemia the green peach aphid has a holocyclic development every year. For the diapause development of eggs at constant temperatures the sum of effective temperatures was found to be 45.2 °C with the threshold temperature higher than 3.1 °C. Its validity was confirmed in natural conditions. According to the observations made in peach orchards, the sum of effective temperatures for the development of fundatrices was found to be 208.4 °C with the threshold temperature higher than 3.1 °C, for the development of other two generations the sum was 279.8 °C. In the conditions of Central Bohemia there occurs a development of winged aphids in the third generation in peach-trees (the generations are counted including the generation of fundatrices this corresponds to the sum of effective temperatures 533.5 °C from the beginning of the year. In the years with below-average temperatures in spring a fourth generation can develop in peach-trees. In sugar-beet plants in dependence on the temperature patterns of different years, six to eight generations of green peach aphid can be developing. The development of winged aphids in sugar-beet plants can start already from the third generation. The peak of secondary migration usually occurs in the fourth generation. In keeping with the proposed simulation model there can develop in total 11 — 14 parthenogenetic generations in secondary hosts in the conditions of Central Bohemia.

green peach aphid; sums of effective temperatures; development in peach-trees; development in sugar-beet plants

BERÁNKOVÁ, J. — KOCOUREK, F. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Lebenszyklus der Grünen Pfirsichblattlaus Myzus persicae (Sulzer)*. *Ochr. Rostl.*, 25, 1989 (4) : 279-288.

In Böhmen hat die Pfirsichblattlaus alljährlich eine holozyklische Entwicklung. Für die Postdiapause-Entwicklung der Eier wurde bei konstanten Temperaturen eine Summe effektiver Temperaturen von 45,2 °C über der Entwicklungsschwelle 3,1 °C festgestellt. Ihre Gültigkeit wurde unter natürlichen Bedingungen bestätigt. Den Beobachtungen der Entwicklung in Pfirsichgärten nach, wurde eine Summe effektiver Temperaturen für die Entwicklung der Gründerinnen von 208,4 °C über der Schwelle 3,1 °C, für die Entwicklung weiterer zwei Generationen eine Summe von 279,8 °C, ermittelt. Unter den Bedingungen von Mittelböhmen kommt es an Pfirsichbäumen zur Entwicklung beflügelter Individuen bei der dritten Generation (die Gründerinnengeneration einberechnet), was einer Summe effektiver Temperaturen von Jahresbeginn an von 533,5 °C entspricht. In Jahren mit unterschrittenen Temperaturen im Frühjahr kann sich an Pfirsichbäumen noch eine vierte Generation entwickeln. An der Zuckerrübe können sich in Abhängigkeit von den Wärmebedingungen einzelner Jahre sechs bis acht Generationen der Pfirsichblattlaus entwickeln. Zur Entwicklung beflügelter Individuen kann es an der Zuckerrübe bereits von der dritten Generation an kommen. Zum Höhepunkt der sekundären Migration kommt es üblicherweise in der vierten Generation. Dem entwickelten Simulationsmodell nach, können sich in Mittelböhmen auf sekundären Wirten insgesamt 11 — 14 parthenogenetische Generationen entwickeln.

Grüne Pfirsichblattlaus; Summen effektiver Temperaturen; Entwicklung am Pfirsichbaum; Entwicklung an der Zuckerrübe

Adresa autorů:

Ing. Jana Beránková, RNDr, ing. František Kocourek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ŘÍZENÍ OCHRANY GERBER PROTI MOLICI SKLENÍKOVÉ

(*TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTW.)

J. Dirlbek, O. Dirlbeková, I. Veldová, I. Dobrovodský

DIRLBEK, J. — DIRLBEKOVÁ, O. — VELDOVÁ, I. — DOBROVODSKÝ, I. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Sady, lesy zahradnictví, Praha.) *Řízení ochrany gerber proti molici skleníkové (Trialeurodes vaporariorum Westw.)*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 289-298.

V letech 1986—1988 byl výzkumně řešen a provozně ověřen systém řízení ochrany nádobových kultur gerber proti molici skleníkové. V ochranném programu byl využit i mykoinsekticid Boverol (na bázi *Beauveria bassiana*). Pro signalizaci ochranného zásahu byla modifikována metoda optických lapačů. Řízení ochranného zákroku podle signalizace bylo základem pro dosažení očekávaného účinku, škůdce byl snadno udržován pod hladinou prokázatelné škodlivosti a k přemnožení nedošlo. Jsou porovnávány výsledky ošetření chemickými insekticidy a výsledky ošetření mykoinsekticidem Boverol. Použití Boverolu je perspektivní. Dodržením zásad ekologické ochrany a navržené taktiky ošetření lze při použití Boverolu dosáhnout dobrých výsledků a podstatného snížení spotřeby chemických insekticidů.

molice skleníková; *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill.; signalizace; systém řízení ochranných zásahů

Molice skleníková je nejvážnějším hmyzím škůdcem skleníkových kultur gerber. Ochrana proti ní vyžaduje běžně osm až deset postřiků chemickými insekticidy během roku. Cílem naší práce bylo:

1. doporučit technické vybavení pro sledování letové aktivity a disperse imag molice skleníkové,
2. vypracovat metodiku prohlídek a odhadu intenzity výskytu imag molice skleníkové v kulturách gerber,
3. ověřit v provozních podmínkách možnost použití mykoinsekticidu Boverol v ochraně proti molici skleníkové,
4. vypracovat metodu signalizace termínu ochranného zásahu pro použití chemických insekticidů a biopreparátů a vytvořit tak bázi pro efektivní využití integrované ochrany v kulturách gerber.

Na práci se podíleli pracovníci Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, Výzkumného ústavu pro farmacii a biochemii v Praze a pracovníci podniku Sady, lesy a zahradnictví, Praha.

MATERIÁL A METODY

V podniku Sady, lesy a zahradnictví, provozovna Praha 6 - Veleslavín, zaujímají nádobové kultury různých odrůd gerber na parapetech plochu 1200 až 1500 m². Pěstební technologie je přesně dodržována. Plastikové nádoby (kontejnery) s prořezanými otvory u dna jsou plněny substrátem z nepropažené směsi kůry a rašeliny (1 : 1). Jako drenáž je u dna nádob cca 7 cm silná vrstva polystyrénových odšťavňů, dosahující nad výtokové otvory kontejneru. Při zakládání kultury gerber (ročně 4

tisíce nových rostlin) je substrát smíchan s hnojivem Cererit (2 kg/m³); v období plného růstu se dvakrát týdně přihnojuje závlivkou (Vegaflor, Enpekasol) v koncentraci 0,05 — 0,2 ‰. V podzimním období se hnojení omezuje (závlivka hnojiv se provádí jednou týdně) a zvyšuje se podíl draslíku vůči dusíku. V zimním období se hnojení neprovádí. Optimální teploty (20—22 °C) v letních měsících se nedaří dodržovat, dochází ke zvýšení teploty až na 35—40 °C. V zimním období, při citelném nedostatku světla, se gerbery udržují při teplotě 10—12 °C. Počet rostlin na parapetech je 7—8 na 1 m².

Při volbě taktiky ochranných opatření proti molici se vycházelo ze zásad racionální ochrany rostlin a z pozitivních výsledků použití mykoinsekticidu Boverol v laboratorních a skleníkových zkouškách (1986 a 1987). Mykoinsekticid Boverol je bílý práškovitý přípravek, jehož účinnou složkou jsou vzdušné konidie entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. V jednom gramu preparátu je obsaženo minimálně 1.10¹⁰ konidií, z nichž nejméně 70 ‰ je klíčivých. Boverol působí kontaktně, spóry ulpívají na povrchu těla hmyzu, v příhodných podmínkách klíčí a houbová vlákna prorůstají do těla hostitele. Na povrchu uhynulých jedinců se vytváří vzdušné mycelium a konidiofory. Konidie, které se odškrcují z konidioforů, jsou zdrojem další infekce. Proti molici skleníkové se používá postřik přidavkem Boverol v koncentraci 0,3 ‰, množství postřikové suspenze se určuje podle hustoty porostu (200—300 litrů na 300 m²). K ošetření je velmi vhodný postřikovač Maruyama MS 253.

Použití biopreparátu stejně jako použití chemického insekticidu je v racionální ochraně rostlin vázáno na stanovení výskytu a intenzity výskytu škůdce. Při řízení ochranných zásahů proti molici se ke zjištění škůdce a jeho intenzity používala technika optických lapačů. Optické lapače jsou jasně žluté PSH fólie o rozměrech 20 × 15 × 0,2 cm, oboustranně pokryté vrstvou nevysychajícího lepícího média. Dospělci molice jsou lákáni žlutou barvou a zachyceni na lepící vrstvě lapače. Pro skleníkové podmínky vyhovuje pokrytí PSH desek slabou vrstvou bílé vazelíny a jemným filmem parafinového nebo kosmetického oleje (Sahara spray, Kreola spray). Lapače se zavěšují těsně nad listy gerber, velkou plochou situovanou k jihu. Okruh záchytu imág molice jedním lapačem je 40 m². Ve skleníkové prostře (lodi) o rozloze 300 m² se šachovnicovitě rozvěšuje osm lapačů. Záchyt imág se na lapačích hodnotí za 24 hodin a při snížené teplotě a intenzitě světla (pod 20 °C a 15 tisíc luxů) za 48 hodin. K hodnocení je možné použít dvou způsobů — jednak počítání zachycených imág ihned po sejmutí lapače, jednak po přenesení do laboratoře. Pro přenášení volíme techniku překrývání obou stran lapače celofánem nebo jemnou fólií PVC. Tento způsob práce s lapači má některé výhody: 1) na průhledných překryvech lapače se fix-tužkou dají vyznačit počítání jedinci, 2) manipulace s překrytými lapači je snadná, hygienická, bezpečná, 3) v případě nutnosti je možné překryté lapače uschovávat jako dokladový materiál (archivace). Lepící vrstva vazelíny a oleje se dá snadno setřít a lapač se může připravit k dalšímu použití. Intenzita výskytu molice se stanoví jako průměr z lapačů (obou stran lapačů) v určitém prostoru.

Optické lapače poslouží i při stanovení účinnosti ochranného zásahu, při němž se posuzuje počet zachycených jedinců před ošetřením a po něm (zpravidla za 7 a 14 dní po zásahu). Kontrolu intenzity výskytu škůdce, a to jak před ošetřením, tak i po něm (za 7 a 14 dní) je vhodné doplnit zjištěním stavu preimaginálních stadií a vývojových stupňů. I zde je možné volit dva způsoby provedení, dvě metody. První způsob — hodnocení z odebraných listů (pravá a levá polovina listu), druhý způsob — hodnocení z listových výsečí (listové disky). Prostorový výběr vzorků u obou metod je shodný: z místa výskytu škůdce (ohnisko) se odebírá jako vzorek z výskytem preimaginálních stadií škůdce starý list jako celek nebo jen listový disk (kruhová výseč z místa výskytu škůdce na starém listu), dále pak středně starý list s výskytem preimaginálních stadií škůdce nebo jen disk z tohoto listu. Odebrané vzorky by měly tvořit reprezentativní výběr z ohnisek se silným, středním a slabým výskytem škůdce (tj. 16 vzorků z 300 m², adekvátně z převažujících typů ohnisek má být převažující počet odebraných vzorků). Listové disky s preimaginálními stadii škůdce se dají snadno vykrojit ručním korkovrtem (průměr 1 cm) a izolou přelepí po celé ploše na pevnější papírový podklad. Takto upravené a označené disky je možné archivovat po několik let. Popsaná metoda má výhodu při hodnocení účinnosti biopreparátu — působení bioagens lze dobře dokumentovat a hodnotit. Pro hodnocení se používá odpovídající optika.

Podle intenzity výskytu škůdce, stavu porostu i provozních podmínek se volila taktika boje proti molici skleníkové — výběr přípravku, dávka, koncentrace, způsob ošetření atd. K provedení ochranného zásahu proti molici skleníkové byly vybrány

I. Použité přípravky — A list of the chemicals

Přípravek	Účinná látka a její obsah	Výrobce
Apollo 50 SC	500 g/l clofentezine	Schering AG Berlin (W) Bergkamen
Boverol	<i>Beauveria bassiana</i> konidie, min. $1 \cdot 10^{10} \cdot g^{-1}$	JZD Budoucnost se sídlem v Blatnici
Cybolt 100 E	100 g/l flucythrinate	American Cyanamid Co. Wayne (N. J.), USA
Decis 2,5 EC	25 g/l deltamethrin	Roussel Uclaf, Paris; Východočes. chemické závody Synthesia, Pardubice
Diazinon 60 EC	60 % diazinon	Nippon Kayaku Ltd., Japonsko
Furadan 350 F	360 g/l carbofuran	FMC Chemicals SA, Geneva, Švýcarsko
Lannate 90 WS	90 % methomyl	Du Pont de Nemours Int. SA, Paris
Milbol EC	25 % dicofol	VEB Delicia, Delitzsch, NDR
Mitac 20 EC	200 g/l amitraz	Schering AG Berlin (W) Bergkamen
Nudrin 90 WSP	90 % methomyl	Shell Int. Petroleum Co., London
Ultracid 40 WP	40 % methidathion	Ciba — Geigy AG, Basel
Vydate L	24 % oxamyl	Du Pont de Nemours Int. SA, Paris

chemické insekticidy, které ve snížené dávce výrazně nenarušují klíčivost spór entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* a lze je tudíž použít i pro kombinované ošetření s přípravkem Boverol. Kombinované ošetření, obdobně jako dělené ošetření při použití mykoinsekticidu je výhodné zejména pro stabilizaci účinku na škůdce, pro rychlost působení na škůdce a eliminaci škod na pěstovaných rostlinách. Podle intenzity zachytu škůdce na lapačích v provozním ošetření byly aplikovány tyto chemické insekticidy v kombinaci s mykoinsekticidem Boverol: Ultracid 40 WP, Diazinon 60 EC, Decis 2,5 EC. V kontrolní části skleníku, kde byly používány jen chemické insekticidy byly použity přípravky: Ultracid 40 WP, Decis 2,5 EC, Furadan 350 F, Lannate 90 WS, Nudrin 90 WSP, Vydate L, Mitac 20 EC. Při nebezpečí přemnožení mšic byly porosty gerber ošetřovány ve všech sledovaných částech skleníku přípravky Vydate L, Cybolt 100E a proti sviluškám přípravky Apollo 50 SC, Milbol EC (tab. I).

Ve třech částech skleníku (tři skleníkové lodě) byla prováděna ochranná opatření s použitím mykoinsekticidu Boverol, čtvrtá část skleníku (jedna loď — kontrolní) byla vyhrazena jen pro ošetření chemickými insekticidy v předepsaných dávkách (Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin, 1988). V částech skleníku ošetřovaných mykoinsekticidem Boverol proti molici skleníkové byly používány tři způsoby (typy) ošetření: jednorázové ošetření gerber Boverolem (0,3 ‰), ošetření kombinací Boverolu (0,3 ‰) se sníženou dávkou insekticidu (1/3 předepsané dávky), dělené ošetření — první část ošetření byl zásah insekticidem (1/3 z předepsané dávky) a za tři až sedm dní zásah kombinovaným ošetřením — druhá část ošetření. Typ ošetření byl určován podle intenzity výskytu škůdce (signalizace); množství postříkové suspenze se řídilo podle olistění rostlin (hustoty porostu gerber). Hodnocení účinnosti ochranných zásahů řízených podle signalizace se provádělo v časových intervalech 6—8, 11 a 17 dní.

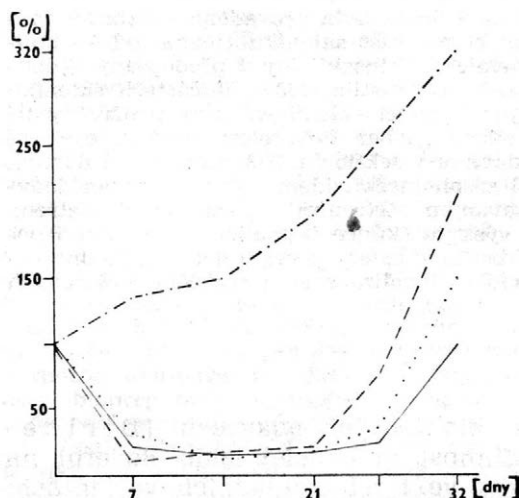
VÝSLEDKY

V laboratorních a orientačních skleníkových pokusech (Dirlebová, 1989) byla prověřována účinnost mykoinsekticidu Boverol na molici skleníkovou. Pokusy probíhaly ve třech základních variantách:

ošetření Boverolem (0,3%), ošetření chemickým insekticidem v třetinové dávce (Decis 2,5 EC) a kombinované ošetření Boverol (0,3%) + stresor (Decis 2,5 EC v třetinové dávce). Počáteční účinky ošetření se téměř nelišily u všech tří základních variant. V kombinaci Boverol + stresor bylo zaznamenáno určité snížení počáteční účinnosti. Výrazné rozdíly v účinnosti ošetření se projevily mezi jednotlivými variantami až v době, kdy bylo možné pozorovat nárůst populace škůdce a kdy docházelo k vyrovnání na výchozí početní stav (obr. 1). Účinnost ošetření vykazovala průkazný rozdíl ve prospěch použití mykoinsekticidu Boverol. Stejný průběh působení na molici skleníkovou byl potvrzen ve všech shodných variantách dvou dalších sérií pokusů, kde místo insekticidu Decis 2,5 EC byl použit Ultracid 40 WP nebo Diazinon 60 EC v třetinových dávkách. Na základě dvouletých pozitivních výsledků experimentálních prací bylo realizováno provozní využití Boverolu v ochraně proti molici skleníkové v kulturách gerber.

Celospolečensky významné požadavky na ochranu životního prostředí jsou v současné době na úseku ochrany rostlin specifikovány především snahou o vytvoření systému integrované, ekologické a racionálně prováděné ochrany rostlin. V realizaci těchto záměrů hraje rozhodující roli řízení ochranných zásahů. Ve VÚRV jsou zpracovávány metody řízení ochranných zásahů podle prognózy a signalizace. V uzavřených prostorách skleníků, v prostorách s řízeným teplotním a vlhkostním režimem, je signalizace výskytu a intenzity výskytu škodlivých činitelů hlavní složkou pro rozhodování o ochraně proti škodlivým činitelům, hlavní složkou pro taktiku — volbu a realizaci — ochranného zásahu.

Pro signalizaci ošetření proti molici skleníkové se osvědčila metoda optických lapačů upravená tak, aby vyhovovala po stránce bezpečnosti a hygieny práce i po stránce expeditivnosti a ekonomiky. Počet imag zachycených na lapačích byl hlavním kritériem (mimo struktury populace, předpovědi dalšího vývoje škůdce, stavu porostu — olistění) pro rozhodování a řízení ochrany. Volba ochranného zásahu se prováděla podle následujícího schématu: při zachytu 20 až 40 imag na lapačích — ošetření mykoinsekticidem Boverol v koncentraci 0,3 %, při zachytu 41 až 100



1. Nárůst početnosti imag molice skleníkové v kontrole a ve třech variantách ošetření — The increase in the number of imagoes of glasshouse whitefly in the control and three variant treatments

- . — . — kontrola
- — — — Decis 2,5 EC (konc. 0,016%)
- Boverol (konc. 0,3 %)
- kombinované ošetření Boverol (0,3%) + Decis 2,5 EC (0,016%) — combined treatment Boverol (0,3 %) + Decis 2,5 EC (0,016 %)

imag — ošetření kombinací Boverol 0,3% + stresor (tj. 1/3 z předepsané dávky insekticidu proti molici skleníkové), při záchytu 101 až 200 imag — dělené ošetření, tj. ošetření sníženou dávkou insekticidu a za tři až sedm dní ošetření kombinací Boverol (0,3%) + stresor. Při kombinovaném a děleném ošetření bylo používáno třetinové dávky chemických insekticidů (Decis 2,5 EC, Diazinon 60 EC, Ultracid 40 WP), ukazuje se i výhodná možnost změny typu přípravku v první a druhé části (Boverol + stresor) děleného ošetření. Při záchytu více než 200 imag je vhodné k ošetření použít chemický insekticid v plné předepsané dávce. Při dodržení této taktiky ošetření byl stav škůdce pravidelně kontrolován ve třech skleníkových lodích (à 300 m²), kde byl použit Boverol. Jako kontrola sloužila čtvrtá skleníková loď s kulturou gerber, kde byl rovněž průběžně sledován výskyt škůdce a kde při záchytu více než 200 imag na lapačích bylo použito k ochraně pouze chemických insekticidů. Při pravidelných deseti až čtrnáctidenních kontrolách výskytu škůdce (vždy nové rozvěšení lapačů a hodnocení záchytu imag) volba ochranného zásahu nečinila potíže. Ukázalo se, že základem úspěchu ochranných opatření je jejich včasnost; řízením ochranných zásahů podle signalizace byl škůdce udržován pod hladinou prokazatelné škodlivosti již od počátku pěstební sezóny, a to je alfa a omega úspěchu. V provozním ošetření se potvrdilo průkazné působení bioagens — entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* — na molici skleníkovou. Bylo porovnáváno působení samotných chemických insekticidů s působením kombinací Boverol + chemický insekticid (tab. II). Zvolená taktika ošetření Boverolem se sníženými dávkami insekticidů poskytla uspokojivé výsledky (tab. II, III). Jestliže se porovná spotřeba chemických in-

II. Snížení počtu imag molice skleníkové po ošetření gerber — The decrease in the number of imagoes of glasshouse whitefly after gerbera treatment

Přípravky pro dělené a kombinované ošetření	Dělené ošetření v časovém intervalu (počet dní)		Úbytek imag na lapačích po posledním ošetření (za 6–17 dní)		
	3–5	6–7	6–8	11	17
Ultracid 1/3 + Ultracid 1/3		+	75,6 %	48,0 %	
Diazinon 1/3 + Diazinon 1/3	+		67,1 %	41,0 %	
Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %	+		66,5 %	60,2 %	
Ultracid 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %		+	96,1 %	89,0 %	
Ultracid 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 % + Citowett 0,01 %	+		99,3 %	99,0 %	99,1 %
Decis 1/3 + Decis 1/3 + Boverol 0,3 %		+		63,0 %	
Decis 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %		+		69,5 %	
Decis 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %	+		95,7 %	84,0 %	

— = první část děleného ošetření

Decis 1/3 = 1/3 z předepsané dávky 0,05 % = 0,016 %

Diazinon 1/3 = 1/3 z předepsané dávky 0,15 % = 0,05 %

Ultracid 1/3 = 1/3 z předepsané dávky 0,1 % = 0,033 %

III. Charakteristika teplotních a vlhkostních podmínek ve skleníku po ošetření gerber (instruktivní výběr z provozních ošetření) — The characteristics of temperature and moisture conditions in the glasshouse after gerbera treatment (instructive selection from production treatments)

Přípravky pro dělené a kombinované ošetření	Výchozí počet imag v průměru na lapač	Průměrný počet imag Dny po poslední ošetření	Teplota [°C]		Relativní vlhkost [%]	
			Ø	min. max.	Ø	min. max.
Ultracid 1/3 + Ultracid 1/3	615,1	319,9/11	21,4	14 31	84,9	50 100
Diazinon 1/3 + Diazinon 1/3	230	98 /11	21,1	17 32	84,2	53 100
Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %	131,2	52,3/11	25,3	17 35	85,8	62 100
Ultracid 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %	721,7	234,6/11	21,4	14 31	84,9	50 100
Ultracid 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 % + Citowett 0,01 %	1076	9,6/17	21,8	15 30	72,1	44 100
Decis 1/3 + Decis 1/3 + Boverol 0,3 %	104,0	38,5/11	24,9	15 37	84,7	52 100
Decis 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %	223,3	68,6/11	24,9	15 37	84,7	52 100
Decis 1/3 + Ultracid 1/3 + Boverol 0,3 %	183,0	29,3/11	23,7	17 31	79,6	49 100

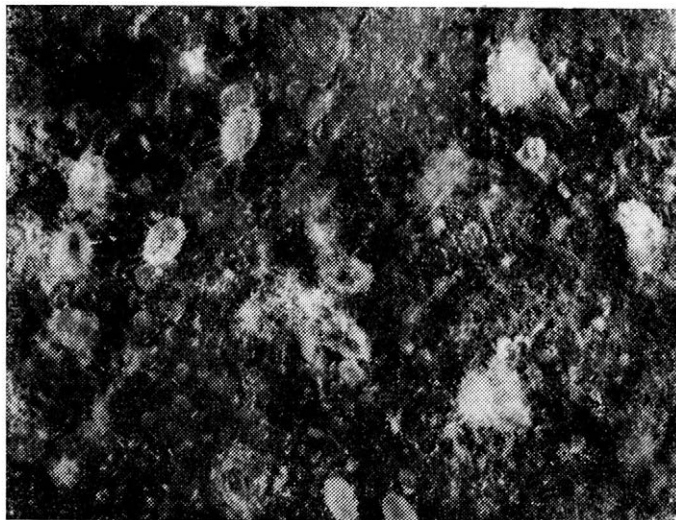
sekticidů v části skleníku, kde bylo používáno jen chemických insekticidů, s částmi skleníku, kde byl používán Boverol, pak snížení chemické zátěže prostředí skleníku během jednoho roku činí cca 50–70 % ve prospěch Boverolu (tab. IV). Za zásadní a nový přístup je možné považovat dělené ošetření. V řízení ochrany gerber proti molici se u děleného ošetření výhodně uplatnil interval čtyři až pět dní (tab. II). O úspěchu řízení ochranných zásahů podle signalizace a při použití mykoinsekticidu Boverol svědčí i to, že se prokazatelně zvýšila produkce květů gerber (o 2,4 květu na rostlinu, což činilo v roce 1988 více než 8500 květů). Zvýšila se i kvalita produkce květů (zařazení do vyšší jakostní třídy), což činilo v červnu zvýšení o 0,75 Kčs na 1 květ, v červenci 0,70 Kčs/květ a v srpnu 1,04 Kčs/květ.

Na základě experimentů i provozního ošetření lze konstatovat, že technika sledování intenzity výskytu škůdce je rozhodujícím faktorem pro racionální řízení ochranných zásahů proti molici skleníkové. Při pravidelné kontrole optických lapačů a správné volbě taktiky ochranného zásahu je škůdce snadno udržován pod hladinou prokazatelné škodlivosti a k přemnožení nedochází. Výsledky s použitím mykoinsekticidu Boverol ukazují, že lze eliminovat chronické předávkování chemických pesticidů, lze omezit riziko při práci s vysokými koncentracemi chemických

IV. Porovnání chemické zátěže prostředí skleníku při systému ekologické a běžné chemické ochrany proti molici skleníkové —
Comparison of the chemical load of the glasshouse environment in the system of ecological and current chemical treatment
against glasshouse whitefly

Charakteristika průběhu ochranných zásahů (leden — prosinec 1988)	Loď č. 1	Loď č. 2	Loď č. 3	Loď č. 4
Počáteční stav škůdce molice (průměr na lapač)	104	223	1076	280
Použití mykoinsekticidu Boverol	ano	ano	ano	ne
Počet ošetření celkem (insekticidy, akaricidy, fungicidy)	16 (6)	17 (6)	19 (9)	17 (6)
Počet ošetření fungicidy	4 (2)	0 (0)	2 (1)	0 (0)
Počet ošetření proti molici	8(2)	14 (5)	14 (9)	12 (5)
Dávka chemických pesticidů celkem (stanoveno propočtem na předepsané dávky pro jednotlivé škůdce a choroby)	8,2 (4,2)	4,5 (2,5)	6,7 (2,7)	10 (6)
Dávka chemických insekticidů použitá proti molici (stanoveno propočtem na předepsané dávky proti molici) celkem	3 (1,2)	4,9 (1,5)	4,9 (2,7)	11,3 (5)
Snížení spotřeby chemických insekticidů při použití Boverolu v ochraně proti molici v %	73,5 (76)	56,7 (70)	56,7 (46)	—

Údaje v závorkách jsou hodnoty získané za 1. pololetí 1988.



2. Preimiginální stadia molice skleníkové uhynulá po infekci entomopatogenní houbou *Beauveria bassiana* — Pre-imaginal stages of glasshouse whitefly killed after the infection by the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*

kých pesticidů i riziko jejich reziduí v krytých prostorách jako jsou skleníky. Riziko reziduí chemických pesticidů v krytých prostorách je velice významné, ohrožení bezpečnosti práce hraje značnou roli zejména u kultur gerber, u nichž dochází prakticky ke každodennímu pohybu pracovníků v ošetřovaných kulturách (zálivka, mimokořenové hnojení, negativní výběry rostlin, odstraňování starých listů, přemísťování rostlin, řez květů, ničení plevelů pod parapety atd.). Při porovnání chemické ochrany a ochranných zásahů, při nichž bylo použito mykoinsekticidu Boverol, je zřejmé, že mykoinsekticid Boverol se pozitivně uplatňuje v ochraně gerber proti molici skleníkové, že při jeho použití dojde k podstatnému omezení ve spotřebě chemických insekticidů.

DISKUSE

S rozšiřujícím se poznáním vazeb mezi organismy a prostředím dochází zcela zákonitě k využívání těchto poznatků o ekologických vazbách v ochraně rostlin. Příkladem může být právě dávkování stresoru, dělená aplikace postřiků, ale i využívání přirozených reakcí škodlivých organismů na počítky zaznamenané z okolního prostředí. Kompletizaci závislostí mezi organismy a prostředím využívá vědní úsek ochrany rostlin — prognóza a signalizace, který je rozhodující při řízení ochranných zásahů a racionalizaci ochrany rostlin (Ebert, Poljakov, 1981). Možnost využití žlutých optických lapačů pro zjištění výskytu molice skleníkové je již staršího data (Lloyd, 1921). Od té doby poznatky o atraktivitě žluté barvy pro molici skleníkovou prošly mnoha úpravami až po využití v integrované ochraně rostlin (Gerling, Horowitz, 1984; Hill, Hooper, 1984; Chandler, 1985; Meyerdirk, Moreno, 1984; Gillespie, Quiring, 1987). Idea biologické ochrany skleníkových kultur proti molici skleníkové je z dvacátých let. V roce 1926 byla pro biologický boj s molicí skleníkovou použita v Anglii vosička *Encarsia formosa* (Speyer, 1927). Větší pozornosti biologickým způsobům ochrany proti molici skleníkové se dostává v sedmdesátých letech, kdy začíná selhávat chemická ochrana a objevují se re-

zistentní kmeny škůdce vůči používaným chemickým insekticidům. Do popředí zájmu se dostávají v biologické ochraně proti molici skleníkové i entomopatogenní houby *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, *Aschersonia aleyrodis* Webber, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Cybulskaja et al., 1975; Hall, 1977; Hussey, 1958; Kanagaratnam et al., 1982; Kogan, Serjapin, 1978; Ponomarenko et al., 1975; Treifi, 1984). Příliš velké uplatnění entomopatogenní druhy hub v ochraně proti molici skleníkové do současnosti nedoznaly. Příčiny spočívají v proměnlivých výsledcích v účinnosti entomopatogenních hub na škůdce — účinnost mykopreparátů je ovlivňována mnoha faktory vnějšího i vnitřního prostředí, výsledky působení mykopreparátů se projevují s určitým časovým zpožděním. Při kombinovaném ošetření — mykoinsekticidu se stresorem — se podstatně stabilizuje účinnost zásahu. Odklon od šablonovitého dávkování chemických pesticidů, od subjektivního přístupu ve volbě termínu ošetření nebo ošetření podle kalendářního rozvrhu se již zřetelně projevuje ve většině zemědělských výrobních podniků.

Literatura

- CYBULSKAJA, G. N. — ČIŽIK, R. I. — SKATYNSKAJA, E. I.: Zaščita ogurcov v zakrytom gruntě. Zašč. Rost., 1975, č. 5, s. 25-26.
- DIRLBEKOVÁ, O.: Použití optických lapačů při hodnocení účinnosti ochranného zásahu proti molici skleníkové. In: Sbor. Ref. XI. čs. Konf. Ochr. Rostl., Nitra, 1988, Praha, VÚRV 1988, s. 129-130.
- DIRLBEKOVÁ, O.: Využití mykoinsekticidu Boverol proti molici skleníkové v kulturách gerber. In: Sbor. Symp. Nové poznatky v biologické ochraně rostlin. Nitra 1989 (v tisku).
- EBERT, W. — POLJAKOV, I. J. et al.: Überwachung und Prognose — Grundlagen eines gezielten Pflanzenschutzes. Berlin, Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften d. DDR 1981, 228 s.
- CHANDLER, L. D.: Flight activity of *Liriomyza trifolii* (Diptera, Agromyzidae) in relationship to placement of yellow traps in bell pepper. J. econ. Ent., 78, 1985, s. 825-828.
- GERLING, D. — HOROWITZ, A. R.: Yellow traps for evaluating the population levels and dispersal patterns of *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera, Aleyrodidae). Ann. Ent. Soc. Am., 77, 1984, s. 753-759.
- GILLEPSIE, D. R. — QUIRING, D.: Yellow sticky traps for detecting and monitoring Greenhouse Whitefly (Homoptera, Aleyrodidae) adults on greenhouse tomato crops. J. econ. Ent., 80, 1987, č. 3, s. 675-679.
- HALL, R. A.: The potential of the entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii* as a microbial agent of glasshouse pests. [PhD. thesis.] University of Southampton 1977.
- HILL, A. R. — HOOPER, H. S.: Attractiveness of various colors to Australian tephritid fruit flies in the field. Ent. exp. appl., 35, 1984, s. 119-128.
- HORN, A. S.: The occurrence of fungi on *Aleurodes vaporariorum* in Britain. Ann. appl. Biol., 2, 1915, s. 109-111.
- HUSSEY, N. W.: Notes on a fungus parasitic on greenhouse whitefly. Pl. Pathol., 7, 1958, s. 71-72.
- KANAGARATNAM, P. et al.: Control of glasshouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum*, by an aphid strain of the fungus *Verticillium lecanii*. An. appl. Biol., 100, 1982, s. 213-219.
- KOGAN, V. Š. — SERJAPIN, A. A.: Protiv těplichnoj bělokrylki. Ašersonija. Zašč. Rast., 1978, s. 29-31.
- LLOYD, L. L.: Notes on color tropism of *Asterochiton* (*Aleurodes*) *vaporariorum* Westw. Bull. ent. Res., 12, 1921, s. 355-359.
- MEYERDIK, D. E. — MORENO, D. S.: Flight behavior and color-trap preference of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera, Aleyrodidae) in citrus orchard. Envir. Ent., 13, 1984, s. 167-170.
- PONOMARENKO, N. G. et al.: Ašersonija protiv bělokrylki. Zašč. Rastl., 1975, č. 6, s. 44-45.

SPEYER, E. R.: An important parasite of the greenhouse whitefly. Bull. ent. Res., 17, 1927, s. 301-308.

TREIF, A. H.: Use of *Beauveria bassiana* (Bals.) to control the immature stages of the Whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) in the greenhouse. Arab. J. Pl. Prot., 2, 1984, č. 2, s. 83-86.

Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin 1987. Praha FMZVŽ 1986.

Došlo dne 4. 4. 1989

ДИРЛБЕК, Й. — ДИРЛБЕКОВА, О. — ВЕЛДОВА, И. — ДОБРОВОДСКИ, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; Парки, леса, огородничество, Прага): Управление защитой растений гербер против тепличной белокрылки (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 289-298.

В 1986—1988 гг. решали и производственно апробировали систему управления защитой растений культуры — гербера в сосудах против тепличной белокрылки. В защитной программе использовали и микоинсектицид боверол (на базе *Beauveria bassiana*). Для сигнализации защитного мероприятия модифицировали метод оптических ловушек. Управление защитным вмешательством по сигнализации служило основой для получения ожидаемого эффекта. Вредителя легко удерживали под порогом достоверной вредоносности. Вредитель не размножался массово. Подтверждены результаты обработки химическими инсектицидами и результаты обработки микоинсектицидом боверол. Применение боверола является перспективным. Соблюдением принципов экологической защиты и рекомендованной тактики обработки можно при применении боверола добиться хороших результатов и значительного понижения расхода химоинсектицида.

белокрылка тепличная; *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.; сигнализация; система управления защитными

DIRLBEK, J. — DIRLBEKOVÁ, O. — VELDOVÁ, I. — DOBROVODSKÝ, I. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Sady, lesy a zahradnictví Corporation, Praha): Management of Gerbera Protection against Glasshouse Whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 289-298.

In the years 1986 — 1988, management of protecting pot gerbera cultures against glasshouse whitefly had been solved experimentally and tested in production. Within the protection programme, the mycoinsecticide Boverol (on the basis of *Beauveria bassiana*) was also used. The method of optical traps was modified for the signalling of protective treatment. The management of protective treatment according to the signalling system formed the basis for reaching the expected results; the insecticide was easily kept under the level of demonstrable harmfulness and no overpopulation occurred. The results of chemical treatment by insecticides and the Boverol mycoinsecticide were compared. The application of Boverol is perspective. In the application of Boverol it is possible to reach good results as well as a substantial decrease in the consumption of chemical insecticides when respecting the principles of ecological protection and the proposed tactics of treatment.

glasshouse whitefly; *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.; signalling; system of the management of protective treatment

Adresy autorů:

Ing. Jan Dirlbek, DrSc., ing. Olga Dirlbeková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Ivana Veldová, Ivan Dobrovodský, Sady, lesy, zahradnictví, Nad zahradnictvím 78, 162 00 Praha 6 - Veleslavin

VPLYV *HETERODERA AVENAE* WOLL., 1924, NA ÚRODY ODRŮD OBILNÍN RAJONIZOVANÝCH V ČESKEJ SOCIALISTICKEJ REPUBLIKE

M. Sabová, B. Valocká, M. Lišková, V. Vargová

SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M. — VARGOVÁ, V. (Helmintologický ústav SAV, Košice): *Vplyv Heterodera avenae* Woll., 1924, na úrody odrůd obilnín rajonizovaných v Českej socialistickej republike. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 299-302.

V roku 1988 bol sledovaný a vyhodnotený vplyv *Heterodera avenae* na úrody 17 odrůd obilnín (6 odrůd ovsa, 5 odrůd jarného jačmeňa, 5 odrůd ozimnej pšenice a 1 odroda raži) rajonizovaných v Českej socialistickej republike.

Heterodera avenae Woll.; obilniny; odrody; straty na úrode

Hádľatko ovsené, *Heterodera avenae* Woll., 1924, je významným a veľmi rozšíreným parazitom obilnín vo svetovom meradle. Parazit je rozšírený aj na našom území. Vyskytuje sa na 58 % plôch osiatych obilninami v SSR a 61 % v ČSR, pričom intenzita výskytu parazita nad prahom škodlivosti bola zistená v SSR na 10 % a v ČSR na 8,3 % plôch (Sabová et al., 1980, 1989).

Škodlivý vplyv parazita v experimentálnych podmienkach bol dokázaný na 48 odrodách rajonizovaných v SSR (Sabová et al., 1985, 1986). Cieľom práce je zistiť patogenézu *Heterodera avenae* pri ďalších 17 odrodách obilnín, rajonizovaných v Českej socialistickej republike.

MATERIÁL A METÓDY

Vplyv *Heterodera avenae* sme sledovali v roku 1988 na šiestich odrodách jačmeňa, piatich odrodách ozimnej pšenice a jednej odrode raži.

Pokusy boli založené v nádobách 20 × 20 cm v piatich opakovaniach. Použitá pôda bola prirodzene kontaminovaná cystami *Heterodera avenae* v množstve 290 cyst na 1000 g pôdy z lokality Heroltice v Juhomoravskom kraji. Ako kontrola bola použitá pôda s rovnakými fyzikálnymi vlastnosťami bez cyst *H. avenae*. Osivo obilnín sme získali zo VŠÚO Kroměříž. Výsev v množstve 30 zrn na jednu nádobu, prihnojovanie počas vegetácie a zber sme robili v agrotechnických termínoch. Rastlinný materiál sme hodnotili v ukazovateľoch: výška rastlín, dĺžka klasov, hmotnosť zrna a hmotnosť stebel. Údaje predstavujú hodnoty zo 100 rastlín. Straty na úrode zrna a slamy sú vyčíslené v percentách.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnoty sledovaných ukazovateľov zistené u rastlín rastúcich na kontaminovanej pôde sme porovnávali s kontrolou. Možno konštatovať, že u všetkých sledovaných odrůd obilnín sa prejavili rozdiely medzi zdravými a napadnutými rastlinami.

I. Vplyv *Heterodera avenae* na odrody ovsu — The influence of *Heterodera avenae* on oat varieties

Odroda	Priemerná výška rastlín [cm]			Priemerná dĺžka klasov [cm]			Priemerná hmotnosť zrna [g]			Priemerná hmotnosť stebiel [g]			Zníženie úrody [%]	
	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	zrno	slama
David	34	57	++	5,0	11,5	++	12	77	++	19	62	++	-85	-70
Flamingsnova	40	60	++	7,8	12,1	+	20	90	++	22	56	++	-78	-71
Hermes	34	66	++	4,4	12,1	++	5	81	++	13	66	++	-94	-81
Orlík	40	51	+	7,6	10,1	+	22	49	++	22	53	++	-56	-59
Pan	42	53	+	6,9	9,3	+	24	33	+	30	53	+	-28	-44
Veles	34	74	++	4,8	10,3	++	10	68	++	18	6,5	++	-86	-84

Na odrodách ovsu (tab. I), ktorý je špecifickým hostiteľom *Heterodera avenae* sa najviac prejavil vplyv parazita vo všetkých sledovaných ukazovateľoch. Počas celej vegetácie boli výrazné rozdiely medzi zdravými a napadnutými rastlinami, ktoré zaostávali v raste a mali typické symptómy heteroderózy. U jednotlivých odrôd sa úrody zrna znížili o 28—94 %, úrody slamy o 44—84 %. Škodlivý vplyv parazita sa najviac prejavil u odrôd Hermes a Veles, najmenej bola poškodená odroda Pan. Okrem odrôd David sú sledované odrody rajonizované aj v SSR. V porovnaní s predchádzajúcimi pokusmi (S a b o v á et al., 1986) sme zistili vyššie straty u odrôd Flamingsnova, Hermes a Orlík, naopak u odrôd Pan boli straty nižšie. Odrodu Veles považujeme za veľmi náchylnú k *Heterodera avenae* a využívame ju preto pri experimentoch na stanovenie virulencie populácií parazita.

II. Vplyv *Heterodera avenae* na odrody jarného jačmeňa — The influence of *Heterodera avenae* on spring barley varieties

Odroda	Priemerná výška rastlín [cm]			Priemerná dĺžka klasov [cm]			Priemerná hmotnosť zrna [g]			Priemerná hmotnosť stebiel [g]			Zníženie úrody [%]	
	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	zrno	slama
Bromus	39	47	+	2,3	3,6	+	22	55	++	20	31	+	-60	-36
Jarek	30	45	++	2,3	4,4	++	23	61	++	15	31	++	-63	-52
Kredit	39	48	+	2,4	3,3	+	20	39	+	21	32	+	-49	-35
Rubín	32	42	++	1,9	3,1	++	21	44	++	16	32	++	-53	-50
Zenit	35	43	+	2,0	3,1	++	25	43	+	18	30	+	-42	-40

III. Vplyv *Heterodera avenae* na odrody ozimnej pšenice a raži — The influence of *Heterodera avenae* on winter wheat and rye varieties

Odroda		Priemerná výška rastlín [cm]			Priemerná dĺžka klasov [cm]			Priemerná hmotnosť zrna [g]			Priemerná hmotnosť stebiel [g]			Zníženie úrody [%]	
		napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	napadnuté	kontrola	preukaznosť	zrno	slama
Pšenica	Hana	38	44	+	4,3	5,6	+	32	92	++	31	47	+	-66	-35
	Selekta	46	52		4,0	5,3	+	62	115	+	34	64	++	-47	-46
	Regina	45	66	+	3,1	5,0	++	22	143	++	28	82	++	-85	-66
	Vala	48	52	-	5,9	7,2	+	85	132	+	52	75	+	-36	-31
	Zdar	52	55	-	3,8	6,6	++	18	88	++	30	74	++	-80	-60
Raž	Breno	83	93	-	4,5	4,8	-	53	83	++	77	112	+	-37	-32

Vplyv *Heterodera avenae* sa výrazne prejavil aj na úrodách odrôd jarného jačmeňa (tab. II). Straty v percentách boli v priemere nižšie ako u odrôd ovsa, avšak tiež pomerne vysoké. Straty na úrode zrna dosiahli u jednotlivých odrôd 42–63 %, slamy 35–52 %. Za najviac poškodenú môžeme označiť odrodu Jarek, najmenej odrodu Zenit. Z odrôd jarného jačmeňa len odroda Rubín bola sledovaná aj v predchádzajúcich pokusoch.

Pomerne vysoké straty sme zaznamenali u odrôd ozimnej pšenice (tab. III). Úrody zrna sa znížili u jednotlivých odrôd o 36–85 %, slamy o 31–66 %. Najviac poškodená bola odroda Regina, najmenej Vala, u ktorej boli straty na úrode aj v predchádzajúcich pokusoch nízke (S a b o v á et al., 1986).

Raž bola v našom experimente zastúpená odrodou Breno, u ktorej sa úroda zrna znížila o 37 % a slamy o 32 %. Tieto hodnoty sú nižšie ako v predchádzajúcich pokusoch (S a b o v á et al., 1986).

Zistené výsledky rozšírili poznatky o patogenéze *Heterodera avenae* pri odrodách hustosiatych obilnín, rajonizovaných v ČSSR. Rovnako ako v predchádzajúcich pokusoch pri 48 odrodách, rajonizovaných v SSR (S a b o v á et al., 1985, 1986), výsledky potvrdili negatívny vplyv parazita na úrody 17 odrôd obilnín rajonizovaných v ČSR. Zistila sa vysoká redukcia úrod zrna aj slamy u obilnín pestovaných na kontaminovanej pôde. Tieto hodnoty boli dosiahnuté v experimentálnych podmienkach s vysokou koncentráciou cýst parazita. Zistené rozdiely v reakcii odrôd v porovnaní s predchádzajúcimi pokusmi (S a b o v á et al., 1986) môžu byť spôsobené použitím inej populácie parazita. Na experiment bola použitá populácia *Heterodera avenae* z južnej Moravy, kým v predchádzajúcom pokuse s odrodami rajonizovanými v SSR sa pracovalo s populáciou zo Západoslovenského kraja. Je pravdepodobné, že populáciu tvorí iný patotyp, resp. zmes patotypov. Stanovenie patotypov *H. avenae* na území ČSSR sa rieši na Helmintologickom ústave CBVV SAV v súčasnom období a výsledky testov môžu objasniť tento problém.

Výsledky poukazujú na to, že naše odrody obilnín sú veľmi vnímavé voči *Heterodera avenae*. Tento fakt je potrebné brať do úvahy v súvislosti s hľadaním najúčinnnejšej ochrany proti parazitovi, ktorou sa vo svete stalo šľachtenie rezistentných odrôd. V súlade s celosvetovým trendom aj u nás by tento smer v ochrane obilnín umožnil využiť jednu z možných rezerv zvyšovania úrod našich výkonných odrôd obilnín.

Literatúra

- SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M.: Škodlivosť *Heterodera avenae* pri vybraných odrodách obilnín. Poľnohospodárstvo, 31, 1985, č. 2, s. 97-108.
SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M.: Škodlivosť *Heterodera avenae* na obilninách. Ochr. Rostl., 22, 1986, č. 4, s. 301-308.
SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M. — ZACHA, V. — KUBENKOVÁ, E.: Výskyt a rozšírenie hádatka ovesného (*Heterodera avenae*) na Slovensku. Ochr., Rostl., 16, 1980, č. 4, s. 293-299.
SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M. — VARGOVÁ, M. — MAREK, J.: Výskyt a rozšírenie *Heterodera avenae* Woll., 1924, na území Českej socialistickej republiky. Ochr. Rostl., 25, 1989, č. 1, s. 59-70.

Došlo dňa 20. 2. 1989

САБОВА, М. — ВАЛОЦКА, Б. — ЛИШКОВА, М. — ВАРГОВА, В. (Гельминтологический институт САН, Кошице): Влияние *Heterodera avenae* Woll., 1924, на урожаи сортов зерновых районизированных в Чешской Социалистической Республике. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 299-302.

V 1988 году наблюдалось и оценивалось влияние *Heterodera avenae* на урожаи 17 сортов зерновых (6 сортов овса, 5 сортов ярового ячменя, 5 сортов озимой пшеницы и 1 сорта ржи) районизированных в Чешской Социалистической Республике.
Heterodera avenae Woll.; зерновые; сорта; потери урожая

SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M. — VARGOVÁ, V. (Helminthological Institute of the Slovak Academy of Sciences, Košice): The Influence of *Heterodera avenae* Woll., 1924, on the Yields of Cereal Varieties Regionalized in the Czech Socialist Republic. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 299-302.

In the year 1988 the influence was investigated and evaluated of *Heterodera avenae* on the yields of 17 cereal varieties (six oat varieties, five spring barley varieties, five winter wheat varieties and one rye variety) regionalized in the Czech Socialist Republic.

Heterodera avenae Woll.; cereals; varieties; yield loss

SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M. — VARGOVÁ, V. (Helminthologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): Einfluß von *Heterodera avenae* Woll., 1924, auf die Erträge der in der Tschechischen Sozialistischen Republik rayonierten Getreidesorten. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 299-302.

Im Jahre 1988 wurde der Einfluß von *Heterodera avenae* auf die Erträge von 17 Getreidesorten (6 Hafersorten, 5 Sommergestesorten, 5 Winterweizensorten und 1 Roggensorte), die in der Tschechischen Sozialistischen Republik rayoniert sind, verfolgt und ausgewertet.

Heterodera avenae Woll.; Getreide; Sorten; Ertragsverluste

Adresy autozko:

Ing. Marta Sabová, CSc., ing. Božena Valocká, CSc., ing. Marta Lišková, CSc., ing. Valéria Vargová, CSc., Helminologický ústav SAV, Dukelských hrdinov 3, 040 01 Košice

VLIV VODNÍCH POMĚRŮ NA ÚČINEK POSTEMERGENTNÍCH HERBICIDŮ PROTI JEŽATCE KUŘÍ NOZE (*Echinochloa crus-galli*)

Z. Martinková

MARTINKOVÁ, Z. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv vodních poměrů na účinek postemergentních herbicidů proti ježatce kuří noze (Echinochloa crus-galli)*. Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 303-308.

Ve skleníkových pokusech byl zjišťován vliv simulovaných vodních srážek a vodního stresu na účinek graminicidů Fusilade S, Gallant 125 EE a Nabu EC proti ježatce kuří noze (*Echinochloa crus-galli*). U Fusilade S v dávce 1 l/ha účinek mírně snížily srážky v množství 10 mm bezprostředně po postřiku. U Gallantu 125 EE v dávce 1 l/ha nedošlo ke snížení účinku deštěm u žádné varianty. U Nabu EC v dávce 1 l/ha snížily vodní srážky jeho účinnost ještě za jednu hodinu po postřiku. Při použití subletálních dávek herbicidů (0,25 l/ha), se vodní srážky uplatnily výrazněji. Vodní stres neovlivnil účinnost přípravku Gallant 125 EE při dávce 1 l/ha. Sedmidenní stres zvýšil toleranci ježatky kuří nohy vůči Fusilade S a Nabu EC v dávce 1 l/ha. Při použití subletálních dávek 0,25 l/ha došlo u všech graminicidů vlivem stresu ke snížení účinku. I tři dny trvající stres zvyšoval u těchto dávek toleranci rostlin *Echinochloa crus-galli*.

graminicity; *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.; vodní srážky; vodní stres

Účinek herbicidů proti plevelům závisí nejen na chemických a fyzikálních vlastnostech přípravků a na stupni citlivosti jednotlivých druhů plevelů vůči herbicidům, ale i na ekologických faktorech, mezi které řadíme především podmínky půdní, klimatické a povětrnostní.

Rahman (1985), Chandrasena, Sagar (1986) aj. se zabývali vlivem povětrnostních faktorů, které ovlivňují účinek herbicidů. V této práci předkládáme výsledky skleníkových pokusů, při kterých byl zjišťován vliv simulovaných vodních srážek a vodního stresu, na účinek některých nových graminicidů.

MATERIÁL A METODY

Použité herbicidy

Název	Účinná látka a její obsah	Výrobce
Fusilade Super	125 g/l fluazifop-p-butyl	ICI, Anglie
Gallant 125 EE	125 g/l haloxyfop-ethoxyetyl	DOW Chemicals, Švýcarsko
NABU EC	136 g/l sethoxydim	Východočeské chemické závody Synthetia, ČSSR

Skleníkové pokusy s vodními srážkami

Pokus byl založen v roce 1987. Do květináčů 10 × 10 cm naplněných zeminou (600 g) jsme zaseli 25 obilek ježatky kuří nohy. V době, kdy rostliny dosáhly růstové fáze dva až tři listy, jsme aplikovali herbicidní přípravky laboratorním atomizérem v množství vody 0,5 ml na 100 cm². V pokusech jsme zvolili dvě varianty vodních srážek (2 mm a 10 mm) a několik časových rozmezí zadeštění (bez vodních srážek, 10 minut po postřiku, 1 a 4 hodiny po ošetření herbicidy). Všechny varianty byly ve třech opakováních. Teplota se během pokusu pohybovala mezi 23–25 °C. Účinek herbicidů jsme hodnotili za tři týdny po aplikaci a vyjádřili jsme ho jako hmotnost živých rostlin v procentech neošetřené kontroly.

Způsob simulace vodních srážek: květináčky s rostlinami byly rozmístěny na ploše 1 m spolu se srážkoměrem. Déšť jsme simulovali pomocí ručního postřikovače typu Pilmet z výšky 1 m.

Skleníkový pokus — vliv vodního stresu na účinek herbicidů

Do květináčků 10 × 10 cm naplněných 600 g zeminy jsme zaseli 25 obilek ježatky kuří nohy. Rostliny jsme pravidelně zalévali až do doby, kdy dosáhly růstové fáze dva až tři listy. Potom jsme je rozdělili do pěti následujících skupin.

Skupina A — přestali jsme se zalívkou a herbicidy jsme aplikovali po třech dnech viditelného vadnutí rostlin. Po postřiku jsme opět začali se zalívkou.

Skupina B — ošetření herbicidy jsme provedli po týdenním vadnutí rostlin. Po postřiku herbicidy následovala zalívka.

Skupina C — rostliny jsme zalévali po celou dobu pokusu.

Skupina D — rostliny ježatky kuří nohy měly rovnoměrnou zalívku po postřiku herbicidy. Ihned po postřiku jsme rostliny přestali zalévat a od příznaků vadnutí jsme ponechali rostliny tři dny bez zalívky.

Skupina E — rostliny jsme zalévali do doby ošetření. Po aplikaci herbicidních přípravků jsme rostliny přestali zalévat a s příznaky vadnutí je nechali sedm dní.

Účinek herbicidů jsme ve všech variantách hodnotili podle živých rostlin ježatky kuří nohy a vyjádřili ho v procentech neošetřené kontroly.

VÝSLEDKY

Vliv vodních srážek

U varianty Fusilade S 0,25 l/ha bez vodních srážek byl průměrný účinek 55 %. Ostatní varianty se zadeštěním 2 mm ve všech časových intervalech a varianty 10 mm vodních srážek v časových intervalech 1 h a 4 h se výrazně nelišily v účinku od varianty bez vodních srážek. Pouze u varianty 10 mm srážek se výrazně snížil účinek. Srážky se zde negativně projevíly, došlo ke smytí herbicidu, a tím ke snížení účinku (tab. I).

Gallant 125 EE i v subletální dávce 0,25 l/ha účinkoval téměř ve všech variantách dobře. Pouze 10 mm vodních srážek za 10 minut po aplikaci výrazně snížilo účinek herbicidu.

U herbicidu Nabu EC v dávce 0,25 l/ha ovlivnily vodní srážky za 10 min v množství 2 mm a 10 mm účinek přípravku. Vliv na účinek přípravku měly i vodní srážky v množství 10 mm aplikované za 1 h po postřiku. V těchto variantách se přípravek jevil jako neúčinný. V ostatních variantách se účinnost přípravku Nabu EC nelišila výrazně od účinku varianty bez vodních srážek.

U přípravku Fusilade S v dávce 1 l/ha byl ovlivněn účinek pouze u varianty 10 mm vodních srážek do 10 minut. V ostatních variantách

I. Vliv vodních srážek na účinek herbicidů proti ježatce kuří noze (*Echinochloa crus-galli*) — The influence of rainfall on the effect of herbicide on Barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*)

Vodní srážky [mm]	I	Fusilade S		Gallant 125 EE		Nabu EC	
		0,25 l/ha	1 l/ha	0,25 l/ha	1 l/ha	0,25 l/ha	1 l/ha
		hmotnost živých rostlin v % kontroly					
2	10 min	40	17	2	0	88	16
	1 h	63	3	11	9	36	24
	4 h	43	0	0	0	32	0
10	10 min	87	28	65	2	100	18
	1 h	53	5	7	2	91	37
	4 h	40	6	1	5	62	3
Bez srážek		45	11	2	3	46	6

Neošetřená kontrola: hmotnost 10 rostlin. = 2,0 g

I: interval mezi aplikací herbicidního přípravku a simulací vodních srážek.

srážky účinek tohoto graminicidu neovlivnily. U herbicidu Gallant 125 EE v dávce 1 l/ha nebyl účinek vlivem deště snížen u žádné varianty. U herbicidu Nabu EC v dávce 1 l/ha došlo ke snížení účinku ještě při zadeštění za hodinu po postřiku. Srážky za čtyři hodiny po aplikaci herbicidu Nabu EC již účinek neovlivnily.

II. Vliv vodního stresu na účinek herbicidů proti ježatce kuří noze (*Echinochloa crus-galli*) — The influence of water stress on the effect of herbicide on Barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*)

Herbicid	Dávka l/ha	Hmotnost živých rostlin v % kontroly				
		A	B	C	D	E
Fusilade S	0,25	88	100	45	51	91
Fusilade S	1,0	30	37	12	15	28
Gallant 125 EE	0,25	38	100	25	57	87
Gallant 125 EE	1,0	0	0	0	0	0
Nabu EC	0,25	75	82	59	62	100
Nabu EC	1,0	17	41	6	21	35
Kontrola: hmotnost 10 rostlin v g		3,2	3,9	4,7	3,3	3,9

A — rostliny vystavené tři dny vodnímu stresu před postřikem

B — rostliny vystavené vodnímu stresu sedm dní před postřikem

C — bez vodního stresu

D — tři dny trvající vodní stres ihned po ošetření herbicidy

E — sedm dní trvající vodní stres ihned po postřiku

Vliv vodního stresu

U přípravku Fusilade S v dávce 0,25 l/ha jsme zaznamenali sníženou fytotoxicitu u rostlin vystavených tři a sedm dní vodnímu stresu před postřikem a sedm dní po postřiku graminicidu. U herbicidu Fusilade S v dávce 1 l/ha ovlivnil negativně jeho účinnost tři a sedm dní trvající stres před postřikem i po něm. U přípravku Gallant 125 EE v subletální dávce 0,25 l/ha zvýšil toleranci rostlin nejvíce sedmidenní stres před aplikací herbicidního přípravku a po ní — přípravek byl téměř neúčinný. Tři dny trvající vodní stres snížil účinnost na 62 a 43 % oproti variantě bez vodního stresu, kde byla účinnost 75 % (tab. II). U herbicidu Gallant 125 EE v dávce 1 l/ha vodní stres neovlivnil účinek, který byl ve všech variantách stoprocentní. U přípravku Nabu EC v subletální dávce 0,25 l/ha se nejvíce uplatnil na snížení účinku sedmidenní vodní stres po aplikaci herbicidu a před ní. V těchto variantách byl přípravek téměř neúčinný. U varianty Nabu EC 1 l/ha byl zjištěn nejnižší účinek při sedmidenním stresu před aplikací i po ní.

DISKUSE

Vliv vodních srážek se výrazněji projevil při použití subletálních dávek graminicidů, kde 10 mm srážek do 10 minut po ošetření podstatně snížilo účinek všech graminicidů zařazených do pokusu. U herbicidu Gallant 125 EE v dávce 1 l/ha nedošlo ke snížení účinku u žádné varianty vlivem vodních srážek. Vodní srážky v množství 10 mm aplikované 10 minut po ošetření přípravkem Fusilade S v dávce 1 l/ha se projeví negativně. Účinek přípravku Nabu EC neovlivnily srážky aplikované za čtyři hodiny po postřiku. Naše výsledky korespondují s výsledky, které uvedl R a h m a n (1985), jež ve svých pokusech s vlivem simulovaného deště na účinek graminicidů zjistil, že srážky v množství 10 mm aplikované do půl hodiny po aplikaci fluazifop-butyly. Fytotoxicita byla snížena deštěm za dvě hodiny po postřiku. Vliv deště se více uplatnil u nízkých a středních dávek graminicidů. C o u p l a n d et al. (1978) uvádějí, že malé množství deště bezprostředně po postřiku zvyšovalo účinek difenzoquatu na rostliny *Avena fatua*. Zvýšení fytotoxicity si autoři vysvětlují tím, že mírným zvlhčením ošetřených rostlin herbicid pomaleji zasychá, a tím se prodlouží doba, po kterou se přípravek vstřebává do ošetřených rostlin. V našich pokusech nebyl zaznamenán vliv nepatrných srážek, aplikovaných bezprostředně po postřiku na zvýšení účinku graminicidů. C h a n d r a s e n a a S a g a r (1986), kteří se zabývali vlivem vnějších faktorů na účinek fluazifop-butyly proti *Elymus repens*, neprokázali zvýšení účinku tohoto přípravku při mírném zadeštění těsně po postřiku. Zjistili však, že silný stres zvýšil toleranci rostlin *Elymus repens* vůči fluazifop-butyly. Střední vodní stres neměl velký vliv na účinek herbicidu. Rovněž z našich pokusů vyplývá, že jsou-li rostliny ježatky kuří nohy vystaveny sedm dní vodnímu stresu, jejich odolnost vůči graminicidům je vyšší. Proto za těchto podmínek je zapotřebí k zajištění dostatečného účinku použít vyšších dávek graminicidů. Ještě výrazněji se vodní stres projevil u subletálních dávek.

Literatura

- COUPLAND, D. — TAYLOR, W. A. — CASELEY, J. C.: The affect of aplication of the performance of glyphosate on *Agropyron repens* and barban, benzolyp-prop-etyl and difenzoquat on *Avena fatua*. Weed Res., 18, 1987, s. 123-128.
- CHANDRASENA, J. P. N. R. — SAGAR, G. R.: Some faktors affecting the performance of fluazifop-butyl against *Elymus repens* (L). Gould. [*Agropyron repens* (L.) Beauv.]. Weed Res., 26, 1986, č. 2, s. 136-148.
- RAHMAN, N.: Influence of rainfall and soil moisture on the activity of some newly developed post-emergence herbicides. In: 10. Conf. Asian-Pacific Weed Sci. Soc., 1, 1985, s. 150-155.

Došlo dne 31. 5. 1989

МАРТИНКОВА, З. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Влияние гидроусловий на эффект послевсходовых гербицидов против ежовника обыкновенного (*Echinochloa crus-galli*). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 303-308.

В опытах, проводимых в теплицах, определяли влияние искусственных осадков и водного стресса на эффект граминицидов — Фусиладе С, Галлант 125 ЕЕ и Набу ЕС против ежовника обыкновенного (*Echinochloa crus-galli*). В случае Фусиладе С в дозе 1 л/га эффект умеренно понизили осадки в количестве 10 мм непосредственно после опрыскивания. В случае Галланте 125 ЕЕ в дозе 1 л/га не получилось понижение эффекта дождя ни у одного варианта. В случае Набу ЕС в дозе 1 л/га осадки понизили его эффективность еще за 1 час до опрыскивания. При использовании сублетальных доз гербицидов (0,25 л/га) осадки действовали более отчетливо. Водный стресс не повлиял на эффективность препарата Галлант 125 ЕЕ в случае дозы 1 л/га. Семисуточный стресс увеличил толерантность ежовника обыкновенного по отношению Фусиладе С и Набу ЕС, примененных в дозе 1 л/га. При применении сублетальных доз 0,25 л/га у всех граминицидов под влиянием стресса понизился эффект. Три дня длящийся стресс у этих доз увеличивал толерантность растений ежовника обыкновенного.

граминициды; *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.; осадки; водный стресс

MARTINKOVÁ, Z. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): The Influence of Water Ratio on the Effect of Post-emergence Herbicides on Barnyard Grass (*Echinochloa crus-galli*). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 303-308.

In glasshouse experiments, the influence of simulated rainfall and water stress on the effect of graminicides Fusilade S, Gallant 125 EE and Nabu EC on barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) was tested. In the Fusilade S, at an application rate of 1 l/ha, the effect was slightly decreased by 10 mm precipitation immediately after spraying. In the Gallant 125 EE, at an application rate of 1 l/ha, no decrease occurred in any treatment as a result of rainfall. In the Nabu EC, at an application rate of 1 l/ha, the precipitation effect decreased immediately one hour after spraying. At the application of sublethal doses of herbides (0.25 l/ha), a more significant effect of precipitation was observed. No influence of water stress was recorded in the Gallant 125 EE preparation at the application rate of 1 l/ha. Seven-day stress increased the tolerance of barnyard grass to the Fusilade S and Nabu EC at an application rate of 1 l/ha. During the application of the sublethal dose of 0.25 l/ha, a decreased effect caused by stress was recorded in all graminicides. Also the stress lasting three days increased the tolerance of the *Echinochloa crus-galli* plants within these application rates.

graminicides; *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.; precipitation; water stress

MARTINKOVÁ, Z. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): Einfluß der Wasserverhältnisse auf die Wirksamkeit der postemergenten Herbizide gegen die Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*). Ochr. Rostl., 25, 1989 (4) : 303-308.

Bei unseren Treibhausversuchen überprüften wir den Einfluß der simulierten

Wasserniederschläge und des Wasserstress auf die Wirksamkeit der Graminizide Fusilade S, Gallant 125 EE und Nabu EC gegen die Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*). Bei Fusilade S in einer Gabe von 1 l/ha wurde die Wirkung durch den Niederschlag in einer Menge von 10 mm unmittelbar nach dem Bespritzen herabgesetzt. Bei Gallant 125 EE in einer Gabe von 1 l/ha wurde die Wirkung durch Regen bei keiner Variante vermindert. Bei Nabu EC in einer Gabe von 1 l/ha verminderte der Regen die Wirksamkeit noch eine Stunde nach dem Bespritzen. Beim Einsatz von subletalen Herbizidgaben (0,25 l/ha) machte sich der Regen auffallend geltend. Der Wasserstress wies auf die Wirksamkeit von Gallant 125 EE in einer Gabe von 1 l/ha keinen Einfluss auf. Ein siebentätiger Stress steigerte die Toleranz der Hühnerhirse gegenüber Fusilade S und Nabu EC in einer Gabe von 1 l/ha. Beim Einsatz von subletalen Gaben von 0,25 l/ha kam es bei allen Graminiziden infolge des Stress zur Wirkungsverminderung. Auch ein dreitägiger Stress steigerte bei diesen Gaben die Toleranz der Pflanzen gegenüber *Echinochloa crus-galli*.

Graminizide; *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.; Wasserniederschlag; Wasserstress

Adresa autora:

Ing. Zdenka Martinková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

TESTOVÁNÍ LNU A JETELE NA CITLIVOST K ONEMOCNĚNÍ ZPŮSOBENÉMU HOUBAMI RODU *FUSARIUM* VE VODNÍM PROSTŘEDÍ

Při šlechtění je stále více kladen důraz na odolné odrůdy. Jedním z velmi závažných problémů u mnoha plodin jsou houbová onemocnění způsobená houbami rodu *Fusarium*. Patogenní druhy rodu *Fusarium* působí ucpávání tracheí a některé z nich produkují látky fyto toxické a na základě těchto účinků rostliny vadnou a usychají.

V přirozených podmínkách může nastat situace, že nedojde k rozšíření a projevení choroby v důsledku nepříznivých abiotických faktorů pro patogena, a tak se stávají laboratorní metody nedílnou součástí testování rezistentního šlechtění.

Navrhovaná metodika, obdobně jako metodiky, které navrhli Lebeda, Buszkowski (1986), Kováčiková, Kúdela (1984) a Kováčiková et al. (1987), je založena na testování mladých klíčnic rostlinek.

Testovací metodiky

Testování se provádí ve vodě (destilované), do které se přidá buď jeden druh houby rodu *Fusarium*, nebo směsné inokulum. Pro jednotlivé plodiny lnu a jetele byly použity druhy rodu *Fusarium*, které se často vyskytují a působí fuzariózy testovaných rostlin. Len byl testován na druhy *Fusarium avenaceum*, *F. oxysporum* f. sp. *lini*. Jetelel byl testován na druhy *F. avenaceum*, *F. oxysporum* f. sp. *trifolii* a *F. solani*.

Pokud se testuje na směs druhů, zahrnuje test i vztahy mezi jednotlivými druhy hub, kterými se zabývá K o v á č i k o v á (1980), a tak výsledné hodnocení se více blíží přirozenému tlaku v polních podmínkách.

Testování se může provádět v dózách (chlebovkách). Nádoba se naplní vodou a na hladinu se položí polystyrenová deska, do které jsou vypáleny žhavým hřebíkem otvory o průměru 0,5 až 1 cm. Do každého otvoru se dá nepatrný kousek vaty, na kterou se položí semínko testované rostliny (jetel, len) — obr. 1. Místo dóz se mohou použít hydropónní vany, ale i Petriho misky. Dózy se umístí na policích u okna, aby rostliny měly dostatek světla, v teplotních podmínkách 20 až 22 °C.

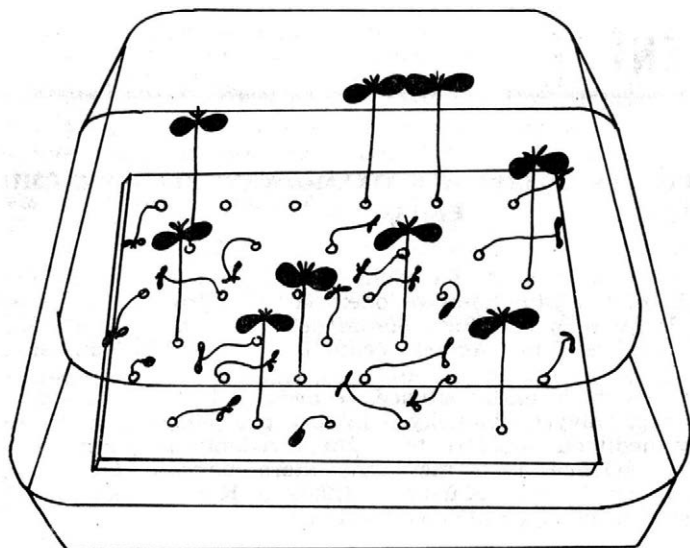
Po vyklíčení semen (druhý až pátý den) se do známého množství vody přilije přesně definovaná suspenze a koncentrace spór fuzárií, aby se v každém opakování mohlo docílit stejných podmínek.

Příprava inokula: Napěstovaná kultura houby rodu *Fusarium* na bramborovém agaru byla smyta do destilované vody. Inokulum houby ve vodě se upraví tak, aby koncentrace spór byla 10^8 na 1 ml. Přidáním inokula až po vyklíčení semen se považují ty, které jsou zelené, vzpřímené, bez symptomů a za napadené se považují podmínky hodnocení desátý den od infikování vody suspenzí spór houby rodu *Fusarium*. Rostliny zdravé a napadené byly procentuálně vyhodnoceny. Jako zdravé se považují ty, které jsou zelené, vzpřímené, bez symptomů a za napadené se považují rostliny uvadlé, položené a na kořínku a hypokotylu se objevuje mycelium houby. Při detailnějším rozboru je možné první skupinu ještě rozdělit podle přítomnosti skvrn na kořínku. Při nižší koncentraci spór se symptomy onemocnění rostlin objevují za delší dobu.

VÝSLEDKY

Výsledky získané touto metodikou byly porovnány s výsledky testování rostlin v bedýnkách s přepařenou půdou, která byla infikována přelitím inokula spór daného druhu houby rodu *Fusarium* v koncentraci 10^7 spór na 1 cm^2 půdy. Statistické vyhodnocení za použití neparametrického testu prokázalo vysokou korelaci mezi laboratorní metodou a testováním v bedýnkách. Menší kolerace (přesto průkazná) byla i ve srovnání s polními fužáriovými políčky, kde se len nebo jetel pěstují řadu let stále na stejném místě a kde se kromě fužarií vyskytují i jiné rody patogenních hub.

1. Uspořádání pokusu
v dózách — stav po 10
dnech



Jednoduchá manipulace s dopěstováním odolných rostlin do semen

Výhodou této metody je i to, že rostliny vykazující rezistenci je možné bez velkých manipulací dopěstovat do semen, a to tak, že polystyrénová deska se zbylými rostlinami se opláchne v destilované vodě, infikovaná voda se z dózy vylije, dóza se vytře lihem a nalije se do ní hydroponní roztok, na který se zpět položí polystyrénová deska s rostlinami. Pro dopěstování lnu do semen se nejlépe osvědčil roztok podle autorů Murashige, Skoog (1962), pro jetele stačí dodat do vody výživný roztok Vegaflor ředěný 1 : 300 s chelatonem I. (37,3 mg/l). Je třeba upravit světelné podmínky tak, aby rostliny měly dostatek světla po dobu 13 až 16 hodin.

DISKUSE

Pro šlechtitelskou praxi je třeba otestovat velké množství materiálu. Tato metodika se osvědčila pro svou relativně menší náročnost na přípravu pokusu ve srovnání s metodikami, které navrhli Lebeda (1986) a Kováčiková et al. (1987). Stejně množství materiálu se dá otestovat v kratším čase.

Nevýhodou je poréznost polystyrénové desky, a tím horší možnost dezinfikování jejího povrchu. Tento problém byl vyřešen natřením desky syntetickou barvou.

Literatura

- KOVÁČIKOVÁ, E.: Vzájemné vztahy některých druhů fuzárií z hrachu v pokusech *in vivo*. Ochr. Rostl., 16, 1980, č. 1, s. 33-39.
KOVÁČIKOVÁ, E. — KUDELA, V.: Patogenita vybraných druhů hub rodu *Fusarium* pro jetele luční. Ochr. Rostl., 20, 1984, č. 3, s. 179-188.
KOVÁČIKOVÁ, E. — KUDELA, V. — ORÁLEK, J. — VLASÁKOVÁ, A.: Využití zkumavkové metody pěstování rostlin při studiu interakcí jetel — druhy rodu *Fusarium*. Ochr. Rostl., 23, 1987, č. 2, s. 141-148.
LEBEDA, A. — BUSZKOWSKI, J.: *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*. In: LEBEDA, A. (Ed.): Metody testování rezistence zelenin vůči rostlinným patogenům. 1. vydání. Olomouc 1986, s. 247-249.
MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15, 1962, s. 473-497.

Došlo dne 7. 2. 1989

RNDr. Jana Novotná, OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk, Šlechtitelská stanice, 391 76 Slapy u Tábora

Ing. Jiří Bumerl, OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav pěstivařský, Troubsko, Šlechtitelská stanice, 398 52 Větrov

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

X. JUBILEJNÍ KONFERENCE ČS. ROSTLINNÝCH VIROLOGŮ

Ve dnech 27. až 30. června 1989 se pod záštitou náměstka ministra MZVČ ČSR konala na Vysoké škole zemědělské v Praze - Suchbátově X. jubilejní konference čs. virologů. Konferenci uspořádalo oddělení biotechnologie protilátek a virologie VÚRV v Praze - Ruzyni za spolupráce katedry ochrany rostlin VSZ v Praze - Suchbátově. Zúčastnilo se jí celkem 133 rostlinných virologů, z toho 45 účastníků bylo ze zahraničí. Na konferenci bylo předneseno 98 referátů a bylo vystaveno 22 posterů. Náplň přednášek pokrývala klíčové otázky obecné i aplikované rostlinné virologie. Program přednášek byl seskupen podle zaměření do těchto skupin: viroidy a nově zjištěné fyto-viry, sérodiagnóza, vektorologie a epidemiologie virů, metabolismus rostlin infikovaných viry a skupina referátů o problematice rezistence kulturních rostlin k virům. Odborný program obohatila také expozice přístrojové techniky fy Zeiss Jena, Bioreba a Dynatech a speciální přednáška o aplikaci protilátek za použití speciální techniky při ELISA testech (J. Fux, Švýcarsko).

V úvodním referátu byli účastníci seznámeni s historickým vývojem a současným stavem rostlinné virologie v ČSSR (J. Polák, ČSSR). Z obecné problematiky informoval H. Hüttinga (Wageningen, Nizozemí) o metodách používaných k detekci virů a viroidů v Nizozemí, M. Taliani (Moskva, SSSR) o pohybu virů v buňkách rostlin včetně struktury virových genomů a funkce transportu virů. V úvodních referátech byla pozornost také věnována viroidům. A. Hadidi (Beltsville, USA) informoval o aplikaci rekombinační DNA pro detekci viroidů, vyvolávajícího zjištění epidermis peckovin. H. Sanger (Mnichov, NSR) uvedl nejnovější poznatky ve výzkumu viroidů včetně diagnostických metod.

V úvodních referátech následovaly přednášky z oblasti obecné virologie. L. G. Tyulkina (Moskva, SSSR) referovala o funkční analýze genomové struktury virové RNA sekvencně specifickým štěpením a vazbou. S. Malysheva a O. Kondakova (Moskva, SSSR) informovali o nespecifitě transportu rostlinných virů. Na charakteristiku rostlinného viru izolovaného ze živého roztoku poukázali G. Adam a kol. (Braunschweig, NSR), a na konstrukci chimerických virových RNA obsahujících podobnou strukturu cizí tRNA poukázala O. Karpova (Moskva, SSSR). O přípravě protoplastu z rostlin tabáku a jejich inokulaci TMV přednášeli L. Šindelář a M. Šindelářová (ČSSR), o proměně části TMV injekčně aplikovaných do mezibuněčných prostor listů a o lokálních poranění citlivých hostitelských rostlin referoval J. Žuravlev (Vladivostok, SSSR).

Značná část referátů byla věnována výzkumu sérologických metod a jejich aplikačnímu rozvoji. P. Dědič (ČSSR) přednášel o diagnóze X, M, S, A a Y viru bramboru a viru svinutky bramboru metodou ELISA pomocí uměle připravených protilátek, M. Filigarová a kol. (ČSSR) o monoklonálních protilátkách proti viru svinutky bramboru, R. Gnutova (Vladivostok, SSSR) o přístupech k objasnění společných a individuálních antigenních determinantů u virů ze skupiny Poty virů, N. Kakareka a kol. ze stejného ústavu informovali o použití modifikací sendvičové metody ELISA se dvěma protilátkami pro diagnostiku viru žluté zakrslosti cibule a viru mozaiky sóji, J. Špak a D. Kovářová (ČSSR) o výskytu sérologicky odlišných kmenů mozaiky ředkvičky na hořčici bílé v Československu.

Nemalá část referátů byla věnována virům slivoní se zřetelem na virus šarky švestky. L. Albrechtová (ČSSR) stanovila virus šarky švestky v broskvových metodou ELISA během vegetačního období, H. Baumgartnerová (ČSSR) porovnávala různé diagnostické metody u tohoto viru. R. Gabova a A. Rusev (Plovdiv, BLR) studovali přenos viru šarky švestky mšičí broskvoňovou. L. Ivanova (Kostinbrod, BLR) a E. Maiss (Braunschweig, NSR) srovnávali sekvenci obalových bílkovin pěti různých izolátů šarky švestky. E. Maiss a U. Timpe (Braunschweig, NSR) hovořili o genové organizaci viru šarky švestky a o expresi genu bílkoviny obalu u bakterií. J. Kalašjan a N. Bilkei (Kišinev, SSSR) našli virus šarky švestky na višni, R. Karešová a J. Kloutorová (ČSSR) referovali o kultuře pletiv *in vitro* u odrůd slivoní a o eliminaci virových chorob B. Zawadska (Polsko) uváděla reakci některých odrůd broskvoní na in-

fekci virem šarky P. Gabova (BLR) referovala o eliminaci viru šarky švestky kultivací *in vitro*. M. Janečková (ČSSR) detekovala virus mozaiky jabloně metodou ELISA ve stromech jabloní. O vlastnostech nově zjištěných virů, zejména o jejich purifikaci pojednával referát J. Poláka (VÚRV, ČSSR) *Strakatost jahodníku — komplexní onemocnění, mechanický přenos a purifikace tří izolátů* a referát V. Malíčkové a H. Vilínové (ČSSR) *Virové a mykoplasmatické choroby jahod, malin a metody jejich ozdravování*. Z. Polák a kol. (ČSSR) informovali o nových nálezech virů u lesních dřevin na území ČSSR. L. Smrčka (ČSSR) referoval o viru mozaiky huseníku a viru černé kroužkovitosti rajčete ve spontánně infikovaných malinících.

Několik referátů pojednávalo o virech cukrovky. P. Ryšánek, V. Řimsa (ČSSR) zmapovali rozšíření houby *Polymyxa betae* (virus žluté nekrotické žloutenky řepy) v řepářských oblastech Čech a Moravy. V. Řimsa a P. Ryšánek (ČSSR) uvedli příčiny šíření virových žloutenek v porostech cukrovky. H. Smithová (V. Británie) seznámila účastníky s výzkumem viru žloutenky řepy ve Velké Británii. K. Wiesner (NDR) informoval o rozložení viru mírné žloutenky řepy a viru mírné žloutenky řepy u cukrovky během vegetačního období. I. Jirásková (ČSSR) o variabilitě titru mírné žloutenky řepy v plevelných rostlinách.

S metodami a výsledky testování odolnosti pšenice ozimé k viru zakrslosti pšenice seznámil J. Vacke (ČSSR) a E. Pocsai a S. Kobza (MLR) informovali o výskytu viru žluté mozaiky ječmene v MLR. M. Nemilostiva (Vladivostok, SSSR) hovořila o identifikaci virového onemocnění rýže na Dálném východě SSSR a E. Borodina ze stejného ústavu o faktorech ovlivňujících epidemiologii mozaiky obilnin.

Ve skupině referátů o poruchách metabolismu vyvolaných viry byl zařazen příspěvek J. Choda a D. Chodové (ČSSR) o citlivosti některých odrůd rajčat k viru mozaiky okurky se zřetelem na aktivitu Hillovy reakce a na obsah chlorofylu, dále referát I. Tóbiáse (MLR) o bílkovinách, souvisejících s patogenézí v listech papriky, vykazující různé typy reakce na infekci virem mozaiky tabáku. M. Šindelářová a kol. (ČSSR) referovali o metabolických změnách v discích, připravených z listů bramboru, infikovaných Y virem bramboru. D. Slovácová a kol. (ČSSR) referovali o ovlivnění infekčního procesu viru nekrózy tabáku postinfekčními metabolity z okurek. C. Paulech a kol. (ČSSR) referovali o změnách struktury a funkce fotosyntetického aparátu hostitelských rostlin, infikovaných virem zakrslosti švestky.

Zajímavý byl také pohled na nové výzkumy virů révy vinné. B. Feld a B. Milkus (SSSR) poukázali na použitelnost metody ELISA pro detekci viru svinutky u révy vinné. V. Kartuzova a kol. (SSSR) referovali o použití této metody pro detekci viru roncetu révy vinné. V. Šubíková a G. Vanek (ČSSR) hovořili o výskytu svinutky a A viru révy vinné ve vinohradech v ČSSR. A. Odinec (Moskva, SSSR) informoval o diagnostice viru roncetu révy vinné metodou ELISA.

O problematice virů bobovitých pojednával referát J. Gallo (ČSSR) *Množení viru virustkové mozaiky hrachu v rostlinách hrachu a jeho detekce v mšicích Acyrthosiphon pisum pomocí ELISA*. M. Jurík a J. Gallo (ČSSR) zkoumali vztahy mezi viry a mšicemi, přenašeči a nepřenašeči virů a M. Musil (ČSSR) poukázal na kmenovou variabilitu virů leguminóz v ČSSR. L. Zielinska a Twardowicz-Jakusz (Poznaň, PLR) referovali o polském kmenu PSV-Ag viru zakrslosti podzemnice olejné v buňkách zjištěném metodou elektronové mikroskopie a K. Dyakonov (SSSR) o přenosu virů divoce rostoucích rostlin z čeledi *Fabaceae* vektory v experimentálních podmínkách.

Virům brambor byly věnovány referáty *Polní provokační test pro stanovení stupně rezistence proti mop-top viru* (J. Nohejl a V. Razsocha — ČSSR) a *Viroidní infekce v rostlinách brambor transformovaných c DNA viroidů vřetenovitosti bramborových hlíz* (J. Matoušek a kol.). L. Styszko (PLR) poukázal na vliv podmínek prostředí a agronomických opatření na infekci sadbových brambor virem svinutky, a Y, M a S virem bramboru. S. Romanová (SSSR) informovala o sekundární infekci viry u ozdravených brambor.

O virech chmele a virových chorobách chmele v NSR referoval A. Eppler. Celá řada referátů byla věnována virům okrasných rostlin. M. Kamínska (PLR) přednášela o nekróze listů, deformaci a odbarvování květů u frézií, C. Oertel (NDR) o uzavřené cirkulaci jako předpokladu pro produkci bezvirových rostlin v tržním zahradnictví, J. Mertelík a kol. (ČSSR) o přirozené infekci mečíků latentním virem narcisů a V. Mokrá a B. Götzová (ČSSR) o identifikaci vláknitých virových částic karafiátů. V. Tolkač (SSSR) referoval o viru mozaiky

zornice pruhované na Dálném východě, A. Uskaura (SSSR) o získávání zdravých chryzantém v Lotyšské SSR.

Syntetická skupina referátů byla věnována otázkám rezistence, její podstaty, testování šlechtitelských materiálů a zjišťování citlivosti a odolnosti k virům u kulturních rostlin. I. Kaplan a E. Shakulová (SSSR) poukázali na indukovanou rezistenci vůči virům, G. Schenk (NDR) informoval o metodách a výzkumech rezistence brambor vůči virům v NDR, R. Pokorný (ČSSR) o šlechtitelských materiálech vojtěšky seté se zvýšenou odolností k viru mozaiky vojtěšky, T. Bivol a E. Kukuruzak (SSSR) přednášeli o odolnosti švestky vůči viru šarky švestky.

Chemoterapie virů byla na konferenci zastoupena referáty R. Gabarjanyiho a P. Nagyho (MLR) *Inhibiční vliv thiazofurinu na virus proužkové mozaiky ječmene*, *Možnosti ovlivnění množení viru mozaiky sivepu aplikací látek s virocidními účinky* (J. Kröll — NDR) a *Inhibice rostlinných virů ribovirinem a selenazofurinem* (B. Lerch — NSR). Skupinu referátů uzavírala přednáška *Vliv chitosanu na infekci virem mozaiky vojtěšky* (H. Pospieszný a J. Atabekov — PLR a SSSR).

Konference přispěla k navázání osobních kontaktů mezi odborníky z různých zemí a k výměně zkušeností. Ukázala také na další směry rozvoje rostlinné virologie jako celku a na možnosti, jakým způsobem usměrňovat integrovanou ochranu proti virům, aby byla efektivní a přitom respektovala životní prostředí. Konferenci se zúčastnili i odborníci z praxe, ze šlechtitelských stanic, specializovaných výzkumných ústavů koncernových podniků OSEVA a SEMPRA, SLOVOSIVO, SEMEX, ÚKZÚZ a ÚKSÚP.

Souhrny všech referátů byly vydány tiskem formou sborníku. Kromě toho byla vydána Bibliografie prací čs. rostlinných virologů za léta 1971 až 1988.

Ing. Jiří Chod, DrSc.

RECENZE

VIRUS, MYCOPLASMA AND RICKETTSIA DISEASES OF FRUIT TREES

VIRUSOVÉ, MYKOPLAZMATICKÉ A RICKETTSIOVÉ CHOROBY OVOCNÝCH STROMŮ

M. Neméth

Akadémiai kiadó, Budapest 1986

Predmetná publikácia je druhým, doplneným vydaním pôvodnej knižnej publikácie autorky: *Gyümölcsfák vírusos, mikoplazmás és rickettsiás betegségei*, vydané v Mezőgazdasági kiadó v Budapešti v roku 1979. Anglický preklad revidoval Dr. A. F. Posnette a kniha je spoločnou prácou Akadémiai kiadó v Budapešti a Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster.

Knižná publikácia vyčerpávajúco pojednáva na 840 stranách o vírusoch, mykoplazmách, rickettsiách a viroidoch, a nimi spôsobovaných virózach, MLO, resp. RLO na ovocných kultúrach, bohato ilustrovaná vyše 400 čiernobielymi fotografiami, resp. perovkami. Vyše 2,2 tis. literárnymi citáciami podáva prehľad bibliografie z predmetnej problematiky v posledom období. Veľmi cennú zbierku názvov vírusových, mykoplazmou a rickettsiami spôsobených ochorení na ovocných druhoch pod názvom *Index of synonyms* podáva autorka v následovných jazykoch: Common names — v angličtine, názvy používané v Bulharsku, názvy české, slovenské, chorvátske, srbské, názvy používané v Dánsku, Holandsku, finské, francúzske, nemecké, grécke, maďarské, talianske, japonské, nórské, poľské, rumunské, ruské, španielske (používané v Mexiku), švédské a turecké názvy.

Po krátkom prehľade histórie rastlinnej virológie sa podávajú informácie o povahe vírusov a význame rastlinnej virológie. Za cennú informáciu považujeme stať o taxonómii rastlinných vírusov, klasifikácii, nomenklature a kryptogramoch rastlinných vírusov. Retrospektívny prehľad o vzniku a vývoji taxonómii rastlinných vírusov, o prispôbení sa taxonómii reálnym znalostiam o vírusoch a virózach, snahy autorov vyjadriť v názve, resp. v kryptograme všetko to, čo je o jednotlivých vírusoch známe, o morfológii, chemizme, spôsoboch prenosu a pod. dáva možnosť nazrieť do dielne virológov, ako aj o dôležitejších rozhodnutiach medzinárodnej komisie pre virologickú taxonómiu (ICTV).

Triedenie vírusov ovocných drevín je rozpracované veľmi podrobne, od kryptogramov, cez podrobnú charakteristiku každej skupiny patogénov. Zvláštna stať sa zaoberá dejinami virologického výskumu. O škodách, spôsobovaných rastlinnými vírusmi a ekonomickom význame vírusových ochorení na ovocných drevinách sa pojednáva v stati, v ktoré sú zhrnuté údaje, charakterizujúce nedozreté škody — priame a nepriame, ktoré vírusové ochorenia na ovocných drevinách spôsobujú.

Vo všeobecnej časti sa pojednáva o chemizme, morfológii a ultraštruktúre rastlinných vírusov, fyzikálnych vlastnostiach v rastlinnej šťave, fyzikálnej, ďalej chemické a biochemické faktory, vplývajúce na vírusovú infekciu, variability kmenov vírusov, interferencie fenoména, priebeh infekcie, pôsobenie a reprodukcia vírusu v rastline. Zvláštna časť je venovaná imunite a citlivosti a symptomatológii. Najnovšie aspekty sú spracované v pojednávaní o spôsoboch purifikácie, fyzikálnych a chemických metódach detekcie a analýz vírusových častíc. V rámci rozboru znalostí o sérologii sa uvádzajú najnovšie metódy produkcie antiséra, vrátane produkcie monoklonálnych protilátok pomocou línií hybridomu, sérologické techniky — gel-difúzne testy, enzyme immunoassay (EIA) — ELISA s podrobným pojednaním o histórii a súčasných modifikáciach. Sú popísané metódy immunoelektronmikroskopické (IEM), sérologicky špecifické elektronmikroskopické (SSEM), (ISEM), imunoelektroforetické, techniky nukleových kyselín a ďalšie. Podrobne sa pojednáva o metódach experimentálneho prenosu vírusov, MLO a RLO ovocných drevín — prenosy mechanickou inokuláciou, prenosy šťavou, opis indikátorových rastlín, používaných k detekcii vírusov, MLO a RLO. Tabuľkovou formou sú uvedené možné spôsoby techník testovania pre jednotlivé virózy, MLO a RLO podľa ovocných druhov. Ďalej sa popisujú prenosy vírusov, MLO a RLO v prírodnom prostredí, vegetatívnym množením, smenami a peľom, vektormi. Široká stať pojednáva o ochrane ovocných drevín, boja pred virózami — podáva sa celosvetový prehľad o karanténnych opatreniach, boja proti vektorom, a priamych metód — termoterapií, meristémových kultúr, chemoterapií, cross-protection, rezistencií rastlín a pod.

Špeciálna časť zahŕňa podrobný popis jednotlivých viróz, mykoplazmóz a rickettsiôz podľa ovocných druhov. Pri každej chorobe sa po vyčerpávajúcom prehľade synoným a v kryptograme uvádza retrospektívny prehľad popisu patogéna, vzťahy k ostatným chorobám a patogénom, škodlivosť a ekonomický význam, geografické rozšírenie ochorenia a hostiteľské rastliny. Popísané príznaky sú bohato ilustrované. Indikátorové rastliny, spôsoby prenosu, diagnostické metódy na detekciu ochorenia, vlastnosti patogéna a spôsoby ochrany sú podrobne prejednávané.

Predmetnou publikáciou sa dostáva do rúk virológov súhrnné dielo o virózach ovocných drevín, ktoré uspokojí iste aj najnáročnejšieho užívateľa.

Ing. Gašpar V a n e k, CSc.

Дирлбек Й., Дирлбекова О., Велдова И., Доброводски И.: Управление защитой растений гербер против тепличной белокрылки <i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.	293
Сабова М., Валоцка Б., Лишкова М., Варгова В.: Влияние <i>Heterodera avenae</i> Woll., 1924, на урожаи сортов зерновых, районизированных в Чешской Социалистической Республике	302
Мартинкова З.: Влияние гидроусловий на эффект послевсходовых гербицидов против ежовника обыкновенного (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	307

CONTENTS

Špak J.: The Purification and Serum-Diagnosis of the Cauliflower Mosaic Virus	247
Rod J.: Response of Brassicas to Clubroot (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.) Infection	260
Nedělník J.: The Production of Phytotoxic Metabolites of <i>Fusarium oxysporum</i> and <i>Fusarium solani</i> in Liquid Media	269
Pelikán J.: A new imported pest of greenhouse plants the western flower thrips, <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	277
Beránková J., Kocourek, F.: The Life Cycle of Green Peach Aphid <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	288
Dirlbek J., Dirlbeková O., Veldová I., Dobrovodský I.: Management of Gerbera Protection against Glasshouse Whitefly (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.)	298
Sabová M., Valocká B., Lišková M., Vargová V.: The Influence of <i>Heterodera avenae</i> Woll., 1924, on the Yields of Cereal Varieties Regionalized in the Czech Socialist Republic	302
Martínková Z.: The Influence of Water Ratio on the Effect of Post-emergence Herbicides on Barnyard Grass (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	307

INHALT

Špak J.: Purifikation und Serumdiagnose des Virus der Mosaik des Blumenkohls	247
Rod J.: Reagieren der Kohlgewächse auf die Verseuchung durch Kohlhernie (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.)	260
Nedělník J.: Produktion von phytotoxischen Metaboliten <i>Fusarium solani</i> und <i>Fusarium oxysporum</i> in Flüssigmedien	269
Pelikán J.: Ein neu eingeschleppter Schädling der Gewächshausblumen, der Fransenflügler <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	277
Beránková J., Kocourek F.: Lebenszyklus der Grünen Pfirsichblattlaus <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	288
Dirlbek J., Dirlbeková O., Veldová I., Dobrovodský I.: Leitung des Schutzes von Gerberas gegen die weisse Fliege (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.) (E)	298
Sabová M., Valocká B., Lišková M., Vargová V.: Einfluß von <i>Heterodera avenae</i> Woll., 1924, auf die Erträge der in der Tschechischen Sozialistischen Republik rayonierten Getreidesorten	302
Martínková Z.: Einfluß der Wasserverhältnisse auf die Wirksamkeit der post-emergenten Herbizide gegen die Hühnerhirse (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	307

Rukopis odevzdán k tisku 1. 8. 1989 — Podepsáno k tisku 1. 12. 1989

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 1989

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.