

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Ochrana rostlin

3

ROČNÍK 19 (LVI)
PRAHA
CENA 10 Kčs
SRPEN 1983
CS ISSN 0036-5394

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

SBORNÍK ÚVTIZ

OCHRANA ROSTLIN

Redakční rada: Doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc. (předseda), prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., dr. ing. Jaroslav Benada, CSc., doc. ing. Zdeněk Čača, CSc., ing. Stanislav Gahér, CSc., doc. RNDr. Ivan Hrdý, CSc., ing. Ján Jasič, DrSc., ing. Josef Klumpar, CSc., doc. ing. Václav Kohout, DrSc., doc. RNDr. Bohumír A. Kvíčala, DrSc., ing. Jan Obenberger, ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., ing. Dáša Veselý, DrSc., dr. ing. Vladimír Zacha, CSc., doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc.

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1983

■

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství, zahradnictví a potravinářství. Práce s tematikou genetiky a šlechtění vycházejí ve 4 číslech ročně označených SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Cena výtisku 10,— Kčs.

■

Научный журнал Sborník ÚVTIZ публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии сельского хозяйства, огородничества и пищевой промышленности. Работы по защите растений выходят в четырех номерах в год, обозначенных Sborník ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7. Цена номера 10 крон.

■

The scientific journal Sborník ÚVTIZ publishes monthly studies, analyses and scientific treatises about solved research tasks in the spheres of plant protection, genetics, and breeding, amelioration, sociology of agriculture, gardening and food production. Papers dealing with problems of plant protection appear in 4 issues a year with the title SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute for Scientific and Technical Information for Agriculture. Editorial office: 120 56 Praha 2, Slezská 7, phone 257541-9. Price of one copy 10,— Kčs.

DŮKAZ VIRU MOP-TOP BRAMBORU V ČESKOSLOVENSKU

J. B. Novák, V. Rasocha, J. Lanzová

NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — LANZOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát; Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Důkaz viru mop-top bramboru v Československu*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 161-167.

Práce navazuje na dřívější sdělení, v němž byly popsány některé vlastnosti viru mop-top bramboru, izolovaného z bramborových hlíz napadených korkovitou kroužkovitostí pocházejících ze sklizně 1980 z jižních Čech. Původce tohoto onemocnění, známého na území ČSSR více než 50 let, nebyl až do této doby vysvětlen. Původní identifikační pokusy s tímto materiálem, provedené v období 1980/1981 testováním na bylinných indikátorech, stanovením fyzikálních vlastností izolátů *in vitro*, elektronmikroskopickým vyšetřením negativně barvených preparátů a nepřímo i sérologicky, autoři v období 1981/1982 ještě zopakovali, doplnili vyšetřením obdobně napadených hlíz odrůdy 'Ehud' ze sklizně 1981 z Oravy (SSR) a rozšířili o přímý sérologický důkaz za použití specifického antiséra vůči viru mop-top bramboru a o testování na citlivé odrůdě 'Arran Pilot'. Výsledky všech testů a vyšetření odpovídaly na přítomnost viru mop-top bramboru ve všech testovaných vzorcích a izolátech. V závěru je výskyt viru mop-top bramboru v Československu diskutován ve vztahu k výskytu jeho vektora, houby *Spongospora subterranea* a k podmínkám, které šíření této houby vymezují.

virus mop-top bramboru; brambor; identifikace

Poprvé byla korkovitá kroužkovitost hlíz bramboru (KKHB) pozorována v Holandsku, kde ji zjistil Ritzema Bos, pravděpodobně již před rokem 1899. V roce 1909 byla choroba zjištěna též v Anglii a označena sprain a téměř současně i v Německu, kde byla pojmenována Pfropfbildung (Novák, 1981). Názory na hospodářskou důležitost a škodlivost choroby se dlouho shodovaly v tom, že jde o chorobu bezvýznamnou, avšak po kalamitním výskytu v provincii Hannover v roce 1929 bylo experimentálně prokázáno, že zdravá sadba proti sadbě napadené korkovitou kroužkovitostí dávala o 35 % vyšší výnos (Hiesch, 1932 až 1933).

O původu choroby se dlouho vyskytovaly různé názory a byly vytvořeny různé teorie o jejích příčinách. První důkaz, že korkovitá kroužkovitost může být způsobena virem nekrotické kadeřavosti tabáku (VNKT), známým pod označením tobacco rattle virus, podal Noordam (1956). Později popsali Todd (1965) a Calvert, Harrison (1966) v Severním Irsku další v půdě přenosný virus, označený podle příznaků na natí jako potato mop-top virus, který je patogenní na bramborách a vyvolává podobné symptomy jako VNKT, avšak odlišuje se od něho v některých důležitých vlastnostech, jako v morfologii virových částic, způsobu přenosnosti, druhu vektora, v okruhu hostitelů aj., takže nemůže být pokládán za identický s VNKT.

Výskyt KKHB, označované u nás též jako kroužkovitá rzivost, je v ČSSR znám nejméně 50 let (Baudyš, 1933; Vielwerth, 1940), avšak její původce nebyl u nás dlouho vůbec znám. Novák, Šíp (1970) sice na území Čech a Moravy prokázali na nevelkém počtu trsů dvou odrůd výskyt VNKT (rattle viru), který je jedním ze dvou známých původců KKHB, ale jejich zjištění se týkalo výhradně listových forem choroby. Největší množství zpráv o výskytu KKHB na území Československa pochází z let 1945—1953, kdy byla tato choroba zjištěna na různých místech sadbové oblasti Čech a Moravy (Šíp, 1966 — písemné sdělení), zvláště v západočeském a jihočeském kraji a na Českomoravské vysočině. Ještě v letech 1955 a 1956 zjistil Novák (1981) tuto chorobu při kontrole vývozu sadby brambor v několika vzorcích hlíz pocházejících z podhorských oblastí Středočeského kraje. Později nebyl významnější výskyt KKHB u nás zaznamenán s výjimkou zcela ojedinělých případů nepatrného rozsahu, jak vyplynulo ze zpráv pracovníků ÚKZÚZ (Mejstřík, 1970 — osobní sdělení).

Koncem roku 1980 jsme z jižních Čech obdrželi několik hlíz napadených chorobou, která se projevovala přítomností hnědých nekrotických linií, obloučků a kroužků v dužnině hlíz a povrchovými tmavosedě zbarvenými nekrotickými kroužky a obloučky, lehce pokleslými na povrchu hlízy. Při identifikaci původce jsme vycházeli ze zjištění, že příznaky KKHB mohou být vyvolány buď VNKT, nebo virem mop-top bramboru (VMTB). Biologickými testy, stanovením fyzikálních vlastností izolátů v surové šťávě, elektronmikroskopicky a nepřímo i sérologicky jsme prokázali napadení VMTB (Novák et al., 1981). Když jsme počátkem listopadu 1981 obdrželi obdobně napadené hlízy odrůdy 'Ehud' ze stanice ÚKSÚP v Spišské Belé (od ing. Alexaje) a později i z ÚKSÚP v Bratislavě (od dr. Zachy) pocházející z katastrofy obce Suchá Hora (okres Dolný Kubín), opakovali jsme identifikační pokusy i s tímto materiálem a rozšířili jsme je ještě o přímý sérologický důkaz viru pomocí specifického antiséra a o testování na odrůdě 'Arran Pilot' citlivé k VMTB.

MATERIÁL A METODY

Vzorky napadených hlíz, které jsme podrobili identifikaci v roce 1980, pocházely z konzumní partie brambor, u nichž nebylo možné zjistit ani původ ani odrůdu. V r. 1981 jsme k těmto pokusům kromě konzervovaného materiálu ze sklizně 1980 použili též odrůdy 'Ehud' z brambor sklizených 1981 na Oravě. K identifikaci jsme použili tyto metody: inokulační testy na indikátorech, stanovení fyzikálních vlastností izolátů v surové šťávě, sérologické testy, elektronovou mikroskopii a testy na citlivé odrůdě 'Arran Pilot'.

1. Inokulační testy na indikátorech: Testy jsme prováděli z nekrotického pleťiva v dužnině napadených hlíz, z oček poblíže těchto nekrotizací na hlíze, z klíčů a ze spodních listů na natí vyrostlé z napadených hlíz. Inokulum jsme připravili standardní metodou v třetí misce za použití různých pufrů o různém pH. K izolaci jsme použili indikátory: *Chenopodium quinoa*, *C. amaranticolor*, *Nicotiana tabacum* cv. White Burley, cv. Samsun a cv. Xanthi nc., *N. debneyi* a *Cucumis sativus*. Hostitelský okruh jsme kromě toho studovali na dalších 28 druzích či odrůdách ze šesti čeledí (Novák et al., 1981). Pokusné rostliny jsme pěstovali za umělého osvětlení (20 000 luxů) při 14hodinové délce dne od XII. 1980 do IV. 1981 a od XI. 1981 do V. 1982 za teploty 12—22 °C, někdy i v rozmezí 10 až 20 °C nebo 15 až 25 °C a jen zcela výjimečně a krátkodobě při teplotách do 28 °C.

2. Stanovení fyzikálních vlastností izolátů v surové šťávě: Fyzikální vlastnosti viru *in vitro*, jmenovitě stanovení TIP (bodu termální inaktivace) a LIV (stability viru v surové šťávě) jsme stanovili konvenčními metodami na *C. murale*.

3. Sérologické metody: V r. 1980 jsme provedli sérologické vyšetření jen s anti-sérem vůči VNKT (izolát Lisse), které nám laskavě poskytl D. Z. Maat (IPO, Wageningen). Specifické antisérum vůči MTVB, které nám přenechal dr. V. A. Šmigla (Timirjazevova zemědělská akademie, Moskva) jsme použili až v období 1981/1982. Pro zjištění eventuálního napadení S a M viry bramboru jsme k diagnóze též použili antiséra vůči těmto dvěma virům poskytnutá ing. J. Nohejlem (VSÚB, Havlíčkův Brod). Vlastní detekci jsme provedli kapkovým mikroprecipitačním testem a radiálním imunodifúzním testem podle Shepharda (1970).

4. Elektronová mikroskopie: Elektronoptické vyšetření jsme dělali na elektronovém mikroskopu TESLA EM 540. K negativnímu barvení preparátů jsme použili 2% PTA o pH 6,5.

5. Testy na odrůdě 'Arran Pilot': Testy zkoušeného materiálu na citlivé odrůdě 'Arran Pilot' jsme prováděli jednak metodou mechanické inokulace, jednak roubováním hlíz. K mechanické inokulaci jsme použili extrakty z nekrotických pletiv v dužnině napadených hlíz. Roubování hlíz jsme provedli na jaře 1982 metodou běžně užívanou ve virologické technice.

VÝSLEDKY

Inokulační testy

V inokulačních testech, v nichž jsme použili jako inokulum šťávu z nekrotického pletiva dužniny napadených hlíz, jsme na *C. amaranticolor* a *C. quinoa* našli příznaky značně upomínající na VMTB. Na *C. amaranticolor*, na němž virus reagoval pouze lokálně, se objevily po 14 dnech při teplotě 12–18 °C nekrotické skvrny a kroužky, kolem nichž se občas vyskytovaly leptané nekrotické kroužky nebo liniové vzorky, které se později natolik rozšiřovaly, že pokryly větší část listové čepele. Na *C. quinoa* se vyvíjely chlorotické lokální léze za sedm až 21 dní, někdy s nekrotickými skvrnami a kroužky nebo chlorotickými skvrnkami kolem postranních žilek, příležitostně se formující v typický příznak lemování žilek. Při systémové infekci se vytvářela chlorotická místa zvláště na bázi listové čepele. Na *C. murale* se po přenosu z *C. quinoa* vyvíjely za 10 až 18 dní chlorotické skvrny a kroužky, záhy následované chlorózou téměř celého listu a za 18 až 24 dní po inokulaci též systémovými příznaky. Tento syndrom byl na *C. murale* velmi zřetelný, takže ke stanovení TIP a LIV jsme používali tuto rostlinu. *N. tabacum* cv. Samsun a cv. White Burley a *Cucumis sativus* nereagovaly po inokulaci ani při vícekrát opakovaném přenosu při různých teplotách. Na *N. tabacum* cv. Xanthi nc. se při teplotě pod 20 °C vytvářely nekrotické nebo chlorotické lokální kroužky a skvrnky. Systémové příznaky jsme nepozorovali. Lokální tvorbu nekrotických skvrn případně chlorotických či nekrotických kroužků jsme zjistili též na *N. debneyi*. Pozitivní výsledky jsme získali i při izolaci viru z oček, klíčů a z listů natě, vyrostlé z hlíz postižených korkovitou kroužkovitostí hlíz bramboru.

Při inokulaci širšího okruhu hostitelů inokulem z *C. quinoa* a *C. murale* jsme zjistili patrné vizuální příznaky na všech testovaných druzích rodu *Chenopodium*, kromě druhu *C. capitatum*, na *Tetragonia expansa* (lokální i systémové příznaky), na *Petunia hybrida* (nekrotické lokální plošky na listech, které záhy odumíraly) a na *Datura stramonium* (lokální nekrózy objevující se na čepeli jen za nízkých teplot). Na ostatních testovacích rostlinách, jmenovitě na špenátu, řepě, *Gomphrena globosa*, *Celosia plumosa*, *Amaranthus caudatus*, na rajčeti a na šesti zástupcích čeledi *Viciaceae* jsme nenašli žádné příznaky ani po zpětném testu na *C. quinoa*.

Fyzikální vlastnosti izolátů v surové šťávě

Ze systémově napadených rostlin *C. murale* byly zjištěny tyto hodnoty: TIP 78–80 °C, LIV — po 24 hodinách zjištěna jen slabá reakce při uchovávání viru při teplotě 20 °C, projevující se na *C. murale* jen lokální reakcí. Zjištěné vlastnosti neodpovídaly napadení S a M virem bramboru, které mají podstatně nižší TIP (55–60 °C pro S virus

— Wetter, 1971; 65—71 °C pro *M* virus — Spaar, Haman, 1977), ale byly shodné s údaji uváděnými pro VMTB (Harrison, 1974).

Sérologické testy

Sérologická detekce VNKT proběhla negativně i při několikrát opakovaném provedení při použití různých testovacích rostlin jako zdrojů antigenu. Precipitační testy s antisérem vůči VMTB byly naopak pozitivní. Přítomnost *S* a *M* virů bramboru nebyla ve sledovaných izolátech serologicky prokázána.

Elektronová mikroskopie

Při vyšetření listových extraktů z lokálně a systémově napadených rostlin *C. quinoa* a *C. murale* elektronovým mikroskopem jsme v negativně barvených preparátech našli rovné tyčinkovité částice o šířce 18—20 nm, mezi nimiž sice převládaly partikule o délce 250—300 nm (někdy až 350 nm), avšak vyskytovaly se též částice kratší (100 až 150 nm). V některých preparátech jsme pozorovali agregaci částic konci k sobě a kromě toho časté přikládání jednotlivých partikul k sobě postranními dlouhými plochami, ať již šlo o celé plochy nebo jen jejich části, takže definování normální délky částic bylo v těchto případech obtížné. Nezřídka jsme pozorovali též sdružování virových částic se sedimentujícími buněčnými složkami. Tvar a velikost částic odpovídaly popisu VMTB (Harrison, 1974).

Testy na odrůdě 'Arran Pilot'

Při inokulačních testech provedených v částečně klimatizovaném boxu, se na listech vytvářely chlorotické až žlutavé difúzní skvrny, které se na jednotlivých listcích formovaly do tvaru V, pokud ovšem testy proběhly při teplotách nižších než 15 °C. Podobné chlorotické příznaky byly někdy pozorovány i v polních pokusech na mladých trsech vyrostlých z roubovaných hlíz, kde byla podnožní odrůda 'Arran Pilot'; byly však slabší a záhy se po nástupu vyšších teplot ztrácely. Zakrsávání rostlin a tvorba chomáčovitých trsů, která propůjčila chorobě jméno mop-top, nebyly pozorovány. Přenos viru na potomstvo roubováním hlíz nebyl zatím hodnocen.

DISKUSE

Výsledky testování na indikátorech nesvědčily, jak jsme původně předpokládali, na napadení VNKT, který má velmi široký okruh hostitelů (Schmelzer, 1957), ale odpovídaly na přítomnost VMTB ve všech testovaných izolátech. Podle okruhu hostitelů bylo možné soudit i na napadení *S* virem bramboru (Bode, 1968), který napadá hlavně zástupce čeledi *Chenopodiaceae* a *Solanaceae*, případně na napadení *M* virem bramboru, který se okruhem hostitelů od *S* viru příliš neodlišuje (Spaar, Haman, 1977). Sérologickými testy a stanovením fyzikálních vlastností izolátů *in vitro* byla tato možnost vyloučena a naopak oběma uvedenými postupy byl prokázán VMTB. Elektronoptické

vyšetření ukázalo, že izolovaný virus nejen odpovídá popisu VMTB, ale že častá agregace virových částic a jejich asociace s buněčnými složkami je pro VMTB typická (Harrison, Jones, 1970).

Toto zjištění bylo překvapivé, neboť jsme původně předpokládali, že dosud nevysvětlitelnou příčinou KKHB v ČSR je VNKT (tobacco rattle virus). Tento náš původní předpoklad byl založen nejen na předchozím zjištění tohoto viru na území ČSSR (Polák, 1967; Mokrý, 1969) a na jeho zatím ojedinělém důkazu na bramborové nati na našem území (Novák, Šíp, 1970), ale i na výskytu tohoto viru na různých hostitelích v četných státech Evropy, včetně sousedních států (NSR, NDR, Polsko, SSSR, Maďarsko, Rakousko, Švýcarsko, Holandsko, Dánsko, Velká Británie, Švédsko, Francie a snad i jinde). Domněnku, že KKHM je i v ČSSR vyvolána VNKT podporoval též u nás nedávno zjištěný výskyt háďátek *Trichodorus* sp. (Šály, 1978) a *Paratrachodorus pachydermus* (Sabová et al., 1979), které jsou přirozenými vektory tohoto viru, i když tyto nálezy jsou u nás zatím ojedinělé a omezeny na oblast SSR. Pro zmíněnou etiologii KKHM svědčilo i to, že VMTB, který byl zatím zjištěn jen ve Velké Británii hlavně ve Skotsku a Severním Irsku (Calvert a Harrison, 1966), v Irsku (Mc Kay, 1969), v Holandsku (van Hoof, Rozendaal, 1969), Peru (Torres et al., 1970), SSSR (Chernoivanova, 1975) a v Bolívii (Jones, 1975), nebyl dosud prokázán ve střední Evropě (ani v Evropě severní a jižní), i když Harrison (1974) připouští možnost rozšíření VMTB v dalších zemích.

Vyšetřením potenciálních vektorů našich izolátů VMTB jsme v roce 1981 zjistili, že partie brambor sklizené v Suché Hoře na Oravě jsou napadeny, i když v nevelké míře, houbou *Spongospora subterranea*, která je vektorem VMTB. Podobné zjištění uvádí též Braslavská (1981 — písemné sdělení). Rozborem vzorků půdy z této lokality, provedeném na žádost ÚKSÚP v Bratislavě Helminologickým ústavem SAV v Košicích se naproti tomu nepotvrdil výskyt trichodoriidů, kteří jsou vektory VNKT.

V souvislosti se šířením VMTB houbou *Spongospora subterranea* jsou podmínky vhodné pro šíření této houby též příznivé pro rozvoj KKHB. Jak zjistili Cooper a Harrison (1973) ve Skotsku, je výskyt KKHB silně závislý na ročním úhrnu atmosférických srážek. Při srážkách nižších než 760 mm je výskyt choroby slabý, avšak při srážkách nad 1400 mm za rok je pravděpodobnost infekce VMTB již velmi značná. Vzhledem k tomuto vymezení jsou možnosti pro šíření VMTB na našem území velmi malé a jsou omezeny jen na roky s extrémně vysokými srážkami a na ohniska, svojí rozlohou celkem malá, kde v těžkých slévavých půdách se udržuje vysoká půdní vlhkost a vektor může přežívat. Dokladem toho, že šíření KKHB je vázáno na přítomnost vektoru v půdě je např. též ověřená okolnost, že v r. 1981 se KKHB vyskytla na Slovensku na jedné ze čtyř lokalit vysázených stejnou odrůdou shodné provenience, a to právě jen na lokalitě, na níž byla zjištěna houba *Spongospora subterranea*.

V poslední době, kdy bylo u nás provedeno rozsáhlé odvodňování zemědělských půd i v podhorských oblastech, a tím byly podmínky pro šíření houby *Spongospora subterranea* značně omezeny, bylo současně zmenšeno i nebezpečí rozsáhlejšího napadení brambor KKHB. Touto okolností je možné aspoň částečně vysvětlit snížení výskytu spon-

gosporové strupovitosti brambor a zároveň i výše vzpomenutý výrazný pokles případů výskytu KKHB v posledních letech, i když nelze opomenout, že určitým vlivem se na tom může podílet i nerovnoměrné rozdělení srážek během roku a za vegetace, jehož jsme v posledních letech svědky. Z hlediska zjištěných případů výskytu KKHB nelze ani přehlédnout skutečnost, že v současné době, kdy se sadba u nás zabezpečuje většinou bez krájení hlíz, může napadení korkovitou kroužkovitostí snáze uniknout pozornosti.

Literatura

- BAUDYŠ, E.: Zpráva o význačných škodlivých činitelích kulturních rostlin v Československé republice ve vegetačním období 1931—32. Morava. Ochrana rostlin, XIII, 1933, s. 14-22.
- BODE, O.: Kartoffel. In: KLINKOWSKI, M.: Pflanzliche Virologie. Band II. Die Virogen des europäischen Raumes. Teil 1, Berlin 1968.
- CALVERT, E. L. — HARRISON, B. D.: Potato mop-top, a soil-borne virus. Pl. Path., 15, 1966, s. 134-139.
- COOPER, J. I. — HARRISON, D. B.: Distribution of potato mop top virus in Scotland in relation to soil and climate. Pl. Path., 22, 1973, s. 73 až 75.
- HARRISON, B. D.: Potato mop-top virus. C. M. I./A. A. B. Description of Plant Viruses, 1974, č. 138.
- HARRISON, B. D. — JONES, R. A. C.: Host range and some properties of potato mop-top virus. Ann. appl. Biol., 65, 1970, s. 393-402.
- HIESCH, P.: Über das Auftreten der Pflanzengutbildung und ihren Einfluss auf den Pflanzengutwert der Kartoffelknollen. Pflanzenbau, 9, 1932-1933, s. 104-109.
- HOOF van, H. A. — ROZENDAAAL, A.: Het voorkomen van potato mop-top virus in Nederland. Netherl. J. Pl. Path., 75, 1969, s. 275.
- CHERNOIVANOVA, G. A.: Opasnye virusnye zabolevaniya kartofelja i tomatov. Sbor. nauč. Tr. (Centr. N. I. Lab. po Karantinu Rastěnij), 1975, č. 2, s. 250-253.
- JONES, R. C. A.: Presence of potato mop-top virus in Bolivia. Pl. Dis. Reptr., 59, 1975, s. 193.
- McKAY, J.: Diseases of the potato caused by soil-borne viruses. Dep. J., 66, 1969, s. 1-15.
- MOKRÁ, V.: The occurrence of an agent resembling the tobacco rattle virus found on some ornamental plants in Czechoslovakia. Plant Virology, Proc. 6th Conf. Czechoslov. Pl. Virol. 1967, s. 184-191.
- NOORDAM, D.: Waardplanten en toetsplanten van het ratelvirus van de tabak. Tijdschr. Pl.-Ziekt., 62, 1956, s. 219-225.
- NOVÁK, J. B.: Etiologie korkovité kroužkovitosti bramborových hlíz na území Československa. [Dílčí závěrečná zpráva rok 1981 výzkumného úkolu VI-4-4/02.] Praha, Vys. Šk. Zeměd., 1981, s. 13-32 a 50-59.
- NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — LANZOVÁ, J.: Some properties of the mop-top virus isolated from potato tubers with corky ringspot (spraing) symptoms in Czechoslovakia. Plant Virology. Proc. 9th Conf. Czechoslovak. Pl. Virol. 1981, s. 113-116.
- NOVÁK, J. B. — ŠÍP, V. jun.: Výskyt rattle viru tabáku na bramborách v Československu. Sbor. Vys. Šk. zeměd., provoz. ekon. Fak. Č. Budějovice, 1970, s. 307-311.
- POLÁK, Z.: Some further investigations on natural occurring viruses in Czechoslovakia. Meded. Rijksfac. Landb.-Wet. Gent, 1967, č. 32, s. 922-926.
- SABOVÁ, M. — VALOCKÁ, B. — LIŠKOVÁ, M.: Species of corn crop nematodes and their seasonal dynamics. Helminthologia, 16, 1979, s. 35-44.
- SCHMELZER, K.: Untersuchungen über den Wirtspflanzenkreis des Tabakmauchevirus. Phytopath. Z., 30, 1957, s. 281-314.
- SHEPARD, J. F.: A radial-immunodiffusion test for the simultaneous diagnosis of potato virus S and X. Phytopathology, 60, 1970, s. 1669-1672.
- SPAAR, D. — HAMAN, U.: Kartoffel. In: KLINKOWSKI, M. et al.: Pflanzliche Virologie, Bd. 2., 3. Aufl., Berlin, Akademie Verlag. 1977.
- ŠÁLY, A.: Volne žijúce nematódy CHKO Slovenský raj. [Závěrečná zpráva.] Bratislava SLUPSOP, 1978, 63 s.
- TODD, J. M.: Soil-borne virus diseases of potato. Scott. Pl. Breed. Stn. Rec., 1965, s. 109.

TORRES, H. — FRENCH, E. R. — NIELSEN, L. W.: Potato diseases in Peru, 1965—1968. Pl. Dis. Repr., 54, 1970, s. 315-318.
VIELWERTH, V.: O virusových chorobách v letošním roce. Bramborář. a Prům., 4, 1940, s. 150-152.
WETTER, C.: Potato virus S. C. M. I./A. A. B. Description of Plant Viruses. 1971, č. 60.

Došlo dne 22. 9. 1982

НОВАК, Й. — РАСОХА, В. — ЛАНЦОВА, Ю. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол; Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): Доказательство моп-топ вируса картофеля в Чехословакии. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl. 19, 1983 (3) : 161-167.

Данная статья является продолжением прежнего сообщения где описывались некоторые свойства моп-топ вируса картофеля, изолированного из картофельных клубней, пораженных пробковидной кольцевой пятнистостью, взятых с 1980 г. уборки из южной Чехии. Возбудитель этого заболевания, известного на территории ЧССР свыше 50 лет, до сих пор не был объяснен. Первоначальные идентификационные опыты с этим материалом, проведенные в период 1980/81 гг. путем проверки на травяных индикаторах определением физических свойств изолятов *in vitro*, электронно-микроскопическим обследованием отрицательно окрашенных препаратов косвенно и серологически, авторы в период 1981/82 гг. еще повторили, дополнили обследованием аналогично пораженных клубней сорта 'Эгуд' 1981 года урожая из Оравы (ССР), а также расширили непосредственным серологическим доказательством с применением специфической антисыворотки по отношению к моп-топ вирусу картофеля и проверкой на чувствительном сорте 'Арран Пилот'. Результаты всех тестов и обследований были обусловлены наличием моп-топ вируса картофеля во всех проверяемых образцах и изолятах. В заключение появление моп-топ вируса картофеля в Чехословакии обсуждалось по отношению к появлению его вектора, гриба *Spongospora subterranea*, и к условиям, определяющим распространение этого гриба.

моп-топ вирус картофеля; картофель; идентификация

NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — LANZOVÁ, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol; Research and Breeding Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod): Demonstration of Potato Mop-Top Virus in the Czechoslovak Socialist Republic. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 161-167

This paper is a continuation of the preceding communication in which some properties of potato mop-top virus, isolated from the potato tubers (1980 harvest — South Bohemia) infected with corky ringspot, were described. The causal agent of this disease, known in the Czechoslovak territory for more than 50 years, has not been explained until this time. The original identification experiments with this material, performed in the period from 1980 to 1981 by testing on herbaceous indicators, by determination of the physical properties of isolates *in vitro* and by electron-microscopic examination of the negatively stained preparations, and indirectly also serologically were repeated by the authors in the period from 1981 to 1982. This study was complemented by the examination of the tubers of the 'Ehud' cv. from Orava (Slovak Socialist Republic — harvest 1981) infected in a similar way, and extended by a direct serological proof performed by specific antiserum against potato mop-top virus and by testing on the sensitive 'Arran Pilot' cultivar. The results of all tests and examinations suggested the presence of potato mop-top virus in all tested samples and isolates. In conclusion, the occurrence of potato mop-top virus in the Czechoslovak Socialist Republic is discussed in relation to the occurrence of its vector, fungus *Spongospora subterranea* and to the conditions limiting the spreading of this fungus.

potato mop-top virus; potato; identification

Adresy autorů:

Doc. ing. J. B. Novák, CSc., Julie Lanzová, prom. biol., Vysoká škola zemědělská, katedra ochrany rostlin, 160 21 Praha 6 - Suchbátov
Ing. Vlastimil Rasocha, Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod

OBHÁJENÉ DOKTORSKÉ DISERTACE

BLAHUTIAK, A.: *Biologický boj s červcami čelade Coccidae (Hemiptera, Sternorrhyncha)*. [Doktorská dizertácia.] Ivanka pri Dunaji, Centrum biologicko-ekologických vied SAV — Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie. 1982, 446 s. (Obhájená dňa 12. apríla 1983)

Práca je výsledkom mnohoročných experimentálnych prác z oblasti aplikovanej entomológie, zameranej na výskum a možnosti využitia biologického boja v ochrane proti nebezpečnej skupine škodlivého hmyzu kultúrnych drevín. Ako modelové objekty boli použité dva druhy červcov, a to jeden výrazne škodlivý druh mierneho pásma Európy (CSSR) a jeden hospodársky veľmi významný druh subtropického a tropického pásma (Kuba). Dizertant získal originálne poznatky o kvalitatívnej a kvantitatívnej skladbe primárnych a sekundárnych parazitoch a o predátoroch sledovaných škodcov z aspektu objasnenia zákonitostí ich vývoja, rozšírenia, početnosti a gradácie, ako aj efektívnosti a hospodárskeho významu v praktickej ochrane. Významným prínosom práce sú nové poznatky o druhovej a kvantitatívnej skladbe entomofágov, ďalej poznatky získané zo štúdií a interakcií hostiteľ — parazit, poznatky o medzidruhovej a vnútrodruhovej konkurencii parazitov a superparazitov a poznatky o efektívnosti parazitov a predátorov vo vzťahu k rôznym vývojovým štádiám hostiteľov. Výraznou kapitolou s novým pojatím a výkladom masového výskytu parazita *Blastothrix confusa* dizertant podstatne rozšíril doterajšie poznatky z oblasti parazitácie a jej kolísania v jednotlivých rokoch. Získané poznatky viedli k vypracovaniu prognóz kalamitných výskytov oboch druhov puklíc, ktoré možno využiť aj pre iné druhy puklíc.

Dizertant podstatne rozšíril znalosti o parazitácii a o superparazitácii niektorých druhov puklíc v našom i v subtropickom až tropickom pásme, v oblasti, ktorá bola dosiaľ len veľmi slabo prebádaná. Odkryl pritom nové závislosti a vzťahy, prináša celý rad originálnych metodických postupov, ktoré možno plne využiť pri štúdiu podobnej problematiky u iných entomologických objektov. Výsledky štúdia interakcie hostiteľ — parazit — superparazit sú ojedinelé aj v rámci zahraničných a svetových relácií. Komplexné riešenie problematiky na širokom experimentálnom podklade a vedecké vklady práce vyvolávajú oprávnený záujem krajín pestujúcich tak kôstkové, ako aj citrusové ovocie, kávu, kakao a iné druhy drevín, na ktorých puklice ako polyfágny hmyz parazitujú.

Niektoré získané poznatky sú novými, originálnymi a významnými príspevkami do biológie a ekológie škodcov a ich parazitov. Svojou ucelenosťou a nadväznosťou sú príkladom komplexného a široko založeného štúdia vybraných modelových druhov.

Vedľa teoretického, bádateľského výskumu majú vykonané práce a získané výsledky, či už ako modelové, alebo z hľadiska ich priamej využiteľnosti v praktickej ochrane, veľký význam. Uverejnením vo vedeckých časopisoch, zborníkoch a knižných publikáciách stredného rozsahu (edícia POĽNOHOSPODÁRSKA VEDA) sa tieto poznatky stali prístupnými a ako také sú využívané orgánmi riadiacimi našu poľnohospodársku výrobu. Práce s puklicou hneďou využíva v plnom rozsahu najmä Kuba a Mexiko, ale aj iné krajiny Latinskej Ameriky, pretože podstatná časť výsledkov je uverejnená v španielčine.

MOŽNOSTI POUŽITÍ AGROBACTERIUM RADIOBACTER B6 K BIOLOGICKÉ OCHRANĚ CUKROVKY PROTI ŘEPNÉ SPÁLE

M. Staněk

STANĚK, M. (Mikrobiologický ústav ČSAV, Praha): *Možnosti použití Agrobacterium radiobacter B6 k biologické ochraně cukrovky proti řepné spále*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 169-181.

Po umělé kontaminaci semen cukrovky *Pleospora betae* a *Fusarium* sp. kmen B6 *Agrobacterium radiobacter* (vlastní izolát) nanesený na povrch semen omezil výskyt řepné spály. Baktérie nechránila rostliny před onemocněním v půdě uměle kontaminované *Pythium debaryanum*, z jehož hyfosféry byla izolována. Baktérie působila lépe než jiné zkoumané kmeny bakterií, pokud nedošlo k dlouhodobému snížení teploty v půdě (0–2 °C). Spolehlivější výsledky byly získány, když na povrch semen mořených přípravkem thiram (Hermal, 600 g na 100 kg semen) byla vnesena suspenze *A. radiobacter* B6 společně s buňkami *P. betae*. V pěti maloparcelových polních pokusech s fungobakterizací mořených semen se snížily ztráty způsobené spálou a výnosy se zvýšily o 24 %. Mikrobiologickými rozbory bylo prokázáno, že baktérie osidluje rizosféru řepy, kde roste převážně v okolí hyf hub. Na živném médiu s organickým dusíkatým zdrojem *A. radiobacter* B6 působilo antagonisticky nejvíce vůči *P. ultimum*. Baktérie pravděpodobně vytváří antibiotikum a polysacharid, čímž příznivě ovlivňuje růst rostlin. Její účinnost však značně závisí na podmínkách prostředí.

Agrobacterium radiobacter; *Pythium debaryanum*; *P. ultimum*; *Pleospora betae*; *Fusarium* sp.; moření semen (v kombinaci s biologickou ochranou); antagonismy (*A. radiobacter* vůči houbám)

Agrobacterium radiobacter (Beijerinck et van Delden) Conn [syn.: *A. tumefaciens* typ sp. *radiobacter* — Holmes, Roberts, 1981] se vyskytuje jak v půdě, tak i v rhizosféře rostlin (Starkey, 1929). Již dříve bylo zjištěno, že tato baktérie může příznivě ovlivnit růst rostlin fyziologicky aktivními látkami (Krasilnikov, 1958; Katznelson, 1965). V současnosti se s úspěchem používá jednoho z jejích kmenů (označen K84) k biologické ochraně ovocných stromů a okrasných rostlin proti bakteriové nádorovitosti, způsobené *A. tumefaciens* (Moore, 1979; Faivre — Amiot et al., 1979; Kerr et al., 1980; Zeller, 1981).

Již v roce 1968 jsme izolovali z povrchu hyf houby *Pythium debaryanum* Hesse, které rostly v okolí klíčících semen a kořenů okurek v půdě, kmen B6 *Agrobacterium* sp. Podle rychlé tvorby vedlejších kořenů po bakterizaci semen okurek jsme tento kmen původně zařadili k *A. rhizogenes*. Jako *A. radiobacter* ho určil doc. dr. M. Kocúr, CSC., vedoucí Čs. sbírky mikroorganismů ČSAV, University J. E. Purkyně v Brně. Po současně kontaminaci semen bakterií a kmenem *P. debaryanum*, z jehož hyfosféry bylo *A. radiobacter* B6 izolováno, byl zrychlen

průběh onemocnění vzházejících okurek: bez přítomnosti tohoto kmene *P. debaryanum* bakterie stimulovala růst rostlin. Příznivé výsledky byly též získány po bakteriizaci semen cukrovky uměle kontaminovaných houbou *Pleospora betae* (Frank) Björling [= *P. bjoerlingii* Byford = *Phoma betae* (Oud.) Frank], která je jedním z původců řepné spály (Staneček, 1976).

V pokusech s bakteriizací semen cukrovky jsme pokračovali v letech 1976 až 1980 s cílem zjistit, zda lze uvažovat o možnosti využití této metody k biologické ochraně cukrovky proti řepné spále. [Díleč výsledky byly uvedeny v práci Staneček (1980).]

MATERIÁL A METODY

Zkoumaný kmen *Agrobacterium radiobacter* B6 jsme pěstovali na sladinkovém agaru (kolonie kulaté, hladké, silnaté) a na masopeptonovém agaru (kolonie sušší, nepravidelné, hnědnoucí). Suspenzi buněk bakterie, která byla při bakteriizaci nanášena na povrch semen ve formě aerosolu, jsme připravili smytím kultur pěstovaných 48 hod. při teplotě 27 °C na obou živných médiích. Na povrch jednoho klubička se nanášelo 10^6 až 10^7 živých buněk (stanoveno podle rozdílu výsledku mikrobiologických rozborů bakteriizovaných a nebakterizovaných klubiček). Kmeny hub *Pythium debaryanum* Hesse P6 (vlastní izolát z rizosféry okurek), *Pythium ultimum* Trow. (izoloval ing. D. Veselý, DrSc., VÚV Praha 6 - Ruzyně), *Pleospora betae* Björling (vlastní izolát ze semen cukrovky) a *Fusarium* sp. (vlastní izolát) jsme pěstovali na sladinkovém agaru. Na povrch klubiček cukrovky jsme vnašeli suspenzi fragmentů hyf a spor, připravenou setřením kultur a homogenizací ve sterilní vodě se sklenými perlami. K umělé kontaminaci půdy byla houba *P. ultimum* vypěstována na zrnech pšenice 20 minut vařených a potom 30 minut sterilizovaných v autoklávu (0,15 Mpa).

Obrušovaná semena cukrovky odrůdy 'Dobrovická A' (příp. C) pocházela z Výzkumného a šlechtitelského ústavu řepářského v Semčicích. Klíčivost semen byla 70 až 80%.

Při přípravě skleníkových pokusů jsme půdu z Časlavi (degradovaná černozem, C_{ox} 1,7, humus 2,9 %, pH 6,8), ze Semčic a z Jirkova, okr. Chomutov (orniční vrstva z parcel polních pokusů) vložili do misek o průměru 30 cm, nebo do květináčů (10 cm) a zvlhčili na 70 % plné vodní kapacity. Semena jsme seli mělce pod povrch a nádoby před vzházením rostlin pokryli fólií, aby se neménila půdní vlhkost. Při umělé kontaminaci půdy *P. ultimum* jsme zrna kolonizovaná houbou kladli 1 až 2 cm pod semena řepy (1 : 2).

K simulaci přirozených podmínek, k povzbuzení činnosti fytopatogenních hub a k lepšímu zhodnocení účinnosti bakteriizace byly vzházející rostliny vystaveny po dobu šest hodin až šest dnů snížené teplotě (2–6 °C) ve fytozonu Sherer. Dále jsme rostliny pěstovali ve skleníku, jehož teplota byla zčásti regulována automatickým větráním a chlazením vodou. Preemergentní a postemergentní projev onemocnění vzházejících rostlin jsme hodnotili souhrnně podle počtu vzešlých a zbývajících zdravých rostlin v období 38 až 60 dnů po zasetí semen (preemergentní účinek patogenních hub jsme posuzovali podle počtu vzešlých rostlin v prvním údobí pokusu před úhynem vzešlých rostlin). Po ukončení některých pokusů jsme hodnotili hmotnost sušiny zbylých rostlin.

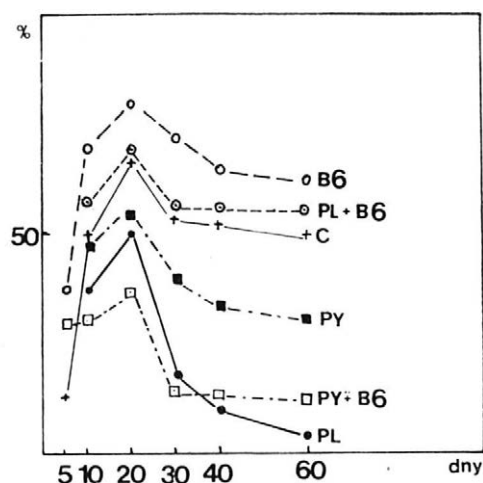
Díky pracovníkům oddělení ochrany rostlin VŠÚŘ v Semčicích a odboru výživy rostlin VÚV v Praze 6 - Ruzyni bylo možné založit sérii maloparcelkových pokusů v polních podmínkách. První z nich byly orientační (parcely 2,5 m² ve čtyřech opakováních), u dalších měly pokusné dílce plochu 6 a 10 m² (v Semčicích) a 24 m² (v Jirkově). Orientační pokusy byly krátkodobé (duben až srpen, květen až září). Ve všech pokusech jsme hodnotili výnos budev, u většiny pokusů polní vzháživost (před jednocením), příp. celkovou hmotnost rostlin (měsíc po jednocení). V některých variantách nádobových a polních pokusů byla semena cukrovky mořena přípravkem thiramu Hermal (Chem. závody J. Dimitrova) v dávce 600 g na 100 kg osiva.

Nádobové a polní pokusy byly provázány mikrobiologickými analýzami rizosféry cukrovky. Celkové počty bakterií jsme stanovili po zředění vzorků (10^{-6}) na živném agaru obsahujícím trypton, půdní a kvasničný extrakt (Taylor, 1951). Výsledky jsme hodnotili v přepočtu na 1 g kořenů.

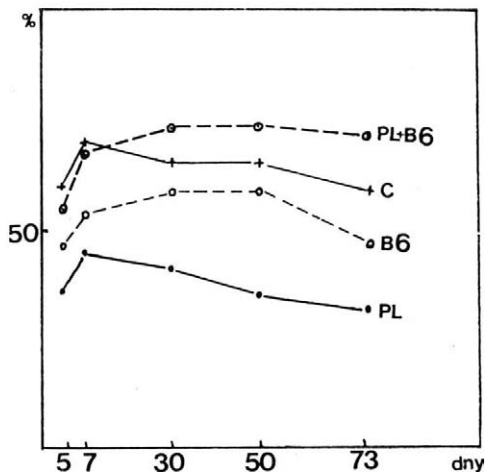
Interakce *A. radiobacter* B6 a fytopatogenních hub jsme prováděli bodovými testy (inokula bakterie a houby vzdálená 40 mm) na živné půdě (glukóza 2 g; KH_2PO_4 0,03 + K_2HPO_4 0,07 g; $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,05 g; kvasničný extrakt 0,005 g; agar 2 g ve 100 ml H_2O) s různými zdroji dusíku (pepton, asparagin, NaNO_3 — 0,1 g) při 27 °C.

VÝSLEDKY

Po vnesení suspenze buněk *A. radiobacter* B6 na semena cukrovky rostliny vzcházely rychleji a počet zbylých zdravých rostlin, které 60. den přežily postemergentní působení původců spály osídlujících semen a půdu, byl vyšší. Za přítomnosti *Pythium debaryanum* P6 (kmen, z jehož hyfosféry byla bakterie izolována) byly preemergentní i postemergentní projevy onemocnění vzcházejících bakterizovaných rostlin mnohem dramatictější, než u rostlin nebakterizovaných. Po současné kontaminaci semen *A. radiobacter* B6 a *Pleospora betae* k tomuto jevu nedošlo, i když postemergentní škodlivé působení houby bylo mnohem výraznější než u *P. debaryanum* (obr. 1). Také v půdě uměle kontaminované houbou *P. ultimum* bakterizace semen poskytla dokonalou ochranu proti této fytopatogenní houbě. Proti *Fusarium* sp., uměle vnesenému na povrch semen, bakterie chránila rostliny více až po jejich vzejití (počet zbylých rostlin byl nižší než v kontrole, avšak průkazně zvýšený vůči rostlinám kontaminovaných patogenem — tab. 1).



1. Množství vzešlých a zbylých zdravých rostlin cukrovky (v %) po bakterizaci semen *A. radiobacter* (B6) za přítomnosti *Pythium debaryanum* (PY) a *Pleospora betae* (PL) a bez bakterizace semen (C) — The number of emerged and remaining healthy sugarbeet plants (%) after the seed bacterization with *A. radiobacter* (B6) in the presence of *Pythium debaryanum* (PY) and *Pleospora betae* (PL) and without the seed bacterization (C)



2. Množství vzešlých a zbylých zdravých rostlin cukrovky (C), na jejíž semena byla nanášena suspenze buněk buď *A. radiobacter* (B6), nebo *Pleospora betae* (PL) a obou organismů (PL+B6) v půdě z Března (okr. Chomutov) — The number of emerged and remaining healthy sugarbeet plants (C) whose seeds were treated with the cell suspension of *A. radiobacter* (B6) or *Pleospora betae* (PL) or both organisms (PL+B6), in the soil at Březno (district Chomutov)

I. Počet vzešlých a zbývajících zdravých rostlin cukrovky bakterizované *Agrobacterium radiobacter* B6 po umělé kontaminaci semen *Fusarium* sp. a vnesení inokula *Pythium ultimum* do půdy (teplota: první dva dny 6 °C, potom 22 °C; půda: Čáslav) — The number of emerged and remaining healthy sugarbeet plants, bacterized with *Agrobacterium radiobacter* B6, after artificial contamination of the seeds with the *Fusarium* sp. and inoculation of *Pythium ultimum* into the soil (temperature: the first two days — 6° C, later on — 22° C; soil: Čáslav)

<i>A. radiobacter</i> B6 na semenech	<i>Fusarium</i> sp. na semenech	<i>P. ultimum</i> v půdě	Počet vzešlých zdravých rostlin ⁺					
			dny po zasetí					
			8	12	16	22	30	38
—	—	—	57	54	51	50	50	49
+	—	—	60	62	61	58	57	57 ⁺⁺
—	+	—	42	32	28	28	27	27 ⁺⁺
+	+	—	46	44	42	41	40	40 ⁺⁺⁺
—	—	+	11	17	22	23	23	23 ⁺⁺
+	—	+	63	56	56	57	57	57 ⁺⁺⁺

⁺ ze 100 zasetých semen

⁺⁺⁺ rozdíly vůči kontrole statisticky průkazné ($P < 0,05$)

⁺⁺ průkazně pozitivní účinek bakterizace

Ze čtyř zkoumaných kmenů bakterií vybraných na základě širší selekce (*Pseudomonas putida* K2 a K11 — izoláty dr. V. Vančury, CSc., z rizosféry pšenice a *A. radiobacter* B4 stejného původu jako B6) nejlépe působil kmen B6, ať při 20 °C, nebo když byla semena vystavena pět dnů teplotě 5 °C bez ohledu na přítomnost či nepřítomnost *P. betae* na semenech. Bez přítomnosti *P. betae* se jeho účinnosti blížil kmen *P. putida* K2. Pozoruhodný byl příznivý účinek 3. *radiobacter* B4 a *P. putida* K11 za přítomnosti *P. betae* u rostlin, které nebyly chlazeny (tab. II). V dalším pokusu se však ukázalo, že *A. radiobacter* B6 v půdě přirozeně zamořené původci spály (kontaminované rostlinnými zbytky ze dvou pokusů konaných v krátkých intervalech po sobě) může výrazně zvýšit nepříznivý účinek dlouhodobého ochlazení (při teplotách blízkých 0 °C). Za těchto podmínek lépe přežívaly rostliny bakterizované *Bacillus cereus* subsp. *mycoides*, kmenem M49 (tab. III).

V opakovaných nádobových pokusech za použití různých půd se v některých případech příznivý účinek bakterizace nedostavil a ojediněle byly zjištěny negativní výsledky. Spolehlivěji působila tzv. fungobakterizace, současně vnášení buněk *A. radiobacter* B6 a *P. betae* na povrch semen (obr. 2). Ke snížení nebezpečí poškození vzházejících rostlin touto houbou a k potlačení fytopatogenních hub osídlující semena byla semena mořena přípravkem thiramu (Hermal, Chem. závody J. Dimitrova, Bratislava; dávka 600 g na 100 kg), který se osvědčil při bakterizaci semen (Štaněk, 1981). V pokusu s půdou z Jirkova (okr. Chomutov) byl 60. den po zasetí semen zjištěn ve variantě mořeno-fungobakterizace průkazně vyšší počet zdravých rostlin než ve variantách kontrolních (mořeno a nemořeno) i ve variantě fungobakte-

II. Počet vzešlých zdravých rostlin cukrovky, na jejíž semena byly vneseny buňky *Agrobacterium radiobacter*, kmen B6 a B4, *Pseudomonas putida*, kmen K2 a K11 a *Pleospora betae* (teplota: prvních pět dnů 20 °C a 5 °C, později 18–23 °C; půda: Semčice) — The number of emerged healthy sugarbeet plants from the seeds bacterized with the cells of *Agrobacterium radiobacter*, strains B6 and B4, *Pseudomonas putida*, strains K2 and K11, and *Pleospora betae* (temperature: the first five days — 20 °C and 5 °C, later on — 18 to 23 °C; soil: Semčice)

Na semenech		Počet vzešlých zdravých rostlin ⁺									
baktérie	<i>P. betae</i>	20 °C při klíčení semen					5 °C při klíčení semen				
		dny po zasetí					dny po zasetí				
		10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Kontrola	—	59	69	13	49	47	27	24	15	14	9
	+	38	53	58	8	6	1	2	2	2	1
<i>A. radiobacter</i> B6	—	68	80	64	63	63 ⁺⁺	37	34	32	28	27 ⁺⁺
	+	56	78	68	58	57	29	29	30	30	29
<i>A. radiobacter</i> B4	—	64	70	42	33	32	8	2	2	2	2
	+	53	68	56	58	57	10	10	10	9	9
<i>P. putida</i> K11	—	30	47	35	34	32	14	15	14	12	9
	+	43	66	50	49	49	15	9	7	6	4
<i>P. putida</i> K2	—	75	81	76	67	60 ⁺⁺	40	19	17	15	12
	+	34	38	38	31	28	3	0	0	0	0

⁺ ze 100 zasetých semen

⁺⁺ zvýšení vůči kontrole průkazné ($P < 0,05$)

III. Vliv bakterizace semen *A. radiobacter* B6 a *Bacillus cereus* subsp. *mycoides* M49 na zdravotní stav cukrovky pěstované v přirozeně kontaminované půdě a vystavené působení 2 °C 6 hodin a 6 dnů (půda: Čáslav se zbytky rostlin uhynulých ve dvou předcházejících pokusech) — The influence of seed bacterization with *A. radiobacter* B6 and *Bacillus cereus* subsp. *mycoides* M49 on the health condition of sugar beet grown in naturally contaminated soil exposed for six hours and six days to 2 °C (soil: Čáslav, with the residues of plants that withered in the two previous experiments)

Bakterizace semen	Počet vzešlých a zbylých zdravých rostlin										
	chlazení 6 hodin						chlazení 6 dnů				
	dny po zasetí semen						dny po zasetí semen				
	7	10	17	25	36	50	10	17	25	36	50
Kontrola	12	30	31	29	28	28	8	16	12	11	11
<i>A. radiobacter</i> B6	9	36	46	43	42	42	3	7	2	1	1
<i>Bacillus mycoides</i> M49	12	31	30	33	34	34	7	18	21	19	18

IV. Vliv fungobakterizace semen (vnese ní buněk *A. radiobacter* B6 a *Pleospora betae* na jejich povrch) a moření semen Hermal em (600 g thiramu na 100 kg) na vzcházení, zdravotní stav a hmotnost nadzemních částí vzešlé cukrovky (skleníkový pokus — půda: Jirkov, okr. Chomutov; chlazen o 6 hodin při 2 °C) — The influence of seed fungobacterization (application of the cells of *A. radiobacter* B6 and *Pleospora betae* to their surface) and seed treatment with Hermal (600 g of thiram per 100 kg) on the emergence, health condition and weight of the above-ground parts of the emerged sugar beet (glasshouse trial, soil: Jirkov, district Chomutov; cooled for six hrs at 2 °C)

Ošetření semen			Vzcházení rostlin ⁺ (dny)		Počet zdrav ých rostlin ⁺	Hmotnost sušiny 60. den				
						celkem			1 rostlina	
mo-ření	<i>A. radiobacter</i>	<i>P. betae</i>	12	16	60. den	g	%	(%)	mg	% +++++
—	—	—	24	29	36	0,900	100		25	100
—	+	—	19	26	34	0,920	102		27	108
—	+	+	21	37	48 ⁺⁺	1,249	138 ⁺⁺		26	104
+	—	—	27	35	44	1,108	123	100	25	100
+	+	—	23	42 ⁺⁺	47 ⁺⁺	1,248	137	113 ⁺⁺	26	106
+	+	+	27	47 ⁺⁺	57 ⁺⁺⁺	1,481	165	137 ⁺⁺⁺	26	104

+ Počet zasetych semen = 100

++ Rozdíl vůči kontrole („nemořeno“) průkazný ($P < 0,05$)

+++ Průkazný rozdíl vůči všem ostatním variantám

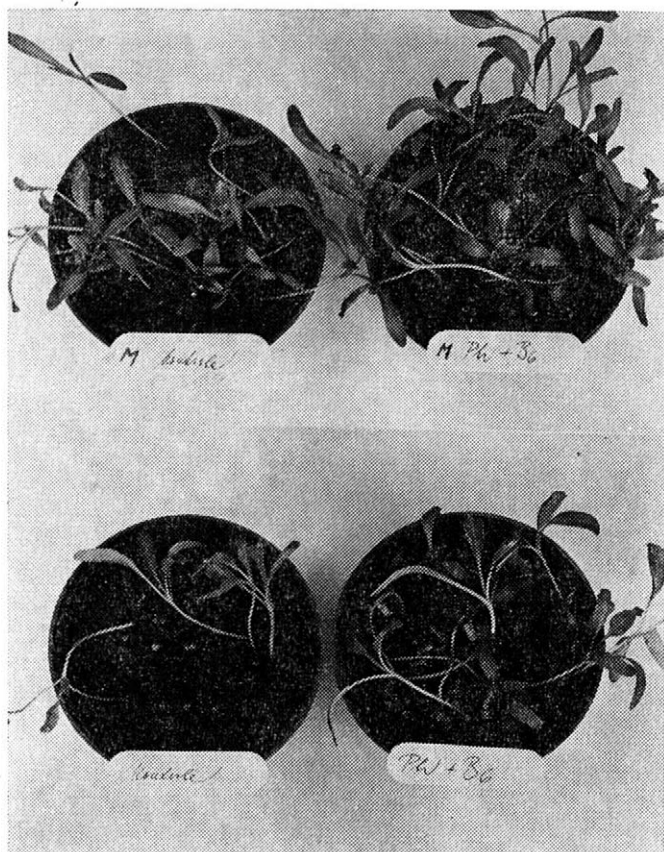
++++ Výsledky ovlivněny počtem zbylých rostlin

rizace (tab. IV), i když vzcházení zpočátku neprobíhalo rychleji. Příznivé působení fungobakterizace bylo pozorováno též v pokusech prováděných v půdách ze Semčic a Čáslavi (obr. 3 a 4). Bakterizací a fungobakterizací mořených semen se snížil počet uhynulých rostlin a zvýšily se výnosy bulv v polních pokusu v Semčicích na parcelkách 10 m² (tab. V); po fungobakterizaci byly zjištěny lepší výsledky než po bakterizaci. V pěti polních pokusech (Semčice, Jirkov; 1976—1979) se výnos bulv zvýšil po fungobakterizaci o 24 % vůči kontrole, kde semena byla pouze mořena.

Výsledky mikrobiologických rozborů ukázaly, že rizosféra bakteri zovaných a fungobakterizovaných rostlin bývá zpočátku osídlena větším množstvím baktérií. Podle počtu typických hnědnoucích kolonií bylo možné přibližně stanovit zastoupení *A. radiobacter* (30—60 %). Na živné půdě Taylora byl pozorován častější a bohatší výskyt smíšených kolonií baktérií a hub ve vzorcích odebraných z rizosféry bakteri zovaných a fungobakterizovaných rostlin (tab. VI), což svědčilo o častějším výskytu asociací baktérií a hub v rizosféře.

Metodou Rossi-Cholodny bylo zjištěno, že *A. radiobacter* vytváří v okolí klíčících semen mikrokolonie nejvíce na povrchu hyf hub (obr. 5). Hyfosfer ní efekt, tj. obrůstání hyf hub baktériemi, byl nejčastěji pozorován v rizosféře rostlin fungobakterizovaných a bakteri zovaných (obr. 6). Z hyfosféry hub, které ve vlhké komůrce obrůstaly semena

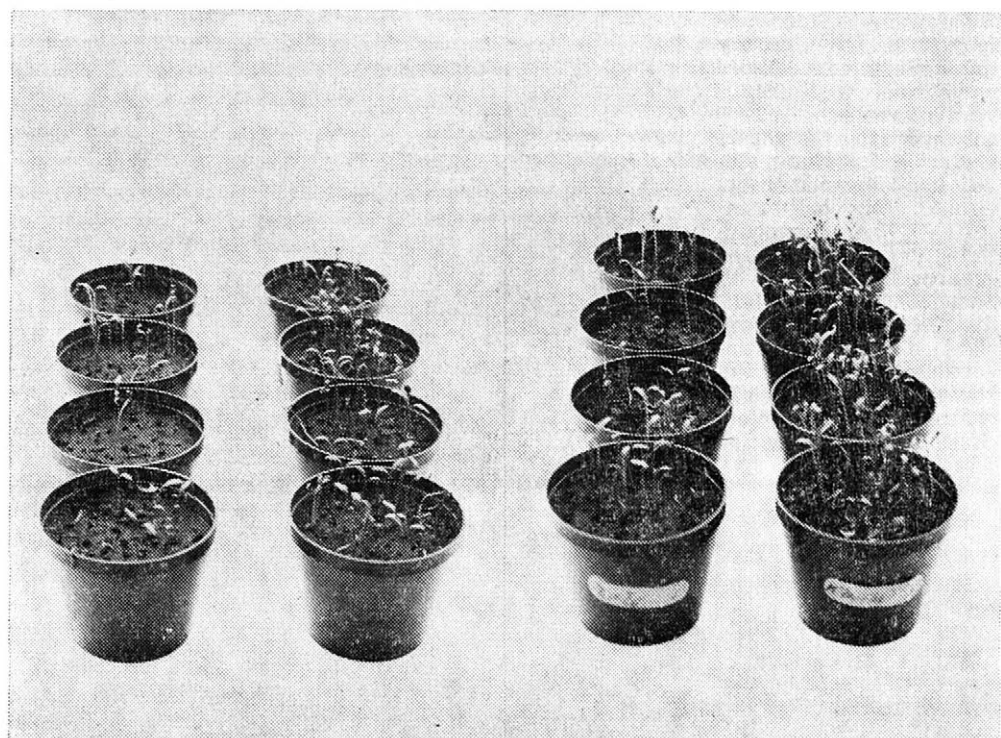
3. Fungobakterizace mořených semen cukrovky (půda Semčice). Nahoře vlevo: mořeno (thiram); vpravo: mořeno + fungobakterizace (*A. radiobacter* + *P. betae*); vlevo: kontrola nemořeno; vpravo: fungobakterizace — The fungobacterization of the treated sugarbeet seeds (soil Semčice). Upper left: disinfected (thiram); right: disinfected + fungobacterized (*A. radiobacter* + *P. betae*); left: control — undisinfected; right: fungobacterization



V. Ztráty způsobené úhynem rostlin, průměrná hmotnost bulv a výnosy cukrovky po bakterizaci (*A. radiobacter*) a fungobakterizaci (*A. radiobacter* + *P. betae*) semen cukrovky mořených preparátem thiramu (polní pokus v Semčicích) — The losses caused by plant death, average weight of roots and the sugarbeet yields after bacterization (*A. radiobacter*) and fungobacterization (*A. radiobacter* + *P. betae*) of the sugarbeet seeds treated with the preparation thiram (field trial performed at Semčice)

Varianta (ošetření senem)	Procento uhynulých rostlin	Hmotnost jedné bulvy (g)	Výnos bulv (t/ha)
Mořeno	18,9	336	27,25
Mořeno — bakterizace	5,6 ⁺	364	34,36 ⁺
Mořeno — fungobakterizace	1,0 ⁺	369	37,00 ⁺

⁺ Rozdíly vůči kontrole průkazné ($P < 0,05$)



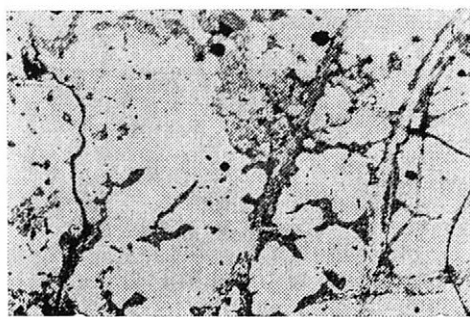
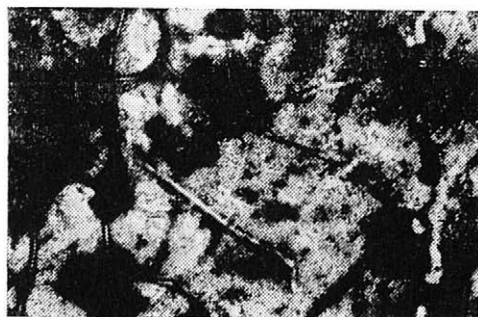
4. Fungobakterizace cukrovky (vzcházení rostlin v půdě z Chomutova), zleva: kontrola; *A. radiobacter* + *P. betae*; mořeno; mořeno + *A. radiobacter* + *P. betae* — Sugarbeet fungobacterization (plant emerging in the soil from Chomutov), from the left: control; *A. radiobacter* + *P. betae*; disinfected; disinfected + *A. radiobacter* + *P. betae*

VI. Výskyt bakterií v rizosféře cukrovky, jejíž semena byla mořena Hermallem (thiramem) a fungobakterizována (*A. radiobacter* B6 + *P. betae*) — The occurrence of bacteria in the rhizosphere of sugar beet whose seeds were treated with Hermal (thiram) and fungobacterized (*A. radiobacter* B6 + *P. betae*)

Ošetření semen	Počet bakterií (10^6) na 1 g kořenů				
	dny po zasetí semen				
	5	14	30	42	57
Bez ošetření	91	30	75	50 ^(hyf)	59 ^(hyf)
Mořeno	75	40	30 ^(hyf)	45 ^(hyf)	48
Mořeno + <i>A. radiobacter</i>	140	41 ^(hyf)	42 ^(hyf)	93 ^(hyf)	99
Mořeno + <i>A. radiobacter</i> + <i>P. betae</i>	120	65 ^(hyf)	38 ^{hyf}	50 ^(hyf)	82 ^(hyf)

^(hyf) = výskyt smíšených kolonií bakterií a hub

hyf = zvýšený výskyt těchto kolonií, přítomna *P. betae*



5. Mikrokolonie *A. radiobacter* (tmavé skvrny) provázející hyfy *P. betae* v okolí semen cukrovky po jejich fungobakterizaci a zasetí do půdy (metoda Rossi-Cholodny) — A microcolony of *A. radiobacter* (dark spots) accompanying the hyphae of *P. betae* around the sugarbeet seeds after their fungobacterization and planting into the soil (the Rossi-Cholodny method)

6. *A. radiobacter* osidlující povrch hyf (hyfosféru) v rizosféře vzcházející cukrovky (metoda Rossi-Cholodny) — *A. radiobacter* colonizing the surface of hyphae (hyphosphere) in the rhizosphere of the emerging sugarbeet (the Rossi-Cholodny method)

a kořeny klíčící cukrovky bakterizované *A. radiobacter*, se podařilo bakterie zpětně izolovat.

Na živných půdách s různými zdroji dusíku vznikaly mezi *A. radiobacter* a zkoumanými fytopatogenními houbami různé interakce. Zpočátku byly u kolonií hub v blízkosti *A. radiobacter* pozorovány větší nebo menší inhibiční zóny (největší u *P. ultimum*, středně velké u *Fusarium* sp., nepatrné u *P. betae*). Antagonismus bakterie se nejvíce projevil za přítomnosti organických zdrojů dusíku. V těchto případech bakterie později přerůstala kolonie *P. ultimum* a *P. betae* a docházelo k mykolyze. Za přítomnosti NaNO_3 *Fusarium* sp. a *Pleospora betae* přerůstaly kolonie *A. radiobacter*, v některých případech byla pozoro-

VII. Interakce *A. radiobacter* B6 a některých původců spály cukrovky při současném pěstování v živném agarovém prostředí s různými zdroji dusíku — The interaction of *A. radiobacter* B6 and some causative agents of sugarbeet root rot at simultaneous cultivation in the nutrient agar medium with different sources of nitrogen

	Inhibice růstu hub (velikost inhibičních zón v mm) a další interakce					
	4. den			7. den		
	pepton	asparagin	NaNO_3	pepton	asparagin	NaNO_3
<i>Pythium ultimum</i>	11	10	5	0 ^{B+}	0 ^{B+}	3
<i>Fusarium</i> sp.	5	5	3	3	3	0 ^{F+}
<i>Pleospora betae</i>	2	2	0	0 ^{B+}	0 ^{B+}	0 ^{F+}

B+ = bakterie přerůstá houbu (hyfosferní efekt, příp. mykolyza)

F+ = houba přerůstá kolonii bakterií (příp. stimulace růstu houby)

vána stimulace růstu hub (tab. VII). Výsledky laboratorních testů ukázaly, že v rizosféře cukrovky může docházet k různým interakcím mezi *A. radiobacter* B6 a fytopatogenními houbami, současně však prokázaly antagonistické působení bakterie.

DISKUSE

Původci spály řepy a způsoby ochrany proti nim se zkoumají v současnosti z různých hledisek (Osińska, 1979; Böttcher, Behr, 1980; Cabradov et al., 1980; Herr, Roberts, 1980 aj.). Zvýšená pozornost se věnuje biologickým metodám ochrany. Veselý (1978, 1979) s úspěchem použil proti spále mykoparazita *Pythium oligandrum* Drechler a Dumitras, Sesan (1980) *Trichoderma viride* Pers. (kmen 17). Odvody et al. (1980) zkoušeli proti *Rhizoctonia solani* Kühn blíže neurčený druh rodu *Corticium* a Singh, Reddy (1980) pracovali se *Streptomyces diastaticus*. Možnosti využití bakterií k ochraně cukrovky proti spále řepy byly dosud zkoumány pouze ojediněle (Staněk, Vančura, 1977 — *Pseudomonas putida*). Kmen *A. radiobacter* B6 byl vybrán k pokusům, protože omezoval výskyt spály a současně stimuloval růst rostlin. Ukázalo se, že má řadu zajímavých vlastností. Působil antagonisticky na původce spály a lze se domnívat, že vytváří antibiotikum, které pravděpodobně není totožné s agrocinem (bakteriocinem), zjištěným Kerrem a Htayem u kmene K84 (Moore, 1979) a účinným proti *A. tumefaciens* s výjimkou virulentních kmenů obsahujících plasmid pTi (Sule, Kado, 1980). Bakterie má schopnost obrůstat hyfy různých druhů hub, tj. osídlivat jejich hyfosféru (Staněk, 1974), případně způsobit jejich hynutí. V prostředí s glukózou vytváří polysacharid sukcinoglukan, který v koncentraci 0,2–0,4 % stimuloval růst kořenů cukrovky a dočasně zvyšoval jejich rezistenci vůči *P. ultimum* (Staněk et al., 1983). Produkuje též vitamíny skupiny B, jež mohou stimulovat růst hub (dosud nepublikované údaje). Tyto vlastnosti se mohou projevit pouze za určitých podmínek. Převážně pozitivní výsledky s bakteriizací cukrovky jsou dokladem, že podmínky ve spermatosféře a rizosféře řepy jsou vhodné k uplatnění vlastností, které přispívají k rychlejšímu růstu a lepšímu zdravotnímu stavu rostlin. Spolehlivější působení fungobakterizace lze vysvětlit zvýšenou produkcí příznivě působících látek v důsledku interakcí mezi *A. radiobacter* B6 a houbou, jejíž hyfosféru bakterie osídluje. Zjištěné změny v počtu a složení populací mikroorganismů v rizosféře cukrovky po moření a fungobakterizaci semen a zlepšení zdravotního stavu a růstu rostlin po tomto ošetření lze považovat za doklad možnosti ovlivnění procesů kolonizace rizosféry mikroorganismy aplikací vhodně vybraných smíšených populací mikrobů a chemických přípravků. K podrobnějšímu vysvětlení mechanismů působení mikroorganismů při tomto kombinovaném způsobu ošetření chybí dosud údaje.

Pleospora betae byla používána v pokusech s fungobakterizací v rámci širšího studia fyziologie a ekologie této houby s cílem dokázat, že tento epifytní druh hub způsobující řadu onemocnění cukrovky (spálu, skvrnitost listů a plodů, srdéčkovou hnilobu) v asociaci s některými druhy bakterií může působit na rostlinu příznivě. Ukázalo se však, že za nepříznivých podmínek pro růst rostlin a bakterií se mohou vzta-

hy změnit v neprospěch rostliny. Tak např. v jednom z polních pokusů s nemořenými semeny na pozemcích ÚKZÚZ v Brně napadl po zasetí sněh, po jeho roztání cukrovka vzcházela špatně a přítomnost *A. radiobacter* na semenech neomezila škodlivé působení *Pleospora betae*.

Pro případné praktické využití fungobakterizace semen bude tedy třeba vybrat asociaci *A. radiobacter* B6 s houbou, která nezpůsobuje onemocnění rostlin a která by se mohla přímo podílet na ochraně cukrovky proti spále. Tato metoda se jeví jako perspektivní způsob biologické ochrany cukrovky proti spále, kterým lze současně stimlovat růst rostlin a příznivě ovlivnit výnosy.

Poděkování: Autor děkuje M. Dobré a J. Křížovi za spolupráci a ing. D. Veselému, DrSc., a ing. V. Petříkové, CSc. a jejich spolupracovníkům za organizaci a pomoc při provádění polních pokusů.

Literatura

- BÖTTCHER, I. — BEHR, L.: Pilze der Gattung *Pythium* als Wurzelbranderreger der Zuckerrübe. Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz, 16, 1980, s. 95-102.
- ČABRADOV, J. R. — POPOVA, I. V. — MAKJEJEV, A. N.: Zavisimost ustojčivosti rastěnij sacharnoj svěkly k kornějedu ot soďeržanija svobodnych aminokislot i sacharov. Sel.-choz. Biol., 15, 1980, s. 627-628.
- DUMITRAS, L. — SESAN, T.: Aspecte privind antagonismul ciuperci *Trichoderma viride* Pers. ex. Fr. fata de *Rhizoctonia solani* Kühn. Stud. Cerc. Biologie vegetala, 32, 1980, s. 87-92.
- FAIVRE-AMIOT, A. — ROUX, J. — FAIVRE, M. L.: Essai de lutte biologique contre la galle du collet (crown gall) à l'aide d'une souche d'*Agrobacterium radiobacter* var. *radiobacter* (souche 84 de Kerr). Phytia-Phytopharm. 1979, č. 4, s. 203-214.
- HERR, L. J. — ROBERTS, D. L.: Characterization of *Rhizoctonia* populations obtained from sugarbeet fields with differing soil textures. Phytopathology, 70, 1980, s. 476-480.
- HOLMES, B. — ROBERTS, P.: The classification, identification and nomenclature of *Agrobacteria* incorporating revised descriptions for each *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn 1942, *Agrobacterium rhizogenes* (Riker et al.) Conn 1942, and *Agrobacterium rubi* (Hildebrand) Starr & Weiss 1943. J. appl. Bact., 50, 1981, s. 443-467.
- KATZNELSON, H.: Nature and importance of the rhizosphere. In: BAKKER, K. F. — SNYDER, W. C. (eds.): Ecology of soil-borne plant pathogens. Berkeley, Los Angeles, University of California Press. 1965, s. 187-209.
- KERR, A. — ELLIS, J. G. — MURPHY, P. J.: Biological control of crown gall. Bien. Report of the Waite Agricultural Research Institute 1978-79. Adelaide, South Austr. Univ. 1980, s. 99-100.
- KRASILNIKOV, N. A.: Soil microorganisms and higher plants. Moskva, Academy of Sciences Press. 1958, s. 475.
- MOORE, L. W.: Practical use and success of *Agrobacterium radiobacter* strain 84 for crown gall control. In: SCHIPPERS, B. — GAMS, W. (eds.): Soil-borne plants pathogens. London - N. York - San Francisco, Academic Press. 1979, s. 553-568.
- ODVODY, G. N. — BOOSALIS, M. G. — KERR, E. D.: Biological control of *Rhizoctonia solani* with a soil-inhabiting basidiomycete. Phytopathology, 70, 1980, s. 655-658.
- OSÍNSKA, B.: Znaczenie *Pleospora bjoerligii* Byford (*Phoma betae* Frank) w występowaniu zgorzeli siewek buraka. Hodow. Rośl. Aklim. Nasien., 23, 1979, s. 133-175.
- SINGH, R. S. — REDDY, C. R.: Suppression of damping-off of tomato and seedling blight of chick pea and sugar beet by strains of *Streptomyces diastaticus*. Indian Phytopath., 32, 1980, s. 374-377.
- STANĚK, M.: Effect of *Agrobacterium rhizogenes* on the growth and health condition of sprouting cucumber and sugar beet plants. (Abstr.) Folia microbiol. (Praha), 21, 1976, s. 213.

STANĚK, M.: Bacteria associated with mushroom mycelium [*Agaricus bisporus* (Lg.) Sing.] in hyphosphere. Mushroom science IX (Part I), The Mushroom Research Institute in Japan, Tokyo-Kiryu, 1974, s. 197-207.

STANĚK, M.: Vliv fungobakterizace mořených semen na spálu a výnosy řepy cukrové. VIII. československá konference o ochraně rostlin. In: Sbor. věd. Pr. VÚVR Praha, 1980, s. 195-198.

STANĚK, M.: Interakce rostlin a mikrorganismů spermatosféry a rizosféry po moření semen pšenice thirammem. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 2, s. 97-104.

STANĚK, M. — ŘÍČICA, J. — ŠIMOVA, E. — EL. SHANAWANI, M. Z.: Effect of the polysaccharide of *Agrobacterium radiobacter* on the growth of plants and occurrence of damping-off in sugar beet. Folio microbiol. (Praha), 28, 1983, s. 91-99.

STANĚK, M. — VANCURA, V.: Der Einfluss von *Pseudomonas putida* auf die durch den Pilz *Phoma betae* (Oud.) Frank erregte Zuckerrübenkrankung. Ref. Intern. Konf. Zuckerrübenschutz, VÚR Semčice (1976), 1977, s. 106-120.

STARKEY, R. L.: Some influences of higher plants upon the microorganisms in the soil. II. Influence of the stage of plant growth upon abundance of organisms. Soil Sci., 27, 1929, s. 355-379.

SULE, S. — KADO, C. I.: Agrocine resistance in virulent derivatives of *Agrobacterium tumefaciens* harboring the pTi plasmid. Physiol. Pl. Path., 17, 1980, s. 347-356.

TAYLOR, C. B.: The nutritional requirements of the predominant flora of the soil. Proc. Soc. appl. Bact., 14, 1951, s. 101-114.

VESELÝ, D.: Parasitic relationship between *Pythium oligandrum* and some other species of the *Oomyces* class. Zbl. Bakt., Parasitol. u. Inf. II, 133, 1978, s. 341-349.

VESELÝ, D.: Use of *Pythium oligandrum* to protect emerging sugar beet. In: SCHIPPERS, B. — GAMS, W. (eds.): Soil borne plant pathogens. London - N. York - San Francisco, Academic Press, 1979, s. 593-595.

ZELLER, W.: Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Bekämpfung des Wurzelkropfes (*Agrobacterium tumefaciens*). Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst., 33, 1981, s. 119-121.

Došlo dne 4. 8. 1982

СТАНЕК, М. (Микробиологический институт ЧСАН, Прага): Возможности применения *Agrobacterium radiobacter* B6 для биологической защиты сахарной свеклы от корнееда. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 169-181

После искусственного заражения семян сахарной свеклы *Pleospora betae* и *Fusarium* sp. штамм B6 *Agrobacterium radiobacter* (свой изолят), нанесенный на поверхность семян, ограничил появление корнееда свеклы. Бактерии защищали растения от заболевания в почве, искусственно зараженной *Phythism debaryanum*, из гифосферы которого они изолировались. Бактерии действовали лучше, чем другие изучаемые штаммы бактерий, пока не имело места продолжительное понижение температуры в почве (0—2 °C). Более надежные результаты были получены, когда на поверхность семян, протравливаемых препаратом тирам (гермал, 600 г на 100 кг семян), была нанесена суспензия *A. radiobacter* B6 вместе с клетками *P. betae*. В пяти малоделяночных полевых опытах с фунгобактеризацией протравленных семян уменьшились потери урожая, вызванные корнеедом, и урожаи тем самым возросли на 24 %. Путем микробиологических анализов было доказано, что бактерии заселяют ризосферу свеклы, где они растут преимущественно около гифов грибов. На питательной среде с органическим азотным источником *A. radiobacter* B6 действовал антагонистически больше всего по отношению к *P. ultimum*. Бактерия вероятно создает антибиотики и полисахарид, которые благоприятно обуславливают рост растений, однако, их эффективность значительно зависит от условий среды.

Agrobacterium radiobacter; *Phythism debaryanum*; *P. ultimum*; *Pleospora betae*; *Fusarium* sp.; протравливание семян (в комбинации с биологической защитой); антагонизмы (*A. radiobacter* по отношению к грибам)

STANĚK, M. (Institute of Microbiology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): Possibilities of Using *Agrobacterium radiobacter* B6 for the Biological Control of Sugarbeet Root Rot. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 169-181

After artificial contamination of the sugarbeet seeds with *Pleospora betae* and *Fusarium* sp., strain B6 of *Agrobacterium radiobacter* (our own isolate) applied to the

seed surface reduced the occurrence of sugarbeet root rot. This bacterium did not protect the plants from the infection in the soil artificially contaminated with *Pythium debaryanum*, from whose hyphosphere it had been isolated. This bacterium was more effective than other tested strains of bacteria as long as no long-term temperature decrease in the soil (0 to 2°C) occurred. More reliable results were obtained when the suspension of *A. radiobacter* B6 was applied along with the cells of *P. betae* to the surface of the seeds treated with the thiram preparation (Hermal, 600 grams per 100 grams of seeds). In five small-plot field trials with the fungo-bacterization of the treated seeds the losses caused by sugarbeet root rot decreased and the yields increased by 24%. It was proved by microbiological analyses that this bacterium infested the rhizosphere of sugarbeet where it grew mainly around the hyphae of the fungi. In the nutrient medium with the organic source of nitrogen, *A. radiobacter* B6 produced the most intensive antagonistic effect on *P. ultimum*. It is probable that this bacterium forms an antibiotic and polysaccharide, thus affecting favourably the plant growth. Its effect, however, depends considerably on the environmental conditions.

Agrobacterium radiobacter; *Pythium debaryanum*; *P. ultimum*; *Pleospora betae*; *Fusarium* sp.; seed disinfection (in combination with biological control); antagonisms (*A. radiobacter* to fungi)

Adresa autora:

RNDr. Miloslav Staněk, CSc., Mikrobiologický ústav ČSAV, Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

INFORMACE

KONFERENCE O OCHRANĚ CUKROVKY PROTI CHOROBÁM, ŠKŮDCŮM A PLEVELŮM

Ve dnech 11. a 12. listopadu 1982 se v Hradci Králové po delší přestávce konala (naposledy byla v Semčicích v roce 1976) mezinárodní konference, která se zabývala ochranou cukrovky proti chorobám, škůdcům a plevelům. Pořadatelem byla Československá vědeckotechnická společnost a Vysoká škola zemědělská v Praze. Konference se zúčastnilo více než 200 odborníků řepářských výrobních podniků, specialistů ochrany rostlin ACHP, pracovníků šlechtitelských stanic a výzkumných ústavů a zástupců řídicích orgánů. Pořadatelům se podařilo zajistit účast devíti předních specialistů a vědeckých pracovníků z oboru ochrany cukrovky ze zahraničí, a to z Anglie, MLR, NDR, NSR, PLR a Rakouska, kteří referovali o hlavních problémech a zkušenostech při pěstování cukrovky v jednotlivých státech.

Konferenci zahájil zástupce agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze a v úvodních, obecně zaměřených referátech pak vystoupili představitelé MZVŽ ČSR, Osevy, Cukrovarnického průmyslu, ÚKZÚZ-OKOR a ÚVSH. Ve svých vystoupeních mluvili o současných problémech a výhledových úkolech při pěstování cukrovky, o odrůdové skladbě a semenářství, o způsobech výkupu, skladování a zpracování řepy i o možnostech využití vedlejších produktů jako krmiva v živočišné výrobě. Referáty byly předneseny ve velmi kritickém duchu a poukazovaly na okolnosti, které brání tomu, aby ČSSR zaujala v soutěži států pěstujících cukrovku čelné místo, které jí podle tradice vždy náleželo. Z příspěvků vyplynulo, že nemůžeme být spokojeni s výsledky výnosu kořene i čistého cukru, ani se ztrátami při sklizni, že je co zlepšovat v oblasti semenářství, strojové vybavenosti i v oblasti agrotechniky.

V další části konference pak byly předneseny odborné referáty se specializovanou tematikou. V oblasti chorob cukrovky zaujímají přední místo v celé Evropě virové choroby, s nimiž úzce souvisí i okruh hmyzích přenašečů. Vedle běžné rozšířených chorob — virové mozaiky a žloutenky — je v posledních letech věnována

větší pozornost i viru mírného žloutnutí a západní žloutenky řepy, které mají u nás zřejmě větší význam i rozšíření než se dříve předpokládalo, přičemž jejich identifikace je pro nevýrazné symptomy onemocnění značně obtížná. Na řepě se vyskytuje i několik virů, známých spíše na jiných zemědělských plodinách, převážně zeleninách.

V půdě působí celý komplex mikrorganismů, které se podílejí při onemocnění klíčících a vzházejících řepných rostlin spálou a jejich antagonistických vztahů by bylo možné využít při potlačení choroby bez použití pesticidů. V této souvislosti vyvstává i důležitost studia ekologických podmínek pro vzházení rostlin, které mohou již samy o sobě ovlivnit hustotu porostu a zvláště rostliny, klíčící z obalovaného osiva na ně velmi citlivě reagují.

Ze škůdců se jeví jako limitující faktor pro přesné setí na konečnou vzdálenost půdní hmyz (malolčeneč, drátovci), který způsobuje řídnutí porostů v období vzházení. Nejdůležitější způsoby ochrany spočívají prozatím stále v prevenci moření osiva, v aplikaci pesticidů do obalů obalovaného osiva a ve výsevu granulátů s dostatečně dlouhým pesticidním reziduálním účinkem. Na konferenci bylo konstatováno značné, zamoření půd v intenzivní řepařské oblasti hádátkem řepným. Výzkum potvrzuje, že možnosti chemické ochrany proti tomuto škůdci jsou omezené a že hlavní význam budou mít i v budoucnu ozdravující osevní postupy. Vedle toho se objevuje orientace (např. v NDR) na získání odrůd odolnějších vůči hádátce řepnému, než jsou dnešní odrůdy. Ochrana proti mšicím má význam jednak z hlediska přenašečů virových chorob (zde přichází v úvahu okruh nejméně dvaceti druhů mšic), jednak nelze přehlížet ani primární škodlivost mšice makové, především na semenných porostech. Zajímavé je, že skladba škůdců v jednotlivých zemích se značně liší. Tak např. v NSR i v Anglii jsou považováni za důležité škůdce chvostoskoci, což zřejmě souvisí s přímořským klimatem i způsobem agrotechniky v těchto státech. Také osenice polní je v německých státech mnohem významnější škůdce než u nás.

Rada referátů se zabývala bojem proti plevelům, které mohou rozhodujícím způsobem nepříznivě ovlivnit nejen výši výnosu, nýbrž i průběh sklizně. Největší těžkosti způsobuje pozdní zaplevelení merlíkem a laskavcem, které mohou při silném výskytu narušit nebo znemožnit mechanizovanou sklizeň řepy. Vedle zkušeností s dosavadními i novými typy herbicidů je stále více zdůrazňován význam celkové agrotechniky, tj. přípravy půdy, doby a podmínek setí a boje proti plevelům (především vytrvalým) v rámci celého osevního postupu. Jde o komplexní zvládnutí rostlinných, resp. plevelných společenstev.

V poslední skupině referátů informovali zástupci několika zahraničních výrobců o nových typech pesticidů vhodných pro cukrovku a zástupce československého concernového podniku Spolana naznačil budoucí možnosti tuzemské výroby přípravků pro ochranu rostlin.

Z konference vyplynulo jednoznačně, že pěstování cukrovky je komplexním problémem, při kterém se musí prolínat vhodná agrotechnická opatření s účinnými způsoby ochrany a v současných podmínkách rozvoje společnosti nelze přehlížet ani hlediska ochrany životního prostředí. V budoucnu se počítá se stále rostoucím podílem geneticky jednoklíčkových odrůd cukrovky, které jsou podmínkou omezení ruční práce na minimum. Pro co největší využití přirozené výkonnosti odrůd je třeba vytvořit podmínky v agrotechnice, která zahrnuje nejvhodnější způsoby přípravy půdy, vědecky zdůvodněné optimální dávky hnojiv, optimální podmínky pro klíčení a vzházení osiva a která je i jednou z významných součástí přímé a nepřímé ochrany porostů proti nejrůznějším škodlivým činitelům.

Konference o ochraně cukrovky nesporně splnila své cíle, neboť zodpověděla řadu palčivých otázek, provázejících pěstování cukrovky a ukázala slabá místa, na která se musí zaměřit praxe i aplikovaný výzkum. Přednesené referáty byly zveřejněny ve sborníku konference, který je k dispozici pracovníkům, zabývajícím se ochranou cukrovky. Čas mezi přednáškami byl vyplněn neformálními diskusemi na mezinárodní úrovni, které jsou již tradičně nedílnou součástí každého setkání odborníků a mají význam pro navázání a udržení potřebných kontaktů a spolupráci.

Po ukončení zasedání byl věnován ještě jeden den na exkurzi zahraničních hostů do několika podniků, zajišťujících v ČSSR pěstování a zpracování cukrovky. V čistící stanici osiv KSP Oseva v Semčicích byla předvedena nová moderní linka na obalování osiva cukrovky. Ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu řepařském v Semčicích seznámili vedoucí pracovníci ústavu hosty s hlavními směry výzkumu cukrovky a exkurze, a tím i celá konference byla ukončena návštěvou jednoho z největších závodů na zpracování cukrovky v Mělníce.

ROZDIELY V PRENOSE VÍRUSU MOZAIKOVÉHO ZVINOVANIA LISTOV HRACHU SEMENOM RÔZNYCH ODRÔD HRACHU

M. Musil, O. Lešková, J. Rapi

MUSIL, M. — LEŠKOVÁ, O. — RAPI, J. (Virologický ústav SAV, Bratislava; Šľachtiteľská stanica, Horná Streda): *Rozdiely v prenose vírusu mozaikového zvinovania listov hrachu semenom rôznych odrôd hrachu*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 183-186

Pokusne sme zistili percento prenosu vírusu mozaikového zvinovania listov hrachu semenom vo vzorkách osiva 165 odrôd svetového sortimentu hrachu. 1 až 5% zamorenie semien sme zistili pri 74 odrodách, 5 až 10% pri 39 odrodách, 10 až 20% pri 24 odrodách, 20 až 30% pri siedmich odrodách a > 30% pri štyroch odrodách. Pri 17 odrodách sme prenos semenom nezistili. Odrodovú odlišnosť v prenosnosti vírusu mozaikového zvinovania listov hrachu semenom možno využiť pri šľachtení nových odrôd hrachu.

svetový sortiment hrachu; šľachtenie; odrodová odlišnosť

Vírus mozaikového zvinovania listov hrachu — VMZLH (pea seed-borne mosaic virus, syn. pea leaf rolling mosaic virus — PLRMV, skupina Potyvirus), prvý raz zistený v ČSSR (Musil, 1966, 1970), napadá v ČSSR najmä hrach, bôb, viku, šošovicu a hrachor. Citelné straty na úrode zelenej hmoty a semena spôsobuje tento vírus pri silnom rozšírení v porastoch v skorých fázach vývoja rastlín, t. j. najmä pred vytvorením kvetov. V takomto prípade má získané osivo vyššie percento zamorenia vírusom. Stupeň zamorenia osiva hrachu vírusom závisí popri iných faktoroch aj od odrodovej príslušnosti (Stevenson, Hagedorn, 1971; Musil, 1980; Musil et al., 1981), čo sa do určitej miery môže využívať pri hľadaní, resp. šľachtení nových odrôd hrachu na vyšší stupeň odolnosti, resp. tolerance voči VMZLH. Preto sme u väčšieho počtu odrôd hrachu určili stupeň zamorenia osiva pri silnom napadnutí rastlín vírusom v poľných porastoch.

MATERIÁL A METÓDY

Pre pokusy sme použili osivo 165 odrôd hrachu (*Pisum sativum* L.), zozbierané v roku 1978 z maloparcelkových porastov (cca 2—3 m²) na Šľachtiteľskej stanici v Hornej Strede. Na tejto stanici boli v tom roku porasty, ktoré zahrnovali viac ako 400 odrôd svetového sortimentu hrachu a kmeňov nového šľachtenia, už v štádiu kvitnutia silne napadnuté VMZLH. V štádiu vytvárania strukov malo u väčšiny odrôd 90 až 100 % rastlín zreteľné príznaky ochorenia. Preto osivo získané z týchto rastlín bolo vhodné na zistenie, v akom percente sa u jednotlivých odrôd vírus prenáša semenom.

Stupeň zamorenia osiva hrachu VMZLH sme zistili skleníkovým propagatívnym testom. Z každej odrody sme vysadili po 100 semenách do perlitu v kvetináčoch o priemere 10—20 cm (do každého kvetináča 10 semien). Rastliny po vzídení sme priebežne pozorovali a v štádiu troch listov sme podľa príznakov ochorenia zhodnotili, u ktorých rastlín vznikla infekcia prenosom vírusu semenom. Pokusy sme trikrát opakovali.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zo 165 skúšaných odrôd hrachu sme u 148 dokázali prenos VMZLH semenom. Osivo jednotlivých odrôd vykazovalo tieto stupne zamorenia vírusom:

I. Zamorenie 1 až 5 % osiva VMZLH — odrody 'Amerika csodaja', 'Angern Blonde', 'Auralia', 'Belocerkovskij 1', 'Blaves Wunder', 'Borec', 'Brunschwiga', 'Buschbaum', 'BV-845', 'Cebeco 59-61-65-6', 'Cesser', 'Clamart Trios Gravsses', 'Corona Imperial', 'Dalibor', 'Days Early Surprise', 'Diadem', 'Dippes Gelba Viktoria', 'Dclfizín', 'DSP-94 Perf.', 'Echo', 'Flavanda', 'Frizette', 'Gloriosa', 'Göttinga', 'Green Bay', 'Hadmerslebener Grüne', 'Heralda', 'Hindukusch', 'Hylgro', 'Chancellor', 'Chinese hativ', 'Chised Whats Wanted', 'Chrestenses Cornal', 'Iregi P1 sárga', 'Izajskij', 'Jumboka', 'Kanadský žltý', 'Koivisto', 'Konservanda', 'Kroměříž nšl.', 'Kronenerbse var. Coronatum', 'Maipal', 'Majskij 13', 'Meteor', 'Michauxii', 'Nejranější májový', 'Nemčinovskij 766', 'Neptun', 'Nordost Kleine', 'Orion', 'Palas guľatý', 'Perfection DSP-94', 'Phänomen', 'Plovdivská Perla', 'Pobeditel', 'Porta', 'Postillon', 'Proteus', 'Ramonskij 77', 'Record', 'Senátor', 'Slovenský Viktória 800', 'Sprite', 'Stupický žltý veľkozrný', 'Tarcel', 'Telephone', 'Uladvovskij 387', 'Uliva', 'Wender von Kölm', 'Wav-K7-WR', 'Weibulls Extra Rapid', 'Zeiners Gold', 'Zelka Lotaktr', 'ZV-nšl.'.

II. Zamorenie 5 až 10 % osiva vírusom — odrody 'Action', 'All-round', 'Automobil', 'Bulva', 'Buchbom White', 'Classed Whats Wanted', 'Debreceni', 'Dik Trom', 'Fertilla', 'Finale', 'Flundrexqis', 'Göttinga II', 'Jenaer Gelbe Viktoria', 'Jubilant', 'Kalle Pea', 'Kalonlis', 'Kanadský zelený', 'Klarus', 'Liblický Bastard', 'Majský', 'Masholt's Extra Kord Groene', 'Marathor', 'Neuga', 'Nordost Weisse Kleine', 'Novozélandský', 'NR-2681', 'Obergr', 'Palerbsen', 'Podřípan', 'Pyram', 'Ranger', 'Rostovskij vysokij', 'Rühmers Gelbe Viktoria', 'Sangstern', 'Scharpera 814', 'Stratagen', 'Uladvovskij 208', 'Umanskij', 'Weibull's Stratford'.

III. Zamorenie 10 až 20 % osiva vírusom — odrody 'B 3479 nšl.', 'Brilant', 'Czin-ši-da-li', 'Dark Skin Perfection', 'Durana', 'Gelbe Erbse No 17', 'Grad Amurskij', 'Grejtukaj', 'Insignes', 'Juhoafrický zelený', 'Junior', 'Mahnd Gelbe Viktoria', 'Parel CB', 'Peragis', 'Progres Kay', 'Recette', 'Rogers Kay', 'Rondo', 'Rovar', 'Sträl', 'Stijfstro CB', 'SWQ-137', 'Unica CB', 'Ural 31'.

IV. Zamorenie 20 až 30, resp. > 30 % osiva vírusom — odrody 'Altex', 'Čišminskij rannij', 'Lanzet', 'Pauli', 'Štambovyj 71', 'Triodon', 'Triořín', resp. 'Eminent', 'Orlík', 'Ridcovert', 'Wav-k5-WR'.

Pri 17 odrodách ('Big Ben', 'DE-90-830', 'Delwiche Commanda', 'Fertigolt', 'Frimento', 'Gastro', 'Grane Erbsen', 'Heros', 'Imposant', 'Ivo-

ra', 'Jupiter', 'Kapucín', 'Onward', 'Propertection', 'Stop', 'Vintalis', 'Vitalette') sme prenos vírusu semenom nezistili, čo však nevylučuje možnosť prenosu s nižšou pravdepodobnosťou než sa dá dokázať pri testovaní 300 semien.

Uvedené výsledky v širšej miere potvrdzujú už skôr zistený poznatok o závislosti prenosu VMZLH semenom od odrodovej príslušnosti (Stevenson, Hagedorn, 1971; Musil, 1980; Musil et al., 1981). Odrody hrachu, pri ktorých zamorenie osiva dosahuje viac ako 10 %, pre ich väčšiu náchylnosť k prenosu VMZLH semenom treba považovať za menej vhodné východiskové zdroje na šľachtenie nových odrôd. Odrody menej náchylné na prenos VMZLH semenom (najmä tie, pri ktorých sa prenos vírusu semenom nedokázal) sa môžu využiť pri šľachtení odrôd na vyšší stupeň odolnosti, resp. tolerancie voči VMZLH. Nové odrôdy hrachu, aj keď sú vnímavé na VMZLH, ale vyznačujú sa nízkou prenosnosťou vírusu semenom, sú z pestovateľského hľadiska výhodnejšie ako tie, u ktorých sa vírus ľahko (vysokým percentom) prenáša semenom. Pri odrodách s nízkou prenosnosťou vírusu semenom je nižšia pravdepodobnosť rozšírenia vírusu v porastoch už z toho dôvodu, že po vzídení rastlín sú v porastoch zdroje infekcie (t. j. rastliny infikované zo semena) prítomné len v malom počte. Naopak, pri odrodách náchylných na prenos VMZLH semenom sú primárne zdroje infekcie v porastoch už od začiatku vegetácie vo väčšom množstve rozšírené a tak je uľahčený prenos vírusu z chorých rastlín na zdravé. Preto takéto odrody bývajú už pred kvitnutím vo väčšej miere napadnuté VMZLH, a aj osivo zozbierané z týchto porastov má vyššie percento zamorenia vírusom. Preto pri šľachtení nových odrôd hrachu by sa okrem celkovej náchylnosti na vírusovú infekciu mala sledovať aj náchylnosť na prenos VMZLH semenom.

Podakovanie: Za technickú spoluprácu ďakujeme techn. asistentke M. Augustínovej.

Literatúra

- MUSIL, M.: Über das Vorkommen des Virus des Blattrollens der Erbse in der Slowakei. *Biológia (Bratislava)*, 21, 1966, s. 133-138.
- MUSIL, M.: Pea leaf rolling mosaic virus and its properties. *Biológia (Bratislava)*, 25, 1970, s. 379-392.
- MUSIL, M.: Samenübertragbarkeit des Blattrollmosaic-Virus der Erbse. *Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.)*, 184, 1980, s. 345-352.
- MUSIL, M. — LEŠKOVÁ, O. — RAPI, J.: Vplyv niektorých faktorov na prenos vírusu mozaikového zvinovania listov hrachu semenom hrachu. *Biológia (Bratislava)*, 36, 1981, s. 889-896.
- STEVENSON, W. R. — HAGEDORN, D. J.: Reaction of *Pisum sativum* to the pea seed-borne mosaic virus. *Pl. Dis. Repr.*, 55, 1971, s. 408-410.

Došlo dňa 25. 5. 1982

МУСИЛ, М. — ЛЕШКОВА, О. — РАПИ, Ю. (Вирусологический институт САН, Братислава; Селекционная станция, Горна Стреда): Различия переноса вируса мозаичного скручивания листьев гороха семенами разных сортов гороха. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (2): 0-0.

В опытном порядке был нами установлен процент вируса мозаичного скручивания листьев гороха семенами в образцах семенного материала 165 сортов мирового сортимента гороха. 1—5% заражения семян было установлено у 74 сортов, 5—10% у 39 сортов, 10—20% у 24 сортов, 20—30% у семи сортов и свыше 30% у четырех сортов. У 17 сортов перенос вирусов семенами вообще не был установлен. Сортное различие в переносе вируса мозаики скручивания листьев гороха семенами можно будет использовать при селекции новых сортов гороха.

мировой сортимент гороха; селекция; сортное различие

MUSIL, M. — LEŠKOVÁ, O. — RAPL, J. (Institute of Virology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava; Plant Breeding Station, Horná Streda): *The Differences in the Transmission of Pea Leaf Rolling Mosaic Virus with the Seeds of Different Pea Cultivars*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3): 183-186

The percentage of the transmission of pea leaf rolling mosaic virus was determined in seed samples of 165 cultivars of the world pea collection. 1 to 5% infection of the seeds was found in 74 cultivars, 5 to 10% infection in 39 cultivars, 10 to 20% in 24 cultivars, 20 to 30% in seven cultivars, and lower than 30% in four cultivars. Seventeen cultivars were found not to transmit the virus by seeds at all. The varietal differences in the seed transmission of pea mosaic leaf roll virus can be used in the breeding of new pea cultivars.

world pea collection; breeding; varietal differences

Adresy autorov:

RNDr. Miloš Musil, CSc., RNDr. Oľga Lešková, Virologický ústav SAV, Mlynská dolina 1, 817 03 Bratislava

Ing. Juraj Rapi, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, Šľachtiteľská stanica, 916 24 Horná Streda

HODNOCENÍ TOLERANCE VŮČI RZÍM U IZOGENNÍCH LINIÍ PŠENICE OBECNÉ POMOCÍ UKAZATELE NPR

J. Foltýn, J. Klečák

FOLTÝN, J. — KLEČÁK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ružyně): *Hodnocení tolerance vůči rzím u izogenních linií pšenice obecné pomocí ukazatele NPR*. Sbor. ÚVTIZ - Ocr. Rostl., 19, 1983 (3) : 187-193.

Z reciprokého křížení odrůd 'Forlani' (var. *erythroleucon*, náchylná ke rzím) a 'Aurora' (var. *lutescens*, odolná ke rzím) byly získány kmeny FA a AF, oba v izoliniích variet *milturum* a *lutescens*. Červenoklasé formy byly k *P. striiformis* a *P. graminis* náchylné, kdežto běloklasé byly rezistentní (a to i tehdy, když docházelo k dalšímu štěpení v barvě klasu, nebo po zkřížení forem obou barev). K hodnocení škod způsobených uvedenými rzemi byl v infekční školce (vedle komplexního rozboru výnosu zrna v klasu) použit ukazatel NPR (net production rate = poměr zrno : plocha čepelí horních dvou listů na stéble), který je schopen charakterizovat míru tolerance linie či odrůdy vůči chorobám.

pšenice; izogenní linie; rzi; tolerance; ukazatel NPR

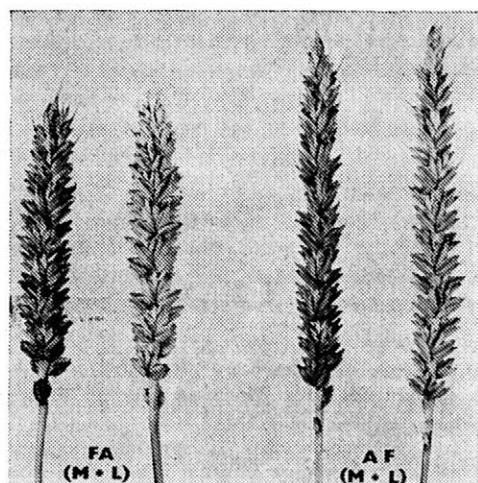
Možnost využití čisté produkce zrna — NPR [tzn. poměru hmotnosti zrna a aktivní fotosyntetické plochy — Foltýn, Škorpík, 1976] jako měřítka škodlivosti listových chorob (případně tolerance vůči nim) je dána již charakterem tohoto ukazatele. K ověření účelnosti zjišťování NPR se v tomto směru zvláště hodí izogenní linie ozimé pšenice s různým stupněm odolnosti vůči rzím.

MATERIÁL A METODY

V r. 1970 byly zkříženy odrůdy ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.) 'Forlani' (var. *erythroleucon*) × 'Aurora' (var. *lutescens*). V generaci F₂ jsme provedli výběr na dominantní varietu *milturum*. V generaci F₅ jsme z populace vybrali též varietu *lutescens*. Obě izogenní linie (obr. 1), lišící se jen barvou klasu a jinak morfologicky a rytmem vývoje shodné, jsme přesévali v dalších generacích. V generaci F₉ jsme opět provedli výběry: z var. *lutescens* — *milturum* a z var. *milturum* — *lutescens*.

V r. 1980 jsme přikročili k reciprokému křížení čtyř forem: 1. FA — M (F₁₀), 2. FA — L (F₁₀/M₆), 3. FA — L — M (F₁₀/M₆/M₁) a 4. FA — M — L (F₁₀/M₁). Ve stejném roce jsme v infekční školce rzi oddělení genetiky VÚRV v Praze - Ružyni (směsí ras *Puccinia striiformis* Westend a *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn.) sledovali napadení čtyř výchozích forem a v r. 1981 též kříženců F₁ i původních rodičovských odrůd 'Forlani' a 'Aurora'.

V r. 1982 jsme v infekční školce rzi oddělení šlechtitelských metod prováděli proměřování plochy čepelí horních dvou listů na hlavním produktivním stéble rostlin (šířka × délka × 0,7), s označením klasů, a to u čtyř výchozích forem a ve štěpící generaci F₂ jejich reciprokých kříženců (na každém dílci 20 klasů). Dále jsme hodnotili napadení jednotlivých rostlin, sklídili označené klasy (s určením variety) a po rozborech klasů na prvky výnosu zjistili NPR.



1. Izolinie ozimé pšenice variet *milturum* a *lutescens*: FA ('Forlani X Aurora') a AF ('Aurora X Forlani') (Foto M. Novák) — The isolines of winter wheat, *milturum* and *lutescens* varieties: FA ('Forlani X Aurora') and AF ('Aurora X Forlani') (Photo by M. Novák)

VÝSLEDKY

V raných generacích po křížení vykazovala červenoklasá linie FA — M poměrně značnou náchylnost ke rzím, a to jak ke směsi ras rzi plevové (avšak projevovala odolnost rase Clement), tak ke směsi ras rzi travní (se stejnou náchylností k rasám 11 a 21). Naproti tomu vyštěpená běloklasá linie FA — L byla hodnocena jako odolná vůči směsi ras rzi plevové (včetně rasy Clement) a odolná vůči směsi ras rzi travní. Výsledky pokusů z r. 1980 a z r. 1981 jsou shrnuty do tab. I a II.

Izolinie variet *lutescens* (a jejich kříženci) byly rezistentní a izolinie variet *milturum* (a jejich kříženci) náchylné vůči rzím. Odrůda 'Aurora' byla v podstatě odolná a odrůda 'Forlani' náchylná. Mezivarietální kříženci F₁ (pochopitelně červenoklasí, i když barvy světlejší než rodičovské variety *milturum*) se vesměs vyznačovali úplnou dominancí rezistence, s výjimkou kombinace 1 X 3 a 3 X 1, u níž — vlivem teprve před rokem vybrané rodičovské běloklasé formy z generace F₉ formy červenoklasé — se projevila jen střední odolnost vůči rzi plevové.

I. Hodnocení odolnosti čtyř izolinií ozimé pšenice FA (z křížení odrůd 'Forlani X Aurora') vůči rzi plevové a rzi travní (infekční školka, Praha-Ruzyně, 1980; devítibodový klasifikátor, 9 = rezistence) — The evaluation of resistance in four FA isolines of winter wheat (from the crossing 'Forlani X Aurora' cvs.) to yellow rust and stem rust (infected plant nursery, Prague-Ruzyně, 1980; nine-score scale, 9 = resistance)

Izolinie (varieta)	<i>Puccinia striiformis</i>	<i>Puccinia graminis</i>
1. FA — M (<i>milturum</i>)	4	4
2. FA — L (<i>lutescens</i>)	9	9
3. FA — M — L (<i>lutescens</i>)	9	9
4. FA — L — M (<i>milturum</i>)	3—4	3—4

II. Hodnocení odolnosti čtyř izolinií ozimé pšenice FA, reciprokých kříženců F₁ a výchozích rodičovských odrůd izolinií, vůči rzi plevové a rzi travní (infekční školka, Praha - Ruzyně, 1981; devítibodový klasifikátor, 9 = rezistence) — The evaluation of resistance in four FA isolines of winter wheat, reciprocal F₁ hybrids and initial parent cultivars of the isolines to yellow rust and stem rust (infected plant nursery, Prague - Ruzyně, 1981; nine-score scale, 9 = resistance)

Izolinie; hybrid; odrůda	<i>Puccinia striiformis</i>	<i>Puccinia graminis</i>
1. FA — M	3	4
2. FA — L	9	9
3. FA — M — L	9	9
4. FA — L — M	3	4
5. F ₁ : 1 × 2	9	8
6. F ₁ : 2 × 1	9	9
7. F ₁ : 1 × 4	3	4
8. F ₁ : 4 × 1	3	5
9. F ₁ : 2 × 4	9	9
10. F ₁ : 4 × 2	9	9
11. F ₁ : 1 × 3	6	8
12. F ₁ : 3 × 1	7	9
13. F ₁ : 2 × 3	8	9
14. F ₁ : 3 × 2	9	9
15. F ₁ : 3 × 4	9	9
16. F ₁ : 4 × 3	9	9
17. Forlani	3	5
18. Aurora	8	9

Stejnou zkušenost jsme udělali i u reciprokého křížence AF — 2 (A'urora X Forlani'), který byl od F₂ vybírán ve varietě *lutescens*, a v F₁₀ v mezistaničních předzkouškách ozimé pšenice projevoval naprostou odolnost ke rzi plevové a rzi travní. V roce 1979/1980 bylo z množení AF — 2 vybráno několik rostlin variety *milturum* (jinak morfologicky shodných) a jejich potomstva vyseta v následujícím roce v infekční školce. Červenoklasí mutanti se projeví jako náchylní oběma sledovaným rzím, přičemž na vysetých 14 řádcích byly nalezeny dvě běloklasé rostliny (s typickým tvarem klasu tohoto novošlechtění), které byly v době sklizně beze stop po rzi travní.

V r. 1982 mohlo být u hybridů FA zhodnoceno po 80 klasech formy *milturum* (tj. obě červenoklasé linie a jejich reciproční kříženci) a analogicky po 80 klasech formy *lutescens*. V F₂ generaci kříženců obou variet bylo náhodně zachyceno (neboť měření listů se dalo před vybarvením klasů) 112 klasů forem červenoklasých a 48 běloklasých.

III. Hodnocení odolnosti izolinií ozimé pšenice FA, reciprokých kříženců F₂ a dále izolinií AF vůči rzi plevové a travní, s uvedením průměrných hodnot listové plochy (z čepelí horních dvou listů), komplexního rozboru klasu a hodnot NPR (infekční školka, Praha - Ruzyně, 1982; devítibodový klasifikátor, 9 = rezistence) — The evaluation of resistance in FA isolines of winter wheat, reciprocal F₂ hybrids and of the AF isolines to yellow rust and stem rust with the indicator of the average leaf area values (from the blades of the upper two leaves), complex analysis of the ear and of the NPR values (infected plant nursery, Prague - Ruzyně, 1982; nine-score scale, 9 = resistance)

Hybrid	Izolinie	<i>Puccinia striiformis</i>	<i>Puccinia graminis</i>	Plocha čepelí horních 2 listů — LA (cm ²)	Počet klásků v klasu	Počet zrn v klasu	Počet zrn v klásku	Hmotnost 1000 zrn (g)	Hmotnost zrna v klasu — Y (g)	NPR (mg · cm ⁻²) $\left(\frac{Y}{LA} \right)$
FA (Forlani × × Aurora)	FA — M	3	6	68,5	16,9	43,9	2,60	43,9	2,31	33,7
	FA — L — M	3	7—8	73,4	17,0	45,3	2,66	55,1	2,50	34,1
	(1 × 4) — M	5	7—8	65,1	16,5	49,0	2,97	50,4	2,47	38,0
	(4 × 1) — M	5	7—8	65,4	16,8	49,1	2,92	50,3	2,47	37,8
	F ₂ hybr. — M	5	7—8	66,1	17,2	50,8	2,95	49,2	2,50	37,8
	Ø <i>milturum</i>	4,2	7,2	67,7	16,9	49,1	2,82	50,3	2,47	36,5
	FA — L	9	9	69,4	17,3	65,2	3,77	46,2	3,01	43,4
	FA — M — L	9	9	75,5	18,0	64,1	3,56	46,2	2,96	39,2
	(2 × 3) — L	9	9	71,3	17,5	57,9	3,31	54,6	3,16	44,3
	(3 × 2) — L	9	9	65,7	17,8	57,5	3,23	51,8	2,98	45,4
	F ₂ hybr. — L	9	9	66,5	17,7	66,2	3,74	50,9	3,37	50,7
	Ø <i>lutescens</i>	9	9	69,6	17,7	63,0	3,52	50,0	3,15	45,3
AF (Aurora × × Forlani)	AF — L	9	9	64,0	17,9	58,4	3,26	51,2	2,99	46,7
	AF — M — L	9	9	67,8	18,7	61,6	3,29	49,2	3,03	44,7
	Ø <i>lutescens</i>	9	9	65,9	18,3	60,0	3,28	50,2	3,01	45,7
	AF — L — M	5	7—8	64,8	17,4	51,6	2,97	50,0	2,58	39,8

U původně reciprokých hybridů AF — 2 se hodnotilo 40 klasů variety *lutescens* (linie původní i druhotně vyštěpená z variety *milturum*) a 20 klesů variety *milturum*. Stupně napadení, listová plocha, komplexní rozbor klasu a hodnoty NPR jsou v tab. III.

V daném ročníku, kdy napadení rží plevovou bylo silné, kdežto infekce rží travní byla poměrně slabá (vlivem počasí urychleného vývoje rostlin v generativní fázi), se projevila škodlivost napadení rží plevovou ve sníženém počtu zrn v klásku a v klasu, a tím i v hmotnosti zrna v klasu. Izolinie oběma rzím odolné proto vykázaly (při prakticky stejných ukazatelích listové plochy, počtu klásků v klasu a hmotnosti 1000 zrn) vyšší hodnoty NPR.

DISKUSE

S korelační vazbou určitého morfologického znaku pšenice s odolností vůči nepříznivým vlivům prostředí se setkáváme běžně. Např. byla zjištěna kladná korelace mezi délkou rostlin a mrazuvzdorností u souboru odrůd ozimé pšenice (Hanišová, Haniš, 1977). Osinaté formy bývají suchovzdorné (Vavilov, 1935). Darwin (1868) uvedl, že červená (tj. červenozrnná) pšenice bývá považována za odolnější nepříznivým vlivům než bílá. Červenozrnné odrůdy jsou méně náchylné porůstáním zrna v klasu než bělozrnné (Zadrazil, 1970). Embryonální dormance koreluje s červenou barvou zrna (Gordon, 1979). Bělozrnné izogenní linie ozimé pšenice prokázaly vyšší vzcházivost, protože se doporučuje využívat bělozrnné odrůdy všude tam, kde nehrozí v době dozrávání porůstání zrna (Carevskij, 1981). U pšenice tvrdé (*Triticum durum* L.) se zjistila vazba faktorů kontrolující barvu plev (tj. klasu) a gliadinových proteinů: linie s bílými plevami (proti hnědoplevým) vynikaly obsahem lepku (Leisle et al., 1981).

V našem případě se ukázalo, že u ozimé pšenice bezosinné byly běloklase izolinie odolné rzi plevové a rzi travní, kdežto červenoklasé linie nikoliv. Naprosté převládnutí odrůd variety *lutescens*, ve středo-evropském sortimentu odrůd pšenice v posledních desetiletích, bude mít své příčiny. Nejsou-li však k dispozici izogenní linie, tak jakýkoli závěr o úloze příznaku zůstane nedokázaným předpokladem (Krupnov, 1981). Dominující rezistenci kříženců F₁ zaznamenává většina autorů (Bartoš, 1982).

Vedle hodnocení stupně napadení rostlin chorobami (za pomoci stupnic speciálních anebo univerzálního klasifikátoru) má význam hodnocení škodlivosti patogena či míra tolerance. U rží na pšenici bylo doporučeno využít srovnání klasových rozborů sledované odrůdy ze školky neinfekční a infekční (Foltýn, 1972). Zjišťuje se: počet klásků v klasu, počet zrn v klasu a hmotnost zrn na klas; dopočítá se (nebo se vyhledá v tabulce): počet zrn v klásku a hmotnost jednoho zrna (Foltýn, Škorpík, 1972). Obdobně při zjišťování škodlivosti braničnatek a fuzárií u odrůd pšenice sledovali Bockman et al. (1975) vedle výnosu zrna z plochy dílčí údaje: hmotnost jednoho zrna, hmotnost zrna na klas a počet zrn v klasu. Výsledkem teoretického rozboru problému šlechtění tolerantních odrůd (Rosielle, Hamblin, 1981) je závěr o účelnosti šlechtění na střední produktivitu (chápanou jako průměrný výnos ze stresového prostředí), spíše než na toleranci

(branou jako rozdíl ve výnosu mezi stresovým a nestresovým prostředím); objasňuje se, že linie s vysokou tolerancí vůči stresu budou běžně vykazovat nízký regresní koeficient výnosové stability.

Zjišťování NPR, používané pro detekci potenciální produktivity individuálně vybíraných rostlin pšenice (Foltýn, 1979), může být vhodným ukazatelem škodlivosti rzí (tolerance vůči rzím), případně jiných chorob.

Literatura

- BARTOŠ, P.: Genetické základy rezistence rostlin k chorobám. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 1, (Příloha), s. I-XVI.
- BOCKMANN, H. — MIELKE, H. — WACHHOLZ, G.: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Winter- und Sommerweizensorten gegen *Septoria nodurum* Berk. und *Fusarium culmorum* Link. Z. Pfl.-Zücht., 74, 1975, č. 1, s. 39-47.
- CAREVSKIJ, J. D.: Vlijanije cveta zerna na rost i razvitije rastenij, urožajnost i produktivnost kolosa ozimoy pšenicy. Dokl. VASCHNIL, 1981, č. 12, s. 3-5.
- DARWIN, Ch.: The variation of animals and plants under domestication. Moskva, Selchozgiz. 1941 (1868).
- FOLTÝN, J.: Determination of the tolerance of wheat to attack by rusts in the breeding nursery. Proc. Europ. Mediter. Cereal Rusts Conf., Praha, 1972, sv. I, s. 109-111.
- FOLTÝN, J.: Net production rate (NPR) as a selection criterion for wheat. Scientia Agric. bohemoslov., 11, 1979, č. 4, s. 225-236.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Metodika klasových výběrů pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 1, s. 73-76.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Čistá produkce zrna (NPR) jako kritérium pro šlechtění obilovin. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 3, s. 171-176.
- GORDON, I. L.: Selection against sprouting damage in wheat. III. Austral. J. agric. Res., 30, 1979, č. 3, s. 387-402.
- HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M.: Mrazuvzdornost a délka stébla pšenice obecné *Triticum aestivum* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 2, s. 105-112.
- KRUPNOV, V. A.: Problemy sozdaniya modelnogo sorta. Selek. i Semenov., 1981, č. 9, s. 7-11.
- LEISLE, D. — KOSMOLAK, F. G. — KOVACS, M.: Association of glume colour with gluten strength and gliadin proteins in durum wheat. Can. J. Pl. Sci., 61, 1981, č. 1, s. 149-151.
- ROSIELLE, A. A. — HAMBLIN, J.: Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. Crop Sci., 21, 1981, č. 6, s. 943-946.
- VAVILOV, N. I.: Naučnyje osnovy selekcii pšenicy. Leningrad, Selchozgiz. 1935.
- ZADRAŽIL, K.: Šlechtění na nejdůležitější hospodářské vlastnosti. In: FOLTÝN, J.: Pšenice. Praha, St. zeměd. Nakl. 1970.

Došlo dne 18. 8. 1982

ФОЛТЫН, И. — КЛЕЧАК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Оценка устойчивости к ржавчинам у изогенных линий мягкой пшеницы при помощи показателя NPR. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1982 (3): 187-193.

Из реципрокного скрещивания сортов 'Форлани' (разновидность *erythroleucon* — восприимчив к ржавчинам) и 'Аврора' (разновидность *lutescens* — устойчив к ржавчинам) были получены штаммы FA и AF, оба в изолиниях разновидностей *milturum* и *lutescens*. Красноколосковые формы были восприимчивыми к *P. striiformis* и *P. graminis*, в то время как белоколосковые были устойчивыми (даже в то время, когда имело место дальнейшее расщепление по окраске колоса, или же после скрещивания форм обеих окрасок). Для оценки вреда, причиненного вышеприведенными ржавчинами, в инфекционном пи-

томнике (наряду с комплексным анализом урожая зерна в колосе) применялся показатель NPR (net production rate = соотношение зерно : площадь пластинки верхних двух листьев на стебле), который способен характеризовать степень выносливости линии, или же сорта по отношению к болезням.

пшеница; изогенные линии; ржавчины; выносливость; показатель NPR

FOLTÝN, J. — KLEČÁK, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *An Evaluation of the Tolerance to Rusts in the Isogenous Lines of Common Wheat by means of the Net Production Rate (NPR)*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 198-193.

By reciprocal crossing of the 'Forlani' (var. *erythroleucon*, susceptible to rusts) and 'Aurora' (var. *lutescens*, resistant to rusts) cultivars the FA and AF strains were obtained, both of them in the isolines of *multurum* and *lutescens* varieties. The red-ear forms were susceptible to *P. striiformis* and *P. graminis*, the white-ear forms were resistant, even when further segregation of the ear colour occurred or when both colour forms were crossed. The damage caused by the above-mentioned rusts was evaluated in the infected plant nursery (in addition to the complex analysis of grain yield per ear) by means of the NPR indicator (net production rate = the ratio of grain : blade area of the two upper leaves of the stem), enabling to characterize the degree of tolerance to diseases in a line or cultivar.

wheat; isogenous lines; rusts; tolerance; NPR

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., ing. Josef Klečák, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

RECENZE

WEED SCIENCE - PRINCIPLES AND PRACTICES

VĚDA O PLEVELÍCH

G. C. Kiingman, F. M. Ashton, L. J. Noordhoff (Eds)

New York, John Wiley & Sons, Inc., 1982, 449 s.

Věda o plevelích pokročila v posledních čtyřiceti letech více než za celé předcházející období. Publikace integruje staré a osvědčené metody hubení plevelů s nejnáročnější chemickou technikou, včetně nejnovějších poznatků týkajících se hubení plevelů, techniky aplikace, alelopatických vztahů mezi plevely a kulturními rostlinami. Druhé vydání této knihy nejprve podává celkový pohled na tento obor, včetně historie hubení plevelů a biologie plevelů.

Celkem je kniha rozdělena do 31 kapitol. V první kapitole jsou podrobně zpracovány základní principy a metody hubení plevelů. Pozornost je věnována jak mechanickému hubení plevelů, tak vlivu osevních postupů na šíření plevelů i biologickému boji a chemickému hubení plevelů. V druhé kapitole, která se nazývá *Biologie plevelů a semena plevelů* jsou postupně rozebírány jednotlivé faktory ovlivňující růst plevelů, vztahy mezi plevelem a prostředím, způsoby rozmnožování a šíření plevelů a jejich semen. Pozornost je také věnována klíčení semen plevelů, jejich dormanci a vegetativnímu způsobu rozmnožování. V kapitole *Herbicidey a rostlina* se autoři zabývají absorpcí herbicidů rostlinou, je popsána translokace herbi-

cidů v rostlinách, metabolismus herbicidů, selektivita jednotlivých skupin herbicidů vůči jednotlivým druhům rostlin a vliv růstové fáze rostlin a prostředí na účinek herbicidů. Kapitola *Herbicidy a půda* pojednává především o perzistenci jednotlivých skupin herbicidů v půdě, mikrobiálním rozkladu v půdě, chemickém rozkladu, vyplavování a vazbě herbicidů na půdní koloidy. V jedné z dalších kapitol jsou popsány jednotlivé typy formulací herbicidů. Také aplikační technice je věnována velká pozornost, popsány jsou nejmodernější způsoby aplikace herbicidů. V dalších 13 kapitolách jsou uvedeny jednotlivé skupiny herbicidů. Pozornost je věnována více než 100 herbicidním látkám, je uvedeno jejich chemické složení, mechanismus účinku a působení každé skupiny na rostliny.

Podrobně je zpracováno hubení plevelů v jednotlivých skupinách kulturních rostlin, tj. obilninách, okopaninách, luskovinách a přadných rostlinách. V samostatných kapitolách je popsáno hubení plevelů v ovocných sadech, na loukách a pastvinách, v okrasných rostlinách, na nezemědělských plochách, v lesním hospodářství a ve vodních tocích a nádržích. V příloze je uveden přehled citlivosti 66 plevelů vůči 60 herbicidním látkám a seznam 141 účinných látek herbicidů s uvedením obchodního názvu přípravků a výrobce. Kniha je doplněna 101 fotografiemi a 19 kresbami.

Tato přehledně uspořádaná publikace, obsahující mnoho nových poznatků je vhodnou pomůckou pro studenty, aspiranty, vědecké pracovníky, ale i pro pracovníky, kteří se zabývají praktickou chemickou ochranou proti plevelům a je cennou příručkou v boji proti nim.

Ing. Jan Mikulka, CSc.

NASEKOMYJE PERENOSČIKI VIRUSOV RASTENIJ NA DALNEM VOSTOKE HMYZ — PRENÁŠAČ VÍRUSOV RASTLÍN NA ĎALEKOM VÝCHODE

E. G. Lebedeva, K. P. Džakonov, N. I. Nemilostiva

Vladivostok, Dalizdat. 1982, 195 s. Cena 2 ruble 65 k.

Pracovníci Vedeckého centra Dalekého východu vo Vladivostoku zostavili publikáciu, ktorá je pokračovaním a doplnkom prác G. M. Razvžajkinej, najväčšieho sovietskeho odborníka v oblasti prenosu vírusov vektormi. Monografia prináša rad nových poznatkov najmä z oblasti, v ktorej autori žijú a pracujú. Význam ich práce presahuje teritoriálny charakter, prináša nové poznatky z biológie a ekológie niektorých vektorov s praktickým dopadom na poľnohospodársku výrobnú prax.

Úvodná kapitola hovorí všeobecne o vírusových chorobách rastlín a o spôsoboch ich rozširovania hmyzom. Ďalšie štyri kapitoly sa zaoberajú jednotlivými skupinami hmyzu (vošky — cikádky — bzdochy — hmyz s hryzavým ústrojenstvom). Záverečná kapitola pojednáva o organizačnom systéme ochrany pred vírusovými chorobami zemiaka na juhu Dalekého Východu. Zvýšená pozornosť sa venuje vírusovým chorobám zemiaka, ryže a sóji. Tieto plodiny sú hlavnými plodinami Primorského kraja a zemiak je hlavnou plodinou v Sachalinskej oblasti. Práca prináša rad zaujímavých nových údajov z oblasti vzájomných vzťahov vírusov, prenášačov, hostiteľských rastlín, ako aj mechanizmu prenosu a možnosti praktickej ochrany. Autori vychádzajú z prehľadu zahraničnej a domácej literatúry, ale prinášajú celý rad vlastných poznatkov a výsledkov získaných z experimentov. Pre naše pomery sú zaujímavé hlavne posledné dve skupiny hmyzu (bzdochy a hmyz s hryzavým ústrojenstvom), a to najmä pozitívne prenosy vírusu zvinutky zemiaka a vírusov S, M a Y zemiaka bzdochou *Lygus pratensis*. Zo skupiny hmyzu s hryzavým ústrojenstvom sú podrobne uvedené výsledky získané prenosom vírusu zvinutky zemiaka druhom *Epilachna vigintioctomaculata* v teplejších oblastiach Primorského kraja. Okrem zvinutky prenáša aj vírusy X, Y, S a M zemiaka.

Publikácia má 33 tabuliek, 21 čiernobielych fotografií a použitá literatúra obsahuje asi 600 citácií. Orientáciu v práci urýchľuje zoznam latinských názvov prenášačov, rastlín a podrobne rozvedený obsah. Kniha je určená pre rastlinných virológov, biológov v najširšom zmysle slova, odborníkov v ochrane rastlín, pedagógov, aspirantov a študentov poľnohospodárskych a biologických vysokých škôl, ale aj pre agronómov a šľachtiteľov.

Doc. Ing. Vít Bojnanský, DrSc.

MORFOLOGICKÉ SROVNÁNÍ NĚKTERÝCH ENTOMOFÁGNÍCH DRUHŮ HUB RODŮ *BEAUVERIA*, *PAECILOMYCES*, *TOLYPOCLADIUM* A *CULICINOMYCES*

O. Fassatiová, S. Kálalová, A. Samšínáková

FASSATIOVÁ, O. — KÁLALOVÁ, S. — SAMŠÍNÁKOVÁ, A. (Přírodovědecká fakulta UK, Praha; Entomologický ústav ČSAV, Praha): *Morfologické srovnání některých druhů hub rodů Beauveria, Paecilomyces, Tolypocladium a Culicinomyces*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 195-204.

V práci jsou podány morfologické znaky entomopatogenních zástupců rodů *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Tolypocladium* a *Culicinomyces*. Jejich podstatné rozdíly v makro- i mikrostruktuře jsou shrnuty do klíče k určení jednotlivých druhů.

entomofágní houby; konidiofor; konidiogenní buňka; fialida; hyfa; mycelium; konidie

Entomofágní houby ze skupiny *Deuteromycetes (Fungi Imperfecti)* jsou v přírodě běžné a vyskytují se nejen na živém hmyzu jako paraziti, ale i na jeho zbytcích i dalším tlejícím organickém materiálu jako saprofyti. Mezi nejhojnější zástupce v historickém pojetí náležely především druhy rodu *Beauveria*, *Metarhizium* a *Spicaria*, které vyvolávají na hmyzu onemocnění dříve označované jako muskardina. Rozlišení těchto rodů i druhů bylo vždy závislé na znalosti jejich morfologie a s ní souvisejícího systematického třídění. Rod *Beauveria* i další prodělaly řadu taxonomických revizí a dnešní znalosti morfologie jejich mikrostruktur umožňují jejich daleko přesnější rozlišení.

Mnohé z jmenovaných hub hrají významnou úlohu v biologickém boji proti hmyzím škůdcům a s jejich kmeny se pracuje v mnoha biologických laboratořích na celém světě. Protože se vyskytly určité zásadní nesrovnalosti při identifikaci entomofágních hub především z rodů *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Tolypocladium* a *Culicinomyces*, zpracovaly jsme a porovnali řadu kmenů těchto rodů na základě vlastních pozorování i současné literatury, a shrnuly jejich podstatné a dobře rozpoznatelné rozdíly v makro- i mikroznacích. Výsledkem této studie je klíč na určení jednotlivých druhů.

MATERIÁL A METODY

Pro srovnání jsme použily živé kmeny hub uchovávané ve sbírkách našich ústavů. Jejich makro- i mikromorfologické znaky jsme srovnávaly na základě materiálu vypěstovaného a preparovaného shodnými postupy. V dalším textu jsou u označení kmenů používány zkratky:

EÚ = sbírka entomopatogenních hub oddělení patologie hmyzu, Entomologický ústav ČSAV, Praha;
CCF = sbírka kultur hub katedry botaniky nižších rostlin, Přírodovědecká fakulta UK, Praha.

Houbové kmeny

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill.

- EÚ 40 — z neurčeného hmyzu, NSR 1968
- EÚ 29 — z neurčeného hmyzu, Polsko 1976
- EÚ 73 — z *Ptychopoda herbariata*, ČSSR 1976
- EÚ 78 — z *Pamphilius betulae*, SSSR, Altaj 1975
- EÚ 117 — z larvy *Melolontha melolontha*, Francie 1973

Beauveria brongniartii (Sacc.) Petch

- EÚ 51 — ze sliznice ústního ústrojí krávy, ČSSR 1977
- EÚ 55 — z půdy, Francie
- CCF 1817 — z *Tipula* sp., ČSSR 1981

Tolypocladium cylindrosporum W. Gams

- EÚ 131 — z *Culex pipiens quinquefasciatus*, Nový Zéland, Dunedin 1978
- CCF 1450 — z půdy, ČSSR 1972
- CCF 1679 — z pitné vody, ČSSR 1979
- EÚ 136 — z *Aedes sierrensis*, USA, Sev. Kalifornie 1971

Tolypocladium inflatum W. Gams

- CCF 1449 — z půdy, Himaláje 1972

Culicinomyces clavosporus Couch, Romney & Rao

- CCF 1809 — z *Anopheles quadrimaculatus*, USA
- EÚ 137 — z *Aedes* sp., Austrálie 1980

Paecilomyces farinosus (Holm ex S. F. Gray) Brown & Smith

- EÚ 107 — z neurčeného hmyzu, Pobřeží slonoviny 1973
- EÚ 122 — z *Ixodes ricinus*, ČSSR, Valtice 1978
- EÚ 125 — z *Ixodes ricinus*, ČSSR, Valtice 1978

Paecilomyces fumosoroseus (Wize) Brown & Smith

- EÚ 12 — z *Marumba quercus*, ČSSR 1975
- EÚ 58 — z housenek *Galleria mellonella*, ČSSR 1976
- EÚ 104 — z *Pyrausta nubilalis*, Francie 1977

Kultivační půdy použité v pokusech: Sabouraudův agar, sladidový agar, Sabouraudův agar s chitinem SERVA, vločkový agar, bramboro-mrkvový agar, bramboro-glukózový agar. Inkubaci hub jsme prováděli při 26 °C. Houbové preparáty jsme pořizovali v roztoku bavlnové modři v laktofenolu.

VÝSLEDKY

Zpracovávané kmeny ze všech čtyř rodů odpovídaly svou makro- i mikrocharakteristikou popisům v citovaných monografiích. Pro jejich srovnání je třeba vyzdvihnout hlavní morfologické znaky jednotlivých rodů a druhů.

BEAUVERIA VUILL.

Rod byl popsán v roce 1912 a naposled ho monograficky zpracoval De Hoog [1972].

Makroskopický vzhled: Kolonie bílé, narůžovělé nebo nažloutlé, buď s vyšším bohatým myceliem, nebo myceliem nízkým význačně práškovitého vzhledu. Spodní strana je bezbarvá, žlutá až žlutohnědá, někdy i vínově červená.

Mikrostruktura: Konidiofory jsou tvořeny buď jednotlivými konidiogenními buňkami vyrůstajícími přímo na vegetačním vláknu, nebo konidiogenní buňky vyrůstají v klubičkovitých shlucích. Konidiogenní buňka je typu sympoduly (Kendrick, 1971). Její bazální část je baňkovitá nebo šířeji cylindrická a apikální část je zúžena v delší tenkou osu o šířce $1\text{ }\mu\text{m}$ a délce až $25\text{ }\mu\text{m}$, která postupně dorůstá a vytváří po obou stranách střídavě na nepravidelných malých hrbolcích jednotlivé hyalinní konidie. Konidie vznikají holoblasticky, tzn. vypučením z každého nově vytvořeného konce konidiogenní osy a jejich stěna je tvořena všemi vrstvami stěny konidiogenní buňky. V starší literatuře (Siemaszko, 1937; MacLeod, 1954) je tato osní část označována jako cik-cak lomená osa.

Rod *Beauveria* obsahuje dva entomofágní druhy:

1) *B. bassiana* (Bals.) Vuill. [syn. *B. tenella* (Sacc.) MacLeod, *B. densa* (Link per Pers.) Vuill., *B. globulifera* (Speg.) Pic., *B. effusa* (Beauv.) Vuill., atd.] je nejhojnější a nejrozšířenější druh, vyskytující se na velkém počtu hmyzích hostitelů (*Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Orthoptera*, *Diptera*), a to na larvách, kuklách i dospělém hmyzu. Tvoří bílé, vatové až práškové porosty na hmyzu i v kultuře. Spodní strana na Sabouraudově agaru je bezbarvá nebo nažloutlá. Konidiogenní buňky mají širokou variabilitu od baňky až po úzké vlákno. Bazální část $2,5 \times 3-6\text{ }\mu\text{m}$ velká vyúsťuje v tenkou hrbolkatou osu. Konidie jsou kulovité až oválné, $2-2,5 \times 2-3\text{ }\mu\text{m}$ velké (obr. 1). K bohaté sporulaci dochází šestý až osmý den.

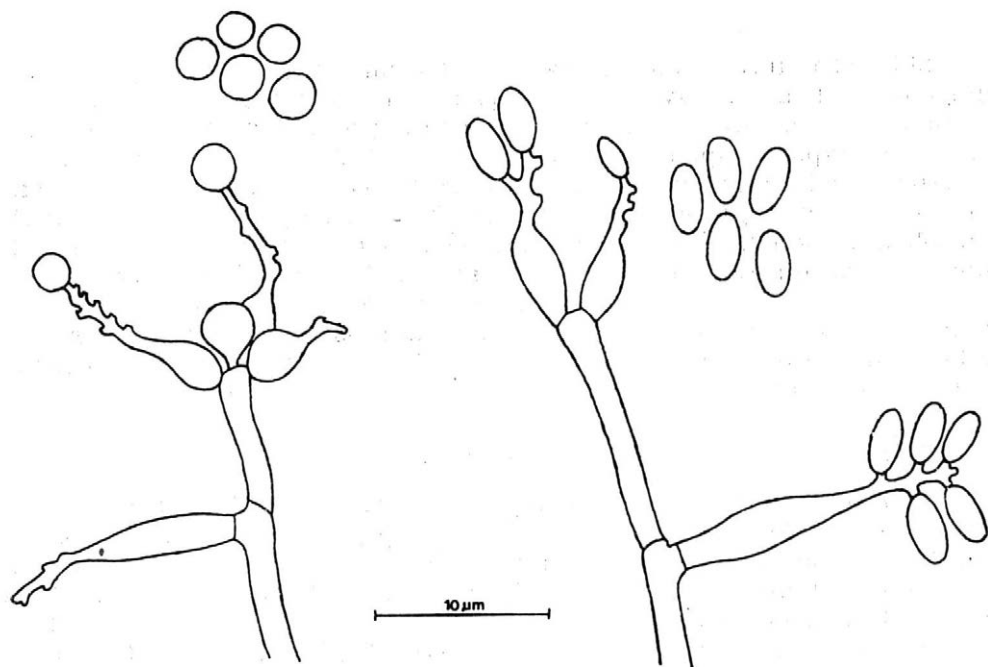
2) *B. brongniartii* (Sacc.) Petch je méně hojná v přírodě, vyskytuje se nejen na hmyzu, ale i ve spojitosti s teplokrevnými živočichy, a byla izolována i ze sliznic člověka. Vytváří vložkovitý (na chudších médiích — bramboro-mrkvový agar, bramboro-glukózový agar) až prašný porost (na bohatších médiích — Sabouraudův agar) zpočátku bílý, později světle růžový až okrově žlutý. Spodní strana bývá růžová až nafialovělá (bramboro-mrkvový agar) i růžově hnědá (Sabouraudův agar). Konidiogenní buňka je baňkovitého nebo cylindrického tvaru, avšak v průměru delší než u *B. bassiana*. Její bazální část ($2,3-3,5 \times 4-15\text{ }\mu\text{m}$) vyúsťuje podobně v tenkou hrbolkatou osu nesoucí konidie. Konidie jsou většinou protáhle oválné až válcovité, často na jednom konci nepatrně užší, velikosti v průměru $1,5-2,5 \times 3-4,5\text{ }\mu\text{m}$ (obr. 2). K mohutné sporulaci dochází čtvrtý až pátý den.

PAECILOMYCES BAINIER

Rod popsáný v roce 1907 zahrnuje větší počet druhů, z nichž jen několik je známo ve spojitosti s hmyzem, typicky entomofágní jsou jen druhy *P. farinosus* a *P. fumosoroseus*. Monograficky ho naposledy zpracoval Samson (1974).

Makroskopický vzhled: Kolonie vlnaté, někdy nízké a prašné, bílé nebo světle zbarvené. U některých druhů vznikají i koremiové útvary (synnemata), vytvořené souběžně rostoucími vlákny v těsné spleti, a ukončené konidiofory.

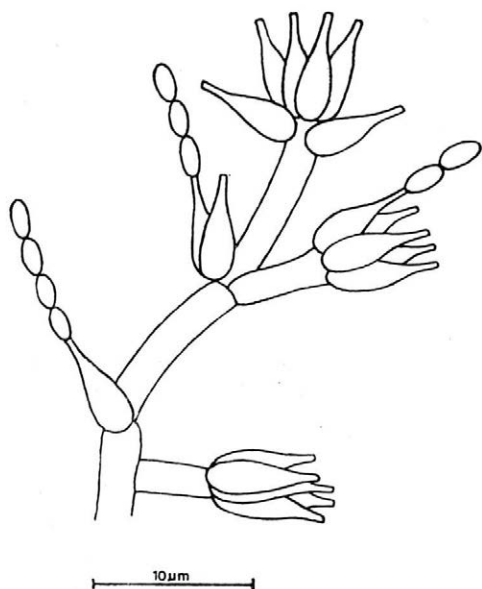
Mikrostruktura: Konidiofor je tvořen buď jednotlivými konidiogen-



1. *Beauveria bassiana*. Konidiogenní buňky s konidiemi — *Beauveria bassiana*. Conidiogenous cells with conidia

2. *Beauveria brongniartii*. Konidiogenní buňky s konidiemi — *Beauveria brongniartii*. Conidiogenous cells with conidia

ními buňkami [fialidami], nebo se vytváří nepravidelně přeslenitý konidiofor štětčkovitého typu, připomínající penicilia. Fialidy jsou krátce nebo protáhle baňkovitého tvaru s prodlouženým krčkem někdy slabě ke straně uchýleným. Konidie oválného až cylindrického tvaru se tvoří v dlouhých řetězcích. V kultuře u některých druhů nacházíme chlamydospory.

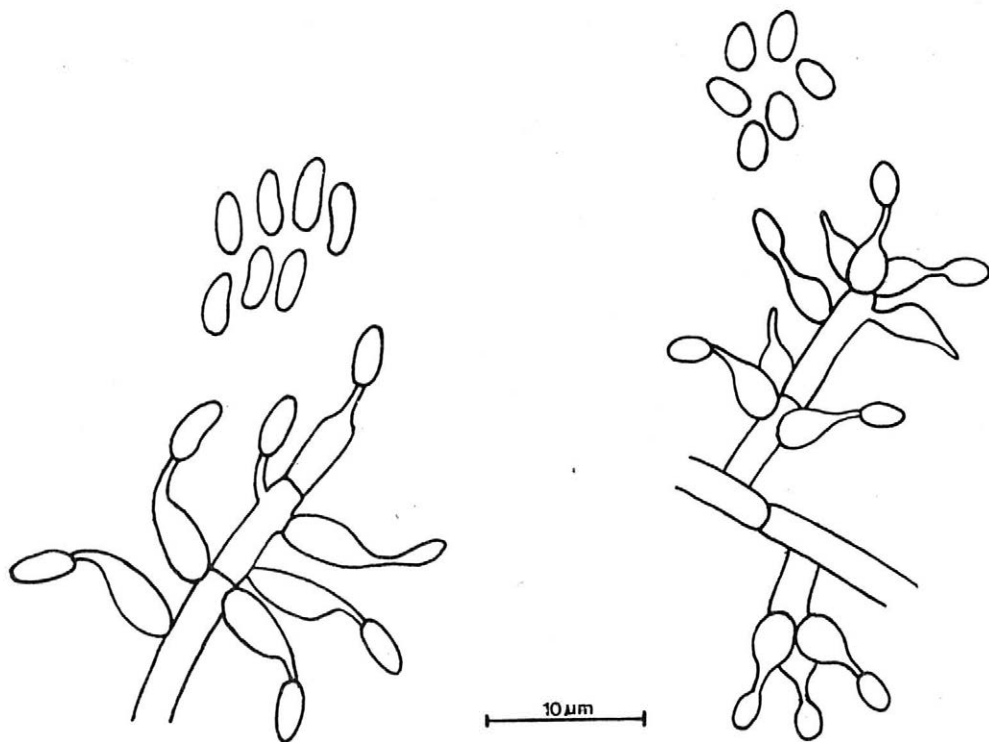


3. *Paecilomyces farinosus*. Fialidy s řetězky konidií — *Paecilomyces farinosus*. Phialides with conidial chains

Rod obsahuje dva entomofágní druhy:

1) *P. farinosus* (Holm ex S.F.Gray) Brown & Smith [syn. *Spicaria farinosa* (Holm ex S.F.Gray) Vuill.] vytváří plstnaté až vločkovité mycelium, bílé, krémové až žluté, častá jsou válcovitá, kyjovitá, někdy vějířovitá synnemata, 0,5–3 cm vysoká, na hmyzu i v kultuře. Spodní strana je krémová až žlutá, někdy bezbarvá. Fialidy (1,2–2,5 × 5–15 μm) mají rozšířenou bázi a zřetelně vyvinutý krček okolo 0,5 μm široký. Fialidy se tvoří na vláknech buď jednotlivě, nebo ve složitých štětičkovitých přeslenech (obr. 3). Konidie jsou eliptické, vrетенité, někdy i citrónového tvaru, hladké, 1–1,8 × 2–3 μm velké. Sporulace začíná čtvrtý až pátý den a rychle se zvyšuje. Vyskytuje se běžně na různých skupinách hmyzu.

2) *P. fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith [syn. *Spicaria fumosorosea* (Wize) Vasilijevski]. Kolonie rostou rychle, tvoří plstnatý, vločkovitý až prašný porost zpočátku bílý, později růžový. Spodní strana je bezbarvá nebo žlutá. Na hmyzu i v kultuře se často tvoří válcovitá nebo větvená růžová synnemata 0,5–2 cm vysoká. Konidiofory jsou převážně tvořeny složitými přesleny štětičkovitého uspořádání. Fialidy (1–2 × 5,7–8 μm) s kulovitou nebo eliptickou bazální částí mají dlouhý zřetelný krček 0,5 μm široký. Konidie jsou válcovité až vrетенité, hladké, hyalinní až lehce růžové, 1–2 × 3–4 μm velké. K masové sporulaci dochází čtvrtý až pátý den. Vyskytuje se na různých skupinách hmyzu.



4. *Tolypocladium cylindrosporum*. Fialidy s konidiemi — *Tolypocladium cylindrosporum*. Phialides with conidia

5. *Tolypocladium inflatum*. Fialidy s konidiemi — *Tolypocladium inflatum*. Phialides with conidia

Popsal ho Gams (1971) se třemi novými druhy nalezenými převážně v půdě.

Makroskopický vzhled: Na Sabouraudově agaru a sladinném agaru vytváří bílé nebo krémové, vlnaté až vatovité, zpočátku drobně polštářkovité kolonie. Spodní strana agaru je bezbarvá až okrová.

Mikrostruktura: Konidiofor je tvořen jednotlivými nebo v přeslenu uspořádanými konidiogenními buňkami (fialidami) lahvovitého tvaru s protaženým krčkem k jedné straně ohnutým. U jeho ústí se tvoří jednobuněčné hyalinní konidie, seskupující se do kulovitých hlavic.

1. *Tolypocladium cylindrosporum* W. Gams je na spodní straně agaru bezbarvé. Fialidy jsou protáhle baňkovité ($2-2,8 \times 3-5 \mu\text{m}$), náhle se zužující v krček ($0,3-0,5 \times 1,5-2 \mu\text{m}$), a tvoří se obvykle jednotlivě nebo jen v máločetných přeslenech. Konidie jsou válcovité, někdy slabě prohnuté, $1,4-1,6 \times 4-6 \mu\text{m}$ velké (obr. 4). Produkce konidií začíná šestý až sedmý den a je hojná.

2. *Tolypocladium inflatum* W. Gams. Spodní strana je bezbarvá, jen uprostřed okrově zbarvená. Baňkovité fialidy s kulovitou bází ($2-2,5 \times 2,5-3,5 \mu\text{m}$) náhle se zužující v tenký krček ($1,4-2 \times 2-2,5 \mu\text{m}$) tvoří většinou na krátkých postranních nosných buňkách bohaté kulovité shluky, připomínající druhy rodu *Beauveria*. Konidie jsou široce oválné až kulovité, $1,4-2 \times 2-2,5 \mu\text{m}$ velké. Produkce konidií začíná šestého až sedmého dne a je hojná (obr. 5). Není znám z hmyzu, je uveden jen pro srovnání.

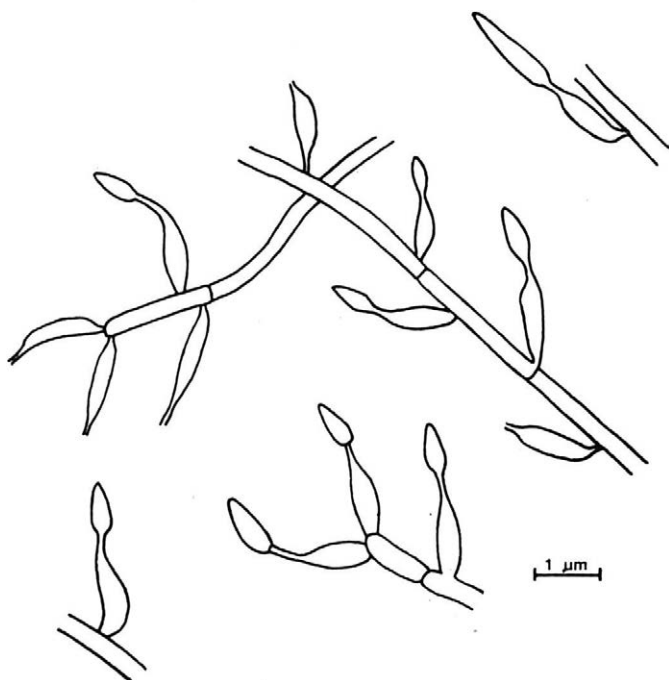
CULICINOMYCES COUCH, ROMNEY & RAO

Rod byl popsán v roce 1974 s jediným druhem (Couch et al., 1974) — *Culicinomyces clavosporus* Couch, Romney & Rao. Vyskytl se v roce 1972 v pokusném skleníku v Severní Karolíně na larvách komára *Anopheles quadrimaculatus*, a později se zhubně rozšířil na další druhy komárů v larválních stadiích, méně na kukly a dospělý hmyz. Podrobný popis uvádí kromě Coucha i Onions (1979).

Makroskopický vzhled: Na agarové živné půdě (Sabouraudův, sladinný, vločkový agar, Sabouraudův agar s chitinem) vytváří světle hnědý, hladký, vlhce lesklý kompaktní povlak kopečkovitě zdvižený ke středu, připomínající mnohdy kvasinky. Na povrchu poměrně malých kolonií (1–3 cm) se vytvářejí často nepravidelné nebo do středu se sbíhající rýhy. Vlákniťatá struktura se projevuje na okraji kolonie v podobě provazčitých splývavících struktur, nebo po celém povrchu kolonie jako jemný řídký nepatrný chmýřitý povlak. Spodní strana je bezbarvá, světle hnědá nebo světle hnědorůžová. Roste pomalu.

Mikrostruktura: Mycelium je spleteno v provazce až kompaktní vrstvu (stroma), z níž vyrůstají vzdušné konidiofory, nejčastěji tvořené jednotlivými konidiogenními buňkami velikosti $20-50 \times 1,5-3 \mu\text{m}$, protáhle lahvovitého tvaru. Jsou to fialidy, jejichž krček je protáhlý, $3-6 \mu\text{m}$ dlouhý a $0,5-8 \mu\text{m}$ široký. Krček bývá někdy přímý, jindy slabě ohnutý k jedné straně. Konidie se tvoří u ústí krčku jednotlivě, aniž by navazovaly v řetězce nebo tvořily kulovité shluky. Jsou protáhle kyjovitého tvaru $4-17 \mu\text{m}$ dlouhé, u báze širší ($3,4-4 \mu\text{m}$), na apikál-

6. *Culicinomyces clavosporus*. Fialidy s konidiiemi — *Culicinomyces clavosporus*. Phialides with conidia



ním konci užší (1,5—2 μm), vždy však zaobleně ukončené. Sporulace začíná až po týdnu a je chudá, nejlepší na Sabouradově agaru nebo na Sabouradově agaru s chitinem. Couch et al. [1974] a Onions [1979] popisují na napadeném hmyzu složité konidiofory s přesleny fialid ve dvou až třech patrech (obr. 6).

Klíč k určení zpracovaných druhů

- 1 a Kolonie malé, nízké, kompaktní, na povrchu nepravidelně rýhované, světle hnědé, lesklé nebo matné *Culicinomyces clavosporus*
- b Kolonie tvořené vzdušným, vlnatým, vločkovým až prašným porostem světlých barev 2
- 2 a V kultuře i na hmyzu se mohou tvořit synnemata; konidiofory jsou tvořené buď jednotlivými fialidami, nebo vytvářejí složité štětičkovité útvary. Konidie se tvoří v řetízcích 3
- b V kultuře ani na hmyzu se netvoří synnemata. Konidie nikdy netvoří řetízky 4
- 3 a Porost i synnemata bílé nebo nažloutlé *P. farinosus*
- b Porost i synnemata růžová *P. fumosoroseus*
- 4 a Konidiogenní buňky (sympoduly) vyrůstají v delší hrbokatou osu [*Beauveria*] 5
- b Konidiogenní buňky (fialidy) vyúsťují v rovný nebo lehce zahnutý krček. Konidie se shlukují na konci fialidy v hlavičky [*Tolypocladium*] 6

- 5 a Konidie kulovité až oválné $2-2,5 \times 2-3 \mu\text{m}$. Porost bílý nebo krémový, hustý, vlnatý až prašný *B. bassiana*
 b Konidie protáhle oválné až válcovité $1,5-2,5 \times 3-4,5 \mu\text{m}$, porost bílý až růžový, řídce vločkovitý *B. brongniartii*
- 6 a Fialidy s kulovitouází většinou v hustých shlucích, konidie široce oválné až kulovité *T. inflatum*
 b Fialidy s válcovitouází v řídkých přeslenech, konidie válcovité, někdy lehce prohnuté *T. cylindrosporum*

DISKUSE

Podrobná znalost mikroskopických znaků imperfektních entomofágních hub, náležejících do řádu *Moniliales*, má své opodstatnění nejen ze systematického hlediska, ale zvláště s ohledem na jejich význam v biologickém boji proti škodlivému hmyzu a studium dalších fyziologických i biologických vlastností těchto mikroorganismů. Nelze předpokládat, že např. entomologové nebo biologové zabývající se aplikací těchto hub mohou bezpečně identifikovat a rozlišit jednotlivé rody a druhy, protože je k tomu zapotřebí speciální mykologické zkušenosti v každé skupině. Právě zavádění určitých druhů, resp. virulentních kmenů do výroby či praxe si vyžaduje kontroly mykologa.

Z hlediska vzhledu kolonie na agarové půdě je *Culicinomyces clavosporus* naprosto odlišný od druhů rodu *Tolypocladium*, *Beauveria* i *Paecilomyces*. Jeho porost je nízký, kompaktní až kožovitý, povrch často vlhký a zvrásněný, světle hnědý, kolonie poměrně malé a pomalu rostoucí. U ostatních rodů se tvoří vzdušné, vláknité, poměrně vysoké, porosty plstnatého, vločkovitého až práškovitého vzhledu, porost na agarových půdách se vyvíjí rychle a bohatě pokrývá jejich povrch.

Culicinomyces clavosporus a druhy rodu *Paecilomyces* mohou vytvářet bohaté přeslenité konidiofory ukončené fialidami, avšak *C. clavosporus* tvoří konidie jednotlivě, zatímco u druhů rodu *Paecilomyces* se vytváří konidie v řetězcích. S tvorbou konidií v řetězcích se u ostatních jmenovaných rodů nesetkáváme. Druhy rodu *Beauveria* i *Tolypocladium* tvoří často podobné shluky konidiogenních buněk, i když tyto buňky jsou, jak již bylo vysvětleno, odlišné. U rodu *Tolypocladium* je konidiogenní buňka fialida, která má krátký, hladký krček, zatímco konidiogenní buňka u rodu *Beauveria* je sympodula, která vyúsťuje v delší hrbolkatou tenkou osu, na jejíchž oboustranných hrbolcích se tvoří jednotlivé konidie.

K záměně mezi druhem *Culicinomyces* a druhem *Tolypocladium cylindrosporum* může dojít pouze na základě podobnosti konidioforů. Oba druhy vytvářejí podobné konidiogenní buňky (fialidy) s rozšířenou bazální částí a zúženým, často ohnutým krčkem. V případě *C. clavosporus* se tvoří někdy v kultuře a častěji na hmyzu složité konidiofory s několika přesleny nad sebou, zatímco u *T. cylindrosporum* se tvoří nanejvýš dvou až tříčetné řídké přesleny fialid. Důležitým odlišujícím znakem je tvar i seskupení konidií. U *C. clavosporus* vznikají konidie jednotlivě a jsou kyjovitého tvaru, na bázi širší; u *T. cylindrosporum* jsou konidie válcovité, přímé nebo mírně prohnuté, a vytvářejí na konci fialidy shluky.

Dosud byly entomofágní druhy rodu *Beauveria* a *Paecilomyces* izolovány nejen z hmyzu, ale i z půdy, kam se po rozpadu hmyzích těl dostávají. Druhy rodu *Tolypocladium* byly dosud známy jen z půdy a v jednom případě z pitné vody. Z hmyzu byl druh *T. cylindrosporum* poprvé izolován z *Aedes sierrensis* v roce 1971 a podruhé z komárů *Culex pipiens* (podle ústního sdělení Pillaie) v roce 1978 a v obou případech nesprávně determinován jako *Culicinomyces clavosporus*.

Zatímco druhy rodu *Beauveria* a *Paecilomyces* mají širokou afinitu k hmyzím hostitelům, snadno se kultivují a poskytují záhy velké množství konidií, *Culicinomyces clavosporus* podle dosavadních údajů je úžeji specializován na hostitele a kultivace na agarových půdách i sporulace probíhají pomaleji. Bude třeba dalších nálezů i kultivačních pokusů, než bude možné jeho ekologii i nároky na živiny specifikovat. *Tolypocladium cylindrosporum*, které bylo dosud známo jen jako půdní saprofyt, bude pravděpodobně dalším výhledovým entomofágním druhem pro eventuální infekční pokusy. Výhodou je jeho snadná kultivovatelnost a schopnost saprofyticky přežít v půdě. Je velmi pravděpodobné, že byl v minulosti nesprávnou determinací zaměňován s druhy rodu *Beauveria*.

Literatura

- COUCH, J. N. — ROMNEY, S. W. — RAO, B.: A new fungus which attacks mosquitoes and related *Diptera*. *Mycologia*, 66, 1974, s. 374-379.
- DE HOOG, G. S.: The genera *Beauveria*, *Isaria*, *Tritirachium* and *Acrodonium* gen. nov. *Studies in mycology* 1. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, 1972, s. 1-41.
- GAMS, W.: *Tolypocladium*, eine Hyphomycetengattung mit geschwollenen Phialiden. *Persoonia*, 6, 1971, s. 185-191.
- KENDRICK, B.: *Taxonomy of Fungi imperfecti*. Univ. of Toronto Press, 1971.
- MAC LEOD, D. M.: Investigations of the genera *Beauveria* Vuill. and *Tritirachium* Limber. *Can. J. Bot.*, 32, 1954, s. 818-890.
- ONIONS, A. H. S.: *Culicinomyces clavosporus*. In: *CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria*. 611, 1979, s. 1-2.
- SAMSON, R. A.: *Paecilomyces* and some allied *Hyphomycetes*. *Studies in mycology* 6. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, 1974.
- SIEMASZKO, W.: *Studia nad grzybami owadobojczemi* Pol. Arch. Nauk Biol. To-warz. Nauk. Warsz., 6, 1937, s. 1-83.

Došlo dne 24. 6. 1982

ФАССАТИОВА, О. — КАЛАЛОВА, С. — САМШИНЯКОВА, А. (Естественный факультет УК, Прага; Энтомологический институт ЧСАН, Прага): Морфологическое сравнение некоторых видов грибов рода *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Tolypocladium* и *Culicinomyces*. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 19, 1982 (3) : 195-204.

В статье описаны морфологические признаки энтомопатогенных представителей рода *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Tolypocladium* и *Culicinomyces*. Их существенные различия по макро- и микроструктуре обобщены в определителе отдельных видов.

энтомофагные грибы; конидиофор; конидиогенная клетка; фиалида; гиф; мицелий; конидии

FASSATIOVÁ, O. — KÁLALOVÁ, S. — SAMŠIŇÁKOVÁ, A. (Faculty of Science, Charles University, Praha; Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *A Morphological Comparison of Several Entomophagous Fungus Species of the Genera Beauveria, Paecilomyces, Tolypocladium and Culicinomyces*. *Sobr. ÚVTIZ - Ocr. Rostl.*, 19, 1983 (3) : 195-204.

Descriptions are given of morphological characters of entomophagous members of the genera *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Tolypocladium* and *Culicinomyces*. Differences in the macro- and microstructure of the examined species are surveyed in the key to these species.

entomophagous fungi; conidiophore; conidiogenous cell; phialide; hypha; mycelium; conidia

Adresy autorek:

RNDr. Olga Fassatiová, CSc., Katedra botaniky nižších rostlin Přírodovědecké fakulty UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2

RNDr. Sylvie Kálalová, RNDr. Anna Samšínáková, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Flemingovo nám. 2, 166 09 Praha 6

RECENZE

PRINCIPLES OF PLANT DISEASE MANAGEMENT

PRINCIPY OCHRANY ROSTLIN

William E. Fry

Ithaca — New York, Academic Press. Department of plant pathology, Cornell University. 1982, 384 s. Cena 24,50 U\$.

V publikaci je popsán vztah mezi epidemiologií rostlinných chorob a praktickým prováděním ochrany proti nim. V příručce je uvedena řada praktických doporučení vhodných pro účinné potlačování škodlivých činitelů za použití různých způsobů aplikace pesticidních látek. Současně jsou uvedeny principy biologické a chemické ochrany rostlin vůči patogenům.

Úvodní kapitola je orientována na popis současných způsobů jejich diagnózy a jsou zde formulovány nejnovější poznatky z epidemiologie rostlinných chorob. Na základě těchto podkladů autoři navrhuji nejúčinnější způsoby boje proti chorobám a škůdcům. Preventivní ochrana by se měla orientovat na snížení množství počátečního inokula a na snížení stupně epidemiologického vývoje patogena. Závěrečná kapitola pojednává o využití možnosti integrované ochrany proti škodlivým činitelům. Z epidemiologických otázek je pozornost věnována dynamice interakcí mezi patogenem a populací hostitelské rostliny. V knize jsou zpracovány nejnovější informace o vhodných fyzikálních a chemických způsobech pro potlačení počáteční infekce a o způsobech provádění biologické kontroly. V závěru jsou objasněny některé otázky pojednávající o mechanismu rezistence a jejího využití při potlačování patogenity škodlivých činitelů.

Na vypracování jednotlivých kapitol se podíleli: O. J. Stranberg, D. M. Huber, M. G. Boosalis, B. Doupnik, W. E. Fry, E. L. Zehr a E. J. Butterfield. Publikace je vhodnou pomůckou k prohloubení vědomostí studentů vysokých škol příslušného směru. Na praktických příkladech je uvedena strategie cílevědomě vedené ochrany rostlin. Publikace je doplněna rozsáhlou bibliografií.

Ing. Jiří Chod, CSc.

VÝZNAM PŘERUŠOVACÍCH PLODIN PRO POTLAČENÍ CHOROB PAT STÉBEL V OPAKOVANĚ PĚSTOVANÉ OZIMÉ PŠENICI

L. Věchet

VĚCHET, L. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Význam přerušovacích plodin pro potlačení chorob pat stébel v opakovaně pěstované ozimé pšenici*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 205-210.

V maloparcelkových pokusech byl sledován význam přerušovacích plodin opakovaně pěstované ozimé pšenice pro výskyt chorob pat stébel. Plodiny k černání kořenů a pat stébel nenáchylné, zařazené jako první přerušovací plodiny, výrazně snížily napadení následně pěstované ozimé pšenice. Zařazení stejných plodin jako druhé přerušovací plodiny bylo neúspěšné. Výjimečné postavení měla srha laločnatá v bramborářské oblasti. Její zařazení jako první i jako druhé přerušovací plodiny výrazně potlačilo napadení následně pěstované ozimé pšenice houbou *G. graminis*, ve srovnání s napadením ozimé pšenice pěstované opakovaně po sobě. Přerušovací plodiny výrazně snížily napadení ozimé pšenice stéblolamem pouze v roce vyššího výskytu choroby, tj. u pšenice po druhém zařazení přerušovacích plodin. Nejúspěšnějšími přerušovacími plodinami byly jilek italský a jetel červený. Jednotlivé druhy obilnin použité jako přerušovací plodiny opakovaně pěstované ozimé pšenice neomezily výskyt chorob pat stébel.

choroby pat stébel; přerušovací plodiny; pšenice ozimá

Za hlavní původce chorob pat stébel se považují *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx et Olivier, původce černání kořenů a pat stébel, a *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, původce praveho stéblolamu.

Všeobecně se soudí, že napadení chorobami pat stébel se zvyšuje opakovaným pěstováním obilnin po sobě a že je tedy nutné sled plodin často postihovaných těmito chorobami přerušit plodinu, která jim nepodléhá, tzv. přerušovací plodinou. K v ě c h (1975) definuje přerušovací plodiny jako plodiny, které zmírňují důsledek jednostranného osevního postupu a které mají přerušit jednostrannost využití i jednostranné ovlivnění půdy. Z hlediska chorob obilnin jde o přerušování sledu pšenice nebo ječmene zařazením plodin, které neumožňují rozmnožení příslušných patogenů. Současný vysoký podíl obilnin v osevních postupech vyžaduje, aby se v nich uplatnily výrazně příznivě působící plodiny. Jak uvádí Walker (1967), stačí k potlačení *G. graminis* jednoleté přerušování při pěstování náchylných druhů obilnin, u *P. herpotrichoides* je zapotřebí nejméně dvouletého přerušování. Úspěch přerušovačů však pokládá za efektivní jen u první následné obilniny.

Ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby se pokusně sledoval jednak vliv opakovaného zařazení plodin nenáchylných k chorobám pat stébel a jednak vliv jednorázového zařazení různých druhů obilnin zařazených jako přerušovacích plodin do sledu ozimé pšenice, na výskyt chorob pat stébel.

MATERIÁL A METODY

Ke sledování problematiky jsme založili dva typy pokusů. První pokus jsme prováděli na pokusných stanicích VÚRV v Praze - Ruzyni (Hněvčeves a Střítež u Třebíče), které se nacházejí v různých výrobních oblastech. Pokus jsme založili v sedmi variantách (každou o velikosti 31 m²), z nichž první varianta byla kontrolní. Každá varianta měla čtyři opakování.

Hněvčeves — výrobní oblast řepařská, druh půdy hlinitá, průměrná roční teplota +8,2 °C, průměrné roční srážky 595,1 mm, nadmořská výška 275 m n. m.

Do založení pokusů byly na pozemcích v jednotlivých letech pěstovány různé předplodiny: 1969 — cukrovka, 1970 — brambory a 1971 — ozimá pšenice. V roce 1972 až 1976 jsme do sledu pšenice odrůdy 'Mironovskaja', pěstované ve všech variantách v roce 1972, 1974 a 1976, zařadili v roce 1973 a 1975 různé přerušovací plodiny.

Varianta	Přerušovací plodina	Varianta	Přerušovací plodina
2.	srha laločnatá	5.	jarní ječmen
3.	jílek italský	6.	kukuřice silážní
4.	cukrovka	7.	jetel červený

Střítež u Třebíče — výrobní oblast bramborářská, druh půdy písčito-hlinitá, průměrná roční teplota +6,79 °C, průměrné roční srážky 608,6 mm, nadmořská výška 480 m n. m.

V roce 1969 a 1971 byly jako předplodiny pěstovány jarní ječmen, luskovinoobilná směska a brambory. V pokusu byla v roce 1972, 1974 a 1976 pěstována ozimá pšenice odrůdy 'Mironovskaja' ve všech variantách. V roce 1973 a 1975 byly do sledu ozimé pšenice zařazeny přerušovací plodiny.

Varianta	Přerušovací plodina	Varianta	Přerušovací plodina
2.	srha laločnatá	5.	jarní ječmen
3.	jílek italský	6.	brambory
4.	krmná řepa	7.	jetel červený

Druhý pokus jsme založili v Praze - Ruzyni — výrobní oblast řepařská, druh půdy jílovito-hlinitá, průměrná roční teplota +7,7 °C, průměrné roční srážky 450 mm, nadmořská výška 326 m n. m.

Pokus jsme založili v šesti variantách (1. varianta kontrolní), každou ve čtyřech opakování. Velikost každé varianty byla 4 m². Předplodinou v roce 1976 byla luskovinoobilná směska. V roce 1977 a 1979 jsme pěstovali ozimou pšenici odrůdy 'Kavkaz' ve všech variantách pokusu. V roce 1978 jsme zařadili přerušovací plodiny: 2. varianta — jarní pšenice, 3. varianta — jarní ječmen, 4. varianta — ozimý ječmen, 5. varianta — žito a 6. varianta — oves.

Choroby pat stébel jsme posuzovali podle makroskopických příznaků napadení v pokusech z Hněvčevsi a Stříteže na 50 rostlinách a v pokusech z Ruzyně na 100 rostlinách. Černání kořenů a pat stébel jsme hodnotili stupni 0 až 3, kde 0 = žádné napadení, 1 = zčernalých kořínků do 10 % z celkové kořenové hmoty, 2 = 10 až 50 % zčernalých kořínků, 3 = více než 50 % zčernalých kořínků. Napadení stéblolamem jsme hodnotili stupni 0 až 5 (Věchet, 1980). Výsledky jsme vyjádřili indexem napadení $\bar{x}$ (%) podle Nilsona (1969):

pro *G. graminis*

$$\bar{x} = \frac{100 (x \cdot f)}{3n}$$

pro *P. herpotrichoides*

$$\bar{x} = \frac{100 (x \cdot f)}{5n}$$

kde: x — stupeň napadení (0 — 3 — 5)

f — frekvence každého stupně.

n — celkový počet analyzovaných rostlin

Rozdíly v napadení kontroly a ostatních variant jsme hodnotili analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vliv přerušovacích plodin zařazených do sledu ozimé pšenice se rozdílně projevil na intenzitě výskytu chorob pat stébel u následně pěstované ozimé pšenice. Zařazení plodin nenáchylných k černání kořenů a pat stébel jako první přerušovací plodiny snížilo v obou oblastech vysoce průkazně výskyt choroby u následné ozimé pšenice (tab. I a II). Méně průkazně byla napadena ozimá pšenice po jeteli červeném. V ře-pařské oblasti (Hněvčeves) byly výrazně lepšími přerušovacími plodina-mi okopaniny (silážní kukuřice a cukrovka) než traviny a jetel, za-tímco v bramborářské oblasti (Střítež) tomu bylo naopak. Podobně Mielke [1973] zjistil ve skleníkových pokusech s různými rotacemi plodin, že infekce houbou *G. graminis* u pšenice po bílém a červeném jeteli, jarní řepce a pohance byla nižší než u pšenice pěstované po pše-nici, úhoru, jílku vytrvalém a směsce trávy s jetelem červeným. I když mnohé trávy jsou považovány za náchylné k černání kořenů a pat sté-bel, např. jilek italský a anglický (Brooks, 1967; Christensen, 1968), lze nižší výskyt choroby u následné ozimé pšenice vysvětlit pomocí výsledků (Wong, Southwell, 1978) získaných v poku-sech s *G. graminis* var. *graminis*, *Phialophora radiculicola* var. *radiculicola* a *P. radiculicola* var. *graminicola*. Autoři jako první podali v polních pod-mínkách důkaz, že přirozené populace těchto hub hrají důležitou úlohu v potlačení černání pat stébel u pšenice, která následovala po travním porostu. Neúčinnou přerušovací plodinou byl v obou oblastech jarní ječmen. Zařazení jednotlivých druhů obilnin jako plodin přerušujících sled ozimé pšenice nesnížilo intenzitu výskytu černání kořenů a pat stébel (tab. III). Naopak výskyt choroby se proti kontrole, kromě pše-

I. Napadení ozimé pšenice houbami *G. graminis* a *P. herpotrichoides* (index napa-dení $\bar{x}^0/0$) a hodnověrnost rozdílů mezi kontrolou a ostatními variantami (Hněvčeves 1974, 1976) — The infection of winter wheat by the fungus *G. graminis* and *P. her-potrichoides* (infection index $\bar{x}^0/0$) and the reliability of differences between the control and the other variants (Hněvčeves 1974, 1976)

Varianta	Přerušovací plodina	<i>G. graminis</i>				<i>P. herpotrichoides</i>			
		první zařazení		druhé zařazení		první zařazení		druhé zařazení	
		$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly
1. kontrola		26,34		12,17		4,77		8,78	
2.	srha	17,17	++	7,84	—	2,17	—	2,27	++
3.	jilek	12,84	++	10,33	—	6,86	—	6,24	++
4.	cukrovka	9,50	++	10,17	—	3,43	—	3,84	++
5.	jarní ječmen	23,84	—	24,50	—	1,36	—	7,45	—
6.	kukuřice	6,50	++	6,83	—	7,04	—	1,88	++
7.	jetel červený	18,84	+	16,00	—	4,16	—	6,41	++

Vysvětlivky k tab. I—III:

++ rozdíl vysoce průkazný, + rozdíl průkazný, — rozdíl náhodný.

II. Napadení ozimé pšenice houbami *G. graminis* a *P. herpotrichoides* (index napadení $\bar{x}^0/0$) a hodnověrnost rozdílů mezi kontrolou a ostatními variantami (Střítež, 1974, 1976) — The infection of winter wheat by the fungus *G. graminis* and *P. herpotrichoides* (infection index $\bar{x}^0/0$) and the reliability of differences between the control and the other variants (Střítež, 1974, 1976)

Varianta	Přerušovací plodina	<i>G. graminis</i>				<i>P. herpotrichoides</i>			
		první zařazení		druhé zařazení		první zařazení		druhé zařazení	
		$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly
1. kontrola		17,17		15,50		2,66		8,25	
2.	srha	4,00	++	4,17	++	0,92	—	3,57	—
3.	jílek	5,17	++	10,66	—	1,93	—	0,96	++
4.	řepa krmná	8,17	++	11,00	—	1,81	—	1,71	+
5.	jarní ječmen	12,31	++	18,33	—	0,94	—	5,77	—
6.	brambory	6,49	++	12,88	—	1,34	—	6,13	—
7.	jetel červený	3,07	++	11,66	—	0,75	—	1,66	+

nice po ovsu, zvýšil. Nejvýrazněji byla ozimá pšenice napadena při pěstování po jarní pšenici. U ozimé pšenice pěstované opakovaně třetí rok došlo k poklesu choroby (take-all decline). Naopak ostatní druhy obilnin, kromě ovsa, které jsou k houbě *G. graminis* náchylné, výskyt choroby u následné ozimé pšenice zvýšily. Take-all decline se tedy projevil pouze u téhož druhu opakovaně pěstované obilniny, v našem případě ozimé pšenice.

Druhé zařazení přerušovacích plodin neomezilo intenzitu výskytu černání kořenů a pat stébel u následné ozimé pšenice, která byla po jarním ječmeni napadena více a v řepařské oblasti podstatně více než

III. Napadení ozimé pšenice houbami *G. graminis* a *P. herpotrichoides* (index napadení $\bar{x}^0/0$) a hodnověrnost rozdílů mezi kontrolou a ostatními variantami po prvním zařazení přerušovacích plodin (Praha - Ruzyně, 1979) — The infection of winter wheat by the fungus *G. graminis* and *P. herpotrichoides* (infection index $\bar{x}^0/0$) and the reliability of differences between the control and the other variants after first including of break-crops (Praha - Ruzyně, 1979)

Varianta	Přerušovací plodina	<i>G. graminis</i>		<i>P. herpotrichoides</i>	
		$\bar{x} \%$	rozdíly	$\bar{x} \%$	rozdíly
1. kontrola		38,56		2,73	
2.	jarní pšenice	57,00	++	1,43	—
3.	jarní ječmen	47,76	—	0,53	—
4.	ozimý ječmen	40,54	—	1,40	—
5.	žito	40,23	—	0,70	—
6.	oves	30,63	—	0,93	—

kontrola (tab. I a II). Výjimečné postavení měla srha laločnatá v bramborářské oblasti, po níž napadení ozimé pšenice bylo výrazně nejmenší.

První zařazení plodin nenáchylných ke stéblolamu do sledu ozimé pšenice neomezilo v obou oblastech výskyt choroby u následné ozimé pšenice. Souvisí to i s mimořádně nízkým výskytem stéblolamu (tab. I a II). Podobně ozimá pšenice zařazená po obilninách jako přerušovacích plodinách byla napadena jen velmi slabě (tab. III) a rozdíly mezi kontrolou a ostatními variantami byly nepatrné.

Po druhém zařazení přerušovacích plodin, v roce příznivém pro výskyt choroby, byl jejich vliv zřejmý. V řepařské výrobní oblasti byly úspěšné všechny přerušovací plodiny, kromě jarního ječmene (tab. II). V bramborářské oblasti byl neúčinnější přerušovací plodinou jílku italský, úspěšnými byly jetel červený a krnná řepa, zatímco srha laločnatá, brambory a jarní ječmen byly neúspěšné. Řada autorů zjistila, že obilniny pěstované na pozemcích, kde byly louky, pastviny nebo pícní směsky s travinami, bývají napadány slaběji i přesto, že některé trávy jsou hostitelem *P. herpotrichoides*. Tak např. Glynne (1951) pozorovala silné snížení napadení stéblolamem po dvouletém pěstování jílku. Bockmann (1962) zjistil u pšenice pěstované po jeteli nebo landsberské směsce podstatně nižší výskyt stéblolamu než u pšenice pěstované po pšenici a ječmeni. Z našich pokusů je zřejmé, že vliv přerušovacích plodin se uplatnil především v letech příznivých pro stéblolam. Všeobecně se soudí, že k výraznějšímu potlačení stéblolamu je zapotřebí přerušit sled pšenice ne na jeden, ale nejméně na dva roky. Glynne (1970) uvádí, že na půdě již infikované stéblolamem bylo dvouleté přerušení dostatečné a většinou stejně účinné jako tříleté přerušení. Podobně Batts a Fiddian (1955) zjistili, že jednoleté přerušení sledu ozimé pšenice cukrovkou mělo malý vliv na redukci stéblolamu. Účinnější bylo dvouleté přerušení cukrovkou.

Zařazení přerušovacích plodin do sledu ozimé pšenice má zejména z hlediska výskytu černání kořenů a pat stébel své omezení. Úspěšné bylo pouze jejich první zařazení do osevního sledu ozimé pšenice. Použití přerušovacích plodin k potlačení stéblolamu bylo úspěšné pouze při vyšším výskytu choroby. V tomto případě bylo v podmínkách našich pokusů účinné již jednoleté přerušení opakovaně pěstované ozimé pšenice. Nejúčinnějším způsobem potlačení chorob pat stébel u ozimé pšenice zůstává její zařazení v dobrém osevním postupu, ve kterém je většina plodin systematicky od sebe vzdálena a ve kterém se sled hostitelů přeruší na dobu jednoho nebo více následných let nenáchylnou plodinou.

Literatura

- BATTS, C. C. V. — FIDDIAN, W. E. H.: Effects of previous cropping on eyespot in four varieties of winter wheat. *Pl. Path.*, 1955, č. 4, s. 25-28.
- BOCKMANN, H.: Fruchtfolge und Fusskrankheitsgefahr beim Weizen mit besonderer Berücksichtigung des Anbaues von Grassamen und Grashaltigen Feldfutterkulturen sowie der Stickstoffdüngung. *Praxis u. Forschung.*, 14, 1962, č. 2, s. 27-29.
- BROOKS, D. H.: The effect of direct drilling on the foot rot of cereals. *Proc. 4th Brit. Insectic. Fungic. Conf.*, 1967, č. 1, s. 92-95.
- CHRISTENSEN, B. D.: Undersøgelser over goldfodsygesvampen *Ophiobolus graminis* Sacc. III. Nogle greasarters modtagelighed samt deres eone til at overføre smitte at *Ophiobolus graminis*. *Tidsskr. Pl.-Avl*, 72, 1968, s. 90-99.

- GLYNNE, M. D.: Effect of cultural treatments on wheat and the incidence of eyespot, lodging, take-all and weeds. Field experiments 1945—1948. Ann. appl. Biol., 38, 1951, s. 665-668.
- GLYNNE, M. D.: Crop sequence in relation to soil-borne pathogens. Ecology of soil-borne plant pathogens. Berkeley, Los Angeles and London, Univ. of Carolina Press, 1970, s. 423-425.
- KVĚCH, O.: Přerušovače v osevních postupech. Úroda, 1975, č. 9, s. 334-336.
- MIELKE, H.: Affecting *Ophiobolus* attack in infested soils by green manuring plants. Z. Acker- Pfl.-Bau, 137, 1973, s. 241-249.
- VĚCHET, L.: Vliv povětrnostních faktorů na výskyt stéblolamu (*Cercospora herpotrichoides*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980, č. 1, s. 41-47.
- WALKER, A. G.: Intensive cereal growing disease control. Agriculture, 74, 1967, s. 171-175.
- WONG, P. T. T. — SOUTHWELL, R. J.: Biological control of take-all in the field using *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* and related fungi. Proc. 4th Int. Symp., München, 1978, s. 597-601.

Došlo dne 13. 4. 1982

BEXET, L. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Значение прерывателей для подавления болезней основания стеблей в повторно возделываемой озимой пшенице. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1982 (3): 205-210.

В мелкоделяночных опытах изучалось значение прерывателей повторно возделываемой озимой пшеницы на появление болезней основания стеблей. Культуры, устойчивые к корневым гнилям и включенные в качестве первого прерывателя, резко понизили поражение очередной возделываемой пшеницы. Включение тех же культур в качестве второго прерывателя было не успешным. Исключительное положение имела ежа сборная в картофелеводческой области. Ее включение в качестве первого и второго прерывателя явно уменьшало поражение очередной возделываемой озимой пшеницы грибом *G. graminis* по сравнению с поражением озимой пшеницы, возделываемой друг за другом. Прерыватели явно уменьшали поражение озимой пшеницы корневой гнилью только в году с сильным появлением болезни, т. е. у пшеницы после второго включения прерывателей. В качестве прерывателей наилучшими оказались райграс итальянский и клевер красный. Отдельные виды зерновых, применяемые в качестве прерывателей повторно возделываемой озимой пшеницы, не ограничивали появления болезней основания стеблей.

болезни основания стеблей; прерыватели — промежуточные культуры; озимая пшеница

VĚCHET, L. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): The Importance of Break-Crops as Suppressors of Foot Rots in the Continuously Grown Winter Wheat. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3): 205-210.

Small-plot trials were performed to study the importance of break-crops in relation to the occurrence of foot rots in the continuously grown winter wheat. As the first break-crop were used the crops resistant to the take-all; they markedly decreased the infection in the subsequently grown winter wheat. The same crops were unsuccessful when used as the second break-crop. An exception was the cocksfoot in the potato-growing region. Its including as the first and second break-crops resulted in a marked decrease in the infection of winter wheat with the fungus *G. graminis*, as compared with the infection in the continuously grown winter wheat. The break-crops markedly decreased the infection with the eyespot disease only in the year of the higher occurrence of this disease, i. e. in the wheat grown after the second break-crop. The most successful break-crops were Italian ryegrass and purple clover. Different grain crops planted as break-crops did not reduce the occurrence of foot rots in the continuously grown winter wheat.

foot rots; break-crops; winter wheat

Adresa autora:

Ing. Lubomír Věchet, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ZHODNOCENÍ VLIVU NĚKTERÝCH PŮDNÍCH VLASTNOSTÍ NA NAPADENÍ OBIILNIN ČERNÁNÍM PAT STÉBEL

(*GAEUMANNOMYCES GRAMINIS*)

J. Novotný

NOVOTNÝ, J. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Zhodnocení vlivu některých půdních vlastností na napadení obilnin černáním pat stébel (Gaeumannomyces graminis)*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 211-219.

Modelovými infekčními pokusy bylo zjištěno, že nejúčinnějším prostředkem půdního mechanismu potlačujícího růst houby *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier na kořenech obilnin je působení volného CO₂, vznikajícího jednak mikrobiálním rozkladem organické hmoty v půdě a jednak dýcháním kořenů pěstovaných plodin. Kořeny vydávající CO₂ má na snížení napadení černáním kořenů obilnin prokazatelný podíl. Inhibiční funkce CO₂ se však uplatňuje především v půdě kyselé, zatímco v půdě neutrální a zvláště alkalické jeho účinek na hyfy *G. graminis* se stoupajícími hodnotami pH postupně klesá. Tato těsná závislost mezi půdní reakcí a stupněm napadení rostlin je patrná i v rámci téhož pozemku, na němž v důsledku heterogenity půdního prostředí značně kolísá půdní reakce a s ní souhlasně také stupeň napadení obilnin. Průzkumem v různých oblastech se ukázalo, že stupeň napadení obilnin černáním pat stébel odpovídá příslušným hodnotám půdní reakce, která se ukazuje jako hlavní kritérium pro výši napadení porostu v příslušné lokalitě. Je-li obilní sled alespoň jeden rok přerušen, klesá napadení nejen v půdě kyselé, ale i alkalické, takže obilnina pěstovaná prvním rokem po příznivé předplodině (jiné než obilnina) bývá napadena poměrně slabě i na alkalické půdě.

černání pat stébel obilnin; CO₂; půdní reakce; vliv na napadení

Při hodnocení schopnosti půdy potlačovat rozvoj patogenů se zpravidla přisuzuje stěžejní role mikroflóry činnosti půdní, zejména vlivu její antibiotické aktivity. Na druhé straně se však množí pochybnosti o tom, zda vůbec nastává analogický účinek specifickými antibiotiky, zjišťovaný v umělých laboratorních podmínkách i ve složitě dynamice přírodních procesů, kde zřejmě vlivem sukcesního řetězce dalších skupin mikroorganismů dochází k okamžité degradaci těchto látek.

O původci černání pat stébel obilnin [*Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier] je již delší dobu známo, že nenapadá ani ve stejné klimatické oblasti na každé půdě obilniny stejně silně, jeho výskyt bývá obvykle hojnější v lehké půdě, slabě humózní a málo biologicky činné, což podporuje názor o významu půdní mikroflóry pro rozvoj patogena. V této souvislosti byla také nalezena řada mikroorganismů s výrazně antagonistickými vlastnostmi vůči *G. graminis*, s širokým spektrem účinnosti od vylučování antibiotických látek až po parazitismus mycelia, případně zastavení růstu v důsledku anastomóze či adheze potkávajících se hyf příbuzných hub (Domsch, Gams, 1968; Höflich, 1978; Novotný, 1979; Smiley, 1978; Zogg, 1976 aj.).

Vedle přímého působení mikroorganismů upozorňují další autoři na inhibiční vliv půdního vzduchu a zejména na vliv zvýšeného obsahu CO₂ v něm na *G. gra-*

minis (Garret, 1937, 1970; Smith, Noble, 1972 aj.), případně i na vliv dalších půdních vlastností jako je zrnitost půdy, obsah jílovitých částic atd. (Moritz, 1933; Schmidt, 1962).

S ohledem na množství činitelů podílejících se na potlačování *G. graminis* v půdě, jsme zjišťovali potlačující vliv půdy na výskyt patogena. Znalost tohoto vlivu může být využita při praktické ochraně proti *G. graminis*.

MATERIÁL A METODY

Vliv půdy jsme hodnotili jednak ve vegetačních nádobách umístěných ve skleníku a jednak při polním sledování. K hodnocení jsme odebírali vzorky rostlin i půdy z pokusných i provozních ploch obilnin. K infekčním pokusům jsme použili kultury *G. graminis* var. *tritici* izolované v Hrušovanech u Brna z napadených kořenů ozimé pšenice a kultivované na nastříhané sterilní pšeničné slámě. Vlastní infekce nádob jsme prováděli rozložením infikovaných kousků slámy v jedné horizontální rovině. Pokusy jsme vyhodnocovali stanovením počtu napadených rostlin, počtu napadených kořenů, případně změřením délky napadené části kořenů a klasifikací podle Nilssona (1969). Jako organickou hmotu jsme použili drcenou pšeničnou slámu smíchanou se zeminou, kterou jsme uložili ve vrstvách o různé mocnosti.

Vliv organické hmoty jsme zjišťovali na hmotě uložené v novodurových válcích o průměru 30 cm v osmicientimetrové vrstvě v různých vzdálenostech od infekční zóny, a to ve spodní části válce, uprostřed a ve výši infekčního zdroje. Dno nádoby bylo vzduchotěsně uzavřeno, aby se zabránilo pohybu a úniku půdního vzduchu.

V dalším pokuse jsme sledovali vliv organické hmoty za přítomnosti a nepřítomnosti CO₂. Pokus jsme prováděli ve vzduchotěsně uzavřených skleněných nádobách, v nichž byly umístěny vegetační nádoby s bohatě perforovaným dnem, které umožňovalo snadnou cirkulaci plynů. Nádoby jsme umístili na stojanech tak, aby na dně nádob mohly být potřebné roztoky. Ve variantě s dodáváním CO₂ byl kyslík uhličitý produkovaný vsypáním vypočítaného množství CaCO₃ do HCl a prostředím bez CO₂ bylo navozeno poutáním plynu roztokem NaOH.

Ve variantě bez CO₂ jsme v novodurových válcích dole vzduchotěsně uzavřených vložili mezi osmicientimetrovou vrstvu organické hmoty a vrstvu infekční pouťací vrstvy téže půdy s chemicky upraveným pH (pomocí CaO a HCl).

Vliv různé hustoty porostu, různé mohutnosti kořenového systému, a tím i rozdílné produkce vydýchaného CO₂, jsme zjišťovali při různém výsevu do zeminy infikované stejným způsobem. Při sledování vlivu organické hmoty v půdě s různou reakcí byla použita vždy stejná zemina, která byla chemicky upravena na požadovanou hodnotu pH.

Při zjišťování závislosti napadení rostlin *G. graminis* na půdní reakci na stejném pozemku jsme rostliny vyryté i s půdou z jejich bezprostřední blízkosti ukládali odděleně do sáčků a individuálně zkoumali.

Půdní reakci a napadení rostlin v různých oblastech jsme zjišťovali odběrem vzorků obilnin, vytrvalých trav a půdy vždy v červnu, případně v první polovině července. Půdní reakci jsme stanovili měřením ve dvouhodinovém výluhu půdy v destilované před aplikací vyvařené vodě a v KCl o koncentraci 1 mol/l digitálním pH-metrem firmy RADELKIS kombinovanou skleněnou elektrodou.

Matematické vyhodnocení výsledků jsme provedli analýzou rozptylu jednoduchého třídění a ověření významnosti kontrastů jsme vypočítali Scheffeho metodou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Uspořádáním modelových pokusů jsme se snažili zjistit v první řadě charakter tzv. antifytopatogenního potenciálu půdy, zvláště půdy s bohatou mikrobilní činností, tj. obohacené o organickou hmotu, vůči původci černání pat stébel obilnin. Při sledování vlivu vrstev půdy s organickou hmotou různě vzdálenou od infekční zóny jsme chtěli

zjistit, zda hlavní prostředek mikrobiálního působení je plynné nebo pevné podstaty. V případě přítomnosti organické hmoty umístěné i poměrně daleko od infekčního zdroje došlo ve srovnání s kontrolou ke snížení napadení (o 16,5 %), takže s ohledem na značnou vzdálenost působení lze usuzovat, že na tomto jevu mají velkou účast látky povahy plynné (tab. I).

Výsledky pokusu, ve kterém byl srovnáván vliv vrstvy s organickou hmotou s variantou, v níž byl eliminován vliv CO₂, ukazují, že ve variantě bez CO₂ bylo působení organické hmoty na napadení rostlin houbou *G. graminis* daleko slabší (tab. II). Ve variantě, ve které byl uměle dodáván CO₂ v dostatečném množství, bylo napadení sníženo nejsilněji, i když v této variantě nebyla organická hmota vůbec přítomna. Organická hmota snížila napadení celkem o 33,7 %, avšak po vyloučení vlivu CO₂ z organické hmoty jeho poutáním (jehož samotný vliv činil 28,2% snížení napadení) zůstalo na ostatní vlivy organické hmoty pouze 5,5% snížení napadení kořenů. Poměr působení CO₂ k ostatním vlivům zde vychází 5 : 1, což svědčí o velkém významu CO₂ v potlačujícím mechanismu i když je zřejmé, že se jedná o složitý komplex různých činitelů.

V dalších pokusech byla mezi infekční vrstvu a vrstvu s organickou hmotou vložena poutací vrstva půdy s různou reakcí, v níž měl být CO₂ zachycen (tab. III). Ukázalo se, že v případě, kdy poutací vrstva byla kyselá a CO₂ jí mohl volně pronikat k místu infekce, bylo napadení slabší než u vrstvy alkalické, v níž byl CO₂ zachycován kationty.

Pokud jde o zdroj a původ CO₂ v půdě je zřejmé, že nepochází jen z mikrobiální činnosti půdy, ale také vzniká dýcháním kořenů a v důsledku toho je jeho koncentrace právě ve vrstvě u kořenů nejvyšší (Garrett, 1970). Vytváří-li rostliny mohutný kořenový systém jako je tomu např. u vytrvalých travních porostů, může být koncentrace CO₂ poměrně vysoká. Russell (1958) uvádí průměrný obsah CO₂ u orných půd kolem 0,2—0,4 %, zatímco u luk a pastvin 1,6 %. Nižší napadení *G. graminis* než u obilnin a také menší matematicky nezajištěné rozdíly mezi půdou kyselou a alkalickou, které byly u vytrvalých porostů trav nalezeny u různých půd (tab. IV), souvisí zřejmě vedle složitých vazeb v biocenóze rizosféry s dominantním antagonistou vůči *G. graminis* houbou *Phialophora radicola* i s vyšší produkcí CO₂.

Tento předpoklad jsme dále prověřovali pokusem, v němž ve stejných podmínkách a při stejném infekčním tlaku byl proveden různě hustý výsev ozimé pšenice (tab. V). Z výsledků je patrné, že se stoupajícím počtem rostlin, a tím také množstvím kořenů a z toho plynoucí vyšší produkce CO₂, klesalo úměrně i napadení kořenů houbou *G. graminis*. Tento mechanismus se projevil i v případě různé půdní reakce (tab. VI), přičemž rozdíly v napadení mezi řídkým a hustým výsevem byly větší v půdě kyselé (22,2 %) než v půdě alkalické (6,3 %). V kyselé půdě se každé další množství vyprodukovaného CO₂ bezprostředně a bez omezení projeví svým účinkem, zatímco v půdě alkalické nezáleží na tom, kolik CO₂ bude kořeny vyprodukováno, ale i na tom kolik a v jakém čase ho bude půdou zase vázáno.

Nakonec byly pokusy upraveny tak, že u části sledování byl obilní sled po určitou dobu přerušen, kdežto v paralelní části pokračoval sled obilnin (tab. VII). V případě přerušení obilního sledu napadení velmi pokleslo, takže se rozdíly mezi jednotlivými variantami vůbec nepro-

I. Vliv organické hmoty uložené různě daleko od infekce na napadení pšenice houbou *G. graminis* — Influence of organic matter deposited at different distances from the infection on take-all of wheat

Umístění organické hmoty	Počet napadených kořenů		Délka napadených kořenů	
	ks	%	ks	%
Na dně nádoby	58	90,6	742 ⁺	83,5
Uprostřed nádoby	48 ⁺	75,0	628 ⁺	70,4
Ve výši infekce	41 ⁺⁺	64,1	597 ⁺⁺	67,1
Bez organické hmoty	64	100,0	889	100,0

+ $P = 0,05$ ++ $P = 0,01$

II. Působení organické hmoty s CO_2 a bez CO_2 na napadení pšenice houbou *G. graminis* — Effect of organic matter with CO_2 and without CO_2 on take-all of wheat

Varianta	Počet napadených kořenů				Délka napadených kořenů	
	slabě	středně	silně	celkem	mm	%
Bez organické hmoty, CO_2 dodán uměle	38	19	19	76 ⁺⁺	716 ⁺⁺	32,1
S organickou hmotou, CO_2 ponechán	38	36	54	128 ⁺	1479 ⁺	66,3
S organickou hmotou, CO_2 poután NaOH	28	46	92	166	2110	94,5
Bez organické hmoty, bez CO_2	26	44	101	171	2232	100,0

+ $P = 0,05$ ++ $P = 0,01$

III. Vliv půdních vrstev s různou reakcí vložených mezi organickou hmotu a infekci na napadení pšenice houbou *G. graminis* — Influence of soil layers with different reaction inserted between organic matter and the infection on take-all of wheat

Varianta	pH půdy		Napadené kořeny		
	v H_2O	v KCl	počet	délka mm	%
Vrstva s kyselou půdou	6,31	6,48	163 ⁺	2947 ⁺	80,1
Vrstva s alkalickou půdou	7,82	7,53	191	3670	100,0

+ $P = 0,05$

IV. Napadení kořenů vytrvalých trav houbou *G. graminis* v různých půdách — Take-all of grasses in different soils

Půdní reakce	Počet zkoumaných kořenů	Počet napadených kořenů	Procento
Kyselá	187	9	4,8
Neutrální	163	10	6,1
Alkalická	204	16	7,8

jevily. V souvislém sledu obilnin bylo v kyselé půdě napadení nižší než v půdě alkalické. Rozdíly mezi variantami, v nichž byla organická hmota v dostatečném množství aplikována a variantami bez organické hmoty nejsou proti očekávání značné. Tato skutečnost zdůrazňuje značný význam CO₂ vydýchaného kořeny do bezprostředního okolí šířící se houby. V kyselé půdě má mikrozóna obohacená o CO₂ trvalejší charakter, zatímco v půdě alkalické je pohyb z vrstvy v blízkosti kořenů daleko rychlejší.

Ferraz (1973) uvádí, že v pokusech, v nichž po přidání organické hmoty do půdy byl vázán CO₂, byl růst *G. graminis* větší v prostředí s nižším obsahem CO₂. Avšak tyto výsledky nebyly zcela jednoznačné, což zřejmě souvisí s rozdílnou metodou hodnocení chování patogena. Ferraz sledoval růst vláken *G. graminis* podél kořenů mikroskopicky, což je kritérium problematické, poněvadž jednotlivá vlákna mohou snadno vybíhat značně dopředu a mezi postupující nekrózou a okrajem pronikajících povrchových vláken jsou značné rozdíly. Proto závěry předložené práce spočívají na hodnocení vlastního průběhu choroby a zohledňují výhradně nekrotizované části kořenů.

V. Vliv hustoty rostlin a množství kořenů na napadení pšenice houbou *G. graminis* — Influence of plant density on take-all of wheat

Průměrný počet rostlin	Index napadení %
8,7	100,0
18,0	84,7 ⁺
45,0	69,6 ⁺⁺

+ $P = 0,05$ ++ $P = 0,01$

VI. Vztah různé půdní reakce a různého počtu rostlin při napadení pšenice houbou *G. graminis* — Relation between the soil reaction and different plant number and the take-all of wheat

Reakce půdy	Počet rostlin	Index napadení %	Rozdíl %
Kyselá	10	83,3 ⁺⁺	22,2
	30	61,1 ⁺⁺	
Alkalická	10	100,0	6,3
	30	93,7 ⁺	

+ $P = 0,05$ ++ $P = 0,01$

VII. Vliv organické hmoty při různé půdní reakci v nepřerušovaném a přerušovaném obilním sledu na napadení pšenice *G. graminis* — Influence of organic matter at different soil reaction with and without a break of cereals sequence on take-all of wheat

Varianta	Počet napadených kořenů		Procento
	přerušení	bez přerušení	
Bez organické hmoty — neutrální půda	2	102 ⁺	77,2
kyselá půda	4	71 ⁺	53,8
alkalická půda	6	127	96,2
S organickou hmotou — neutrální půda	1	110 ⁺	83,3
kyselá půda	2	51 ⁺⁺	38,6
alkalická půda	5	132	100,0

+ $P = 0,05$ ++ $P = 0,01$

Závislost mezi napadením kořenů a půdní reakcí byla v přírodních podmínkách sledována na stejném pozemku odběrem vzorků z různých míst a jejich oddělenou analýzou (tab. VIII). Z výsledků vyplývá těsná závislost mezi stupněm napadení a reakcí půdy, neboť se stoupajícími hodnotami pH se zvyšuje i index napadení rostlin. Dále se ukázalo, že hodnoty pH i v rámci jednoho pozemku značně kolísají a rozdíl mezi jednotlivými místy dosahuje u pH v H₂O až 0,99 a v KCl až 1,09 pH.

Rovněž při odběru vzorků z různých míst jižní Moravy se uvedená závislost zřetelně projevila (tab. IX). Přitom je jistě ovlivněna i dalšími vlivy, a to především půdním druhem. Např. u Šakvic, kde je sice značná alkalita půdy, je napadení relativně nižší, poněvadž se jedná o těžkou půdu s menším stupněm aerace apod.

VIII. Závislost napadení rostlin houbou *G. graminis* na pH půdy odebrané ze stejného pozemku — Relation of take-all infection to the soil reaction of the same plot

pH půdy v H ₂ O	Index napadení %	Počet vzorků	pH půdy v KCl	Index napadení %	Počet vzorků
6,5–6,7	17,4	3	5,8–6,0	21,6	14
6,8–7,0	23,3	7	6,1–6,3	27,7	19
7,1–7,3	26,3	19	6,4–6,6	29,2	14
7,4–7,6	29,5	18	6,7–6,9	35,5	3
7,7–7,9	32,7	3			

Zjištěná hodnota pH
minimální 6,72
maximální 7,71

Rozdíl
0,99

Zjištěná hodnota pH
minimální 5,76
maximální 6,85

Rozdíl
1,09

IX. Napadení obilnin černáním pat stébel na půdách s různou reakcí v různých místech — Incidence of cereals with take-all in soils with different reactions in different regions

Místo	pH půdy		Index napadení %	
	v H ₂ O	v KCl	obilnina 1. rokem	obilnina 2. rokem
Měřín	6,48	5,89	1,4	3,7
N. Šaldorf	6,55	—	0,8	2,7
Studenec	6,12	5,54	—	5,2
Studenec	6,20	5,61	1,4	5,5
Zakřany	6,53	5,67	1,2	2,9
Zboněk	6,23	5,22	1,9	21,6
Průměr půdy kyselé (do pH 6,5)			1,3	6,9
Citonice	6,95	5,88	1,2	6,9
Hrušovany	7,16	6,73	2,1	15,4
Ledce	6,74	5,85	7,5	19,8
Letovice	6,56	5,64	2,8	29,1
Kladeruby	6,90	6,20	1,9	17,0
M. Knínice	7,19	6,58	1,8	9,0
Práche	6,70	—	1,2	3,9
Studenec	7,21	6,53	2,4	6,2
Syrovice	6,75	5,82	5,4	20,6
Zakřany	7,18	6,46	—	3,1
Židlochovice	7,16	5,72	3,6	27,9
Průměr půdy neutrální (6,6—7,2 pH)			3,0	14,4
Dambořice	8,39	7,52	6,9	45,0
Dambořice	8,07	7,64	9,8	41,5
Hrušovany	8,20	7,28	2,7	18,6
Křenovice	7,50	6,98	7,4	49,2
N. Dvůr	8,20	—	9,1	52,4
Ořechov	8,42	7,71	6,2	30,7
Otnice	8,52	7,76	8,3	51,3
Syrovice	8,44	7,68	7,1	31,5
Šakvice	8,14	7,82	2,7	22,5
Šaratice	8,12	7,31	6,4	50,7
Těšany	8,66	8,02	5,9	46,1
Velešovice	8,34	7,55	6,8	43,4
Průměr půdy alkalické (nad pH 7,2)			6,6	40,2

Dále lze pozorovat, že u obilnin setých prvním rokem po jiné předplodině než je obilnina, není napadení houbou *G. graminis* příliš vysoké, a to nejen na kyselé půdě, ale i na půdě alkalické. Teprve u obilnin vysévaných druhým rokem se napadení zvyšuje, a to opět v závislosti na půdní reakci. Zatímco na kyselé půdě nebývá napadení významné, zvyšuje se již na půdě neutrální a velmi silně jsou napadeny obilniny seté druhým rokem po obilnině na alkalické půdě.

Literatura

- DOMSCH, K. H. — GAMS, W.: Die Bedeutung vorfruchtabhängiger Verschiebungen in der Bodenmikroflora. I. Der Einfluss von Bodenpilzen auf die Wurzelentwicklung von Weizen, Erbsen und Rape. II. Antagonistische Einflüsse auf pathogene Bodenpilze. *Phytopath. Z.*, 63, 1968, s. 64-74, 167-176.
- FERRAZ, J. F. P.: Influence of the soil atmosphere on spread of *Ophiobolus graminis* along wheat roots. *Trans. Br. mycol. Soc.*, 6, 1973, s. 237-249.
- GARRETT, S. D.: Soil conditions and the take-all disease of wheat. II. The relation between soil reaction and soil aeration. *Ann. appl. Biol.*, 24, 1937, s. 747-751.
- GARRETT, S. D.: Toward biological control of soil-borne plant pathogens. In: *Ecology of soil-borne plant pathogens*. Berkeley, Los Angeles and London, Univ. of Carolina Press. 1970, s. 4-17.
- HÖFLICH, G.: Bedeutung der antagonistischen Bodenmikroflora bei der Eliminierung bodenbürtiger pilzlicher Schaderreger im konzentrierten Getreide Anbau. In: *Schaderreger in der industriemässigen Getreideproduktion*. Halle (Saale), M. Luther-Universität. 1978, s. 339-345.
- MORITZ, O.: Weitere Studien über die *Ophiobolus* des Weizens. *Arb. biol. Reichsanst. Land-Forstwirtschaft.*, 20, 1933, s. 27-48.
- NILSSON, H. E.: Root and foot rot diseases of cereals and grasses. *Lantbr.-Högsk. Ann.*, 35, 1969, s. 275-307.
- NOVOTNÝ, J.: Beziehungen zwischen den Pilzen *Gaeumannomyces graminis* und *Phialophora radicola* bei gemeinsamem Wachstum ausserhalb der Wirtspflanze. *Zbl. Bakt. Parasitenk. Infektionskrank. Hyg., Abt. 2*, 134, 1979, s. 419-422.
- RUSSELL, E. J.: *Soil conditions and plant growth*. London, New York, Toronto, Longmans, Green and Co. 1958.
- SCHMIDT, H.: Antagonistische Beziehungen zwischen *Actinomyceten* und *Ophiobolus graminis* Sacc. und deren Bedeutung für die Schutzwirkung. [Dissertation.] Giessen, 1962.
- SMILEY, R. W.: Antagonists of *Gaeumannomyces graminis* from the rhizoplane of wheat in soils fertilized with ammonium- or nitrate-nitrogen. *Soil Biol. and Biochem.*, 10, 1978, s. 169-174.
- SMITH, A. M. — NOBLE, D.: Effect of oxygen and carbon dioxide on the growth of two varieties of *Gaeumannomyces graminis*. *Trans. Br. myc. Soc.*, 58, 1972, s. 499-503.
- ZOOG, H.: Problems of biological soil disinfection. *Soil Biol. and Biochem.*, 8, 1976, s. 299-303.

Došlo dne 12. 8. 1982

НОВОТНЫ, Я. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Оценка влияния некоторых почвенных свойств на поражение зерновых корневую гнилью (*Gaeumannomyces graminis*). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 19, 1983 (3): 211-219.

Модельными инфекционными опытами установлено, что самым действенным средством почвенного механизма подавляющего рост гриба *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier на корнях зерновых является действие свободного CO₂, возникающего, с одной стороны, микробальным разложением органического вещества в почве и, с другой стороны, дыханием корней выращиваемых культур. Этот CO₂, который выдыхают корни, оказывает на понижение поражения корневой гнилью явное участие. Однако ингибиционная функция CO₂ находит себе применение прежде всего в кислой почве, причем

в нейтральной и, особенно, щелочной почве его действие на гифы *G. graminis* с ростом pH постепенно понижается. Эта тесная зависимость между почвенной реакцией и степенью поражения растений заметна и в рамках того участка, на котором вследствие гетерогенности почвенной среды значительно колеблется почвенная реакция, и согласно с ней степень поражения зерновых. Исследования в разных областях показали, что степень поражения зерновых корневой гнилью отвечает соответствующим величинам почвенной реакции, которая считается главным критерием для степени поражения стеблостоя в соответствующем месте. Если последовательность зерновых хотя бы на 1 год прекращена, то понижается поражение не только в кислой, но и в щелочной почве; так что у зерновой, выращиваемой 1 годом после хорошего предшественника (незерновой культуры), бывает поражение относительно слабое даже на щелочной почве, в то время как оно проявляется сильнее вследствие включения зерновых после зерновых, особенно на щелочных почвах.

корневая гниль зерновых; CO₂; почвенная реакция; влияние на поражение

NOVOTNÝ, J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *An Evaluation of the Effect of some Soil Properties on the Take-all of Cereals (Gaeumannomyces graminis)*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 211-219.

It was found in model infection experiments that the most effective soil factor inhibiting the growth of *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier on the roots of cereals was the free carbon dioxide arising partly by microbial decomposition of organic matter in the soil and partly by respiration of plant roots. The effect of carbon dioxide released by plant roots was experimentally demonstrated. The effect of carbon dioxide is functional above all in acid soils, while in neutral, and specially alkaline soils the limiting effect on *G. graminis* hyphae decreases with increasing pH values. This close relation between the soil reaction and the degree of take-all infection is also perceptible on individual plots where the soil reaction varies considerably due to a heterogeneous soil environment, and in accord with it the infection rate of plants also varies. Investigations of soils in different regions showed that the degree of take-all incidence in plants corresponds to the relevant values of soil reaction, which appears to be the main factor for the occurrence and severity of infection at a given place. If the continuous cultivation of cereals is interrupted for at least one year, the incidence of infected plants decreases not only in acid soils, but also in alkaline ones, so that the infection of cereals grown in the first year after a favorable forecrop (other than cereals) is less severe even in the alkaline soils. Our investigations showed that the increased incidence of take-all disease due to continuous cultivation of cereals is an economically important factor above all in alkaline soils.

take-all of cereals; CO₂; soil reaction; effect on infection incidence

Adresa autora:

Ing. Jan Novotný, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

PORADNIK OCHRANY ROŠLIN

PŘÍRUČKA OCHRANY ROSTLIN

W. Babilas, F. Kagan, K. Piekarczyk (Eds)

Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne. 2. vydání, 1982, 340 s.

Druhé doplněné a přepracované vydání této knihy podává ucelený přehled nejdůležitějších chorob a škůdců na území Polské lidové republiky. Publikace je rozdělena do 17 kapitol. V úvodní kapitole je zdůrazněn význam a úloha ochrany rostlin proti chorobám a škůdcům v celkové rostlinné produkci jak z hlediska celosvětového, tak i z hlediska polského zemědělství. Autoři uvádějí, že ztráty způsobené chorobami a škůdci dosahují na celém světě každoročně až 75 miliard dolarů, přičemž škůdci snižují výnosy kulturních rostlin v průměru o 14 %, choroby o 11,5 % a plevely o 9,5 %. Ochrana rostlin se zaměřuje na prevenci proti chorobám, škůdcům a plevelům a na jejich přímé hubení.

V dalších čtyřech kapitolách je schematicky znázorněna a popsána organizace ochrany rostlin v Polsku, úkoly služeb v ochraně rostlin a jejich organizace, úloha prognózy a signalizace a přehled vědeckovýchovné základny, poradenské služby a seznam nejdůležitějších vědeckých, odborných a populárně vědeckých časopisů zabývajících se ochranou rostlin. Následující sedmá kapitola popisuje hlavní nespecializované škůdce na kulturních rostlinách a zabývá se škodlivostí hlodavců a ptáků. Velmi podrobně jsou popsány choroby a škůdci obilnin. V kapitole o chorobách a škůdcích brambor a cukrovky je velká pozornost věnována především virovým chorobám a jejich přenašečům. Technickým plodinám je také věnována samostatná kapitola, zejména chorobám a škůdcům řepky, máku, lnu, slunečnice a chmelu. V další kapitole jsou zahrnuty choroby a škůdci jetelovin a luskovin s podrobným zaměřením na vojtěšku, hrách a pelušku. V kapitole, která pojednává o chorobách a škůdcích zeleniny je věnována velká pozornost především cibuli, zelí a mrkvi. Velice podrobně je zpracována na 70 stranách kapitola o chorobách a škůdcích ovocných dřevin a jahodníku s největším důrazem na jabloně. Samostatná kapitola je věnována skládkovým chorobám a skladištním škůdcům, které působí značné škody na uskladněném cukrovce, bramborách, cibuli a ovoci. Škůdci na uskladněném obilí se velmi podrobně zabývá samostatně zpracovaná kapitola.

U všech uvedených chorob a škůdců je popsán nejvhodnější způsob ochrany spolu s doporučením vhodných chemických přípravků. V závěrečných kapitolách je čtenář seznámen s hlavními zásadami bezpečnosti práce při zacházení s chemickými přípravky používanými v zemědělství, s první pomocí při otravách těmito látkami a hlavními zásadami týkajícími se jejich uskladnění.

V poslední kapitole je uveden přehled v Polsku používaných insekticidů, fungicidů a herbicidů s uvedením stupně jejich jedovatosti a ochrannými lhůtami pro vybrané plodiny. Kniha je doplněna 126 velmi zdařilými perokresbami jednotlivých chorob a škůdců. Publikace je vhodná především pro pracovníky, kteří se zabývají ochranou rostlin, ale i pro studenty, aspiranty a vědecké pracovníky.

Ing. Jan Mikulka, CSc.

SYNERGISMUS MEZI NĚKTERÝMI FUNGICIDY A INSEKTICIDY VE VZTAHU K INHIBICI RŮSTU HUB *BOTRYTIS* SPP.

J. Rod

ROD, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Synergismus mezi některými fungicidy a insekticidy ve vztahu k inhibici růstu hub Botrytis spp.* Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 221-224.

U insekticidu bromophos byla zjištěna fungicidní účinnost na houbu *Botrytis allii* a částečně i na *Botrytis cinerea*. V obou případech byla tato účinnost vyšší než u fungicidu thiram. Insekticid pirimiphos-ethyl byl na *B. cinerea* jen velmi málo účinný a na *B. allii* byl zcela neúčinný. Oba insekticidy však působily synergicky na fungicidní účinnost přípravu thiram, carbendazim, thiophanat-methyl a zejména benomyl a směsi benomyl + thiram, a to jak v případě houby *B. cinerea* tak i *B. allii*.

insekticidy; fungicidy; synergismus; *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries; *Botrytis allii* Munn

Na základě zjištění, že původce krčkové hniloby cibule — houba *Botrytis allii* — je přenosná semenem (Maude, 1973), byly vypracovány metody moření osiva. Nejčastěji se používají přípravky na bázi benzimidazolů nebo jejich směsi s thiramelem (Gorska — Poczopko, 1976; Magony, Hajdú, 1977; Maude, Presly, 1977; Rod, 1977; Sypień, Ślusarska, 1978). Dalším závažným škůdcem cibule je květinka cibulová (*Hylemya antiqua*), proti níž lze též bojovat formou moření osiva, nejčastěji insekticidy pirimiphos-ethyl a bromophos (Rygg, 1977; Narkiewicz — Jodko, 1974).

Na základě těchto znalostí by bylo teoreticky možné mořit osivo cibule současně proti oběma škodlivým činitelům — houbě i hmyzu. Úkolem této práce bylo zjistit, jak ovlivňují insekticidy bromophos a pirimiphos-ethyl fungicidní účinnost nejčastěji používaných protibotrytidových fungicidů. Vzhledem k odlišné reakci *Botrytis allii* a *B. cinerea* k některým fungicidům (Rod, 1981), byly do pokusů zařazeny obě tyto houby.

MATERIÁL A METODY

Použité organismy

Houba *Botrytis allii* Munn (= *B. aclada* Fresen) — izolát A.c.-18 — jsme izolovali z cibulí a houba *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries (izolát A.c.-155) z květů cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) 'Všetana'. Obě houby jsme pěstovali na Czapek-Doxově agaru při teplotě $20 \pm 1^\circ\text{C}$. Pro pokusy jsme používali kultury staré 14 dnů.

Použité pesticidy

V pokusech jsme použili následující pesticidy:

- a) fungicidy: Polyram Ultra (80% thiram) — BASF AG.; Benlate (50% benomyl) — Du Pont de Nemours International SA.; Bavistin (50% carbendazim) — BASF AG.; Topsin M-70 (70% thiophanat-methyl) — Nippon Soda; Bentale T (30% benomyl + 30% thiram) — Du Pont de Nemours International SA.;

- b) insekticidy: Nexion WP 40 (40% bromophos) — Celamarek GmbH Co.; Primicid 20 SD (20% pirimiphos-ethyl) — ICI Plant Protection Ltd.

Metoda zjišťování účinnosti

Použili jsme agarovou difúzní metodu. Terčiky filtračního papíru (velikost 15 mm²) jsme položili na okraje Petriho misek (Ø 10 cm) naplněných 10 ml Czapek-Doxova agaru. Na každý terčík jsme napipetovali 0,05 ml vodní suspenze příslušného přípravku s množstvím 2 mg účinných látek. V případě fungicidu Benlate T to bylo 1 mg benomylu a 1 mg thiramu. Při testování směsí fungicidů s insekticidy jsme na každý terčík nanesli přípravek v množství odpovídajícímu 1 mg účinné látky fungicidu (u Benlate T 0,5 mg benomylu a 0,5 mg thiramu) a 1 mg účinné látky insekticidu. Na opačné strany Petriho misek jsme umístili segmenty agaru (Ø 5 mm) se sporulujícím myceliem testované houby. Od každé varianty jsme zkoušeli čtyři opakování. Po 21 dnech inkubace při 20 ± 1 °C jsme zjistili velikosti inhibičních zón a z nich vypočetli průměry. Vzhledem k tomu, že v případě Primicidu 20 SD u *Botrytis allii* byla účinnost nulová, nemohla být velikost synergismu vyjádřena číselně podle Finneye (B á n k i, 1978).

VÝSLEDKY

Účinnost jednotlivých pesticidů

Na houbu *Botrytis allii* byl nejúčinnější přípravek Benlate T, dále Benlate, Bavistin a Topsin M-70 (tab. I). Zajímavé je zjištění fungicidní účinnosti insekticidu Nexion WP 40, která byla větší než u známého antibotrytidového fungicidu na bázi thiramu. Avšak účinnost Primicidu 20 SD na *Botrytis allii* byla nulová.

Na houbu *Botrytis cinerea* byl z testovaných pesticidů nejúčinnější Benlate, dále Benlate T, Bavistin a Topsin M-70. Účinnost insekticidu Nexion WP 40 byla i v tomto případě větší než u fungicidu Polyram Ultra. Částečná fungicidní účinnost však byla zjištěna i u insekticidu Primicid 20 SD.

I. Účinky pesticidů a jejich směsí na *Botrytis cinerea* a *Botrytis allii* — Efficiency of the pesticides and their mixtures against *Botrytis cinerea* and *Botrytis allii*

Pesticidy	Velikost inhibičních zón (v mm)					
	<i>Botrytis cinerea</i>			<i>Botrytis allii</i>		
	samotné	v kombinaci s		samotné	v kombinaci s	
		bromo-phosem	pirimi-phos-ethylem		bromo-phosem	pirimi-phos-ethylem
Polyram Ultra	1,00	2,00	5,00	4,00	10,00	1,75
Benlate	38,75	39,00	39,50	38,50	43,00	42,00
Bavistin	32,25	24,25	30,50	35,50	37,25	33,25
Topsin M-70	29,25	26,50	27,75	35,00	30,00	29,25
Benlate T	34,25	37,75	39,25	39,50	43,25	41,25
Nexion WP 40	2,25	—	0,75	7,00	—	0,00
Primicid 20 SD	0,25	0,75	—	0,00	0,00	—

Fungicidní účinnost směsí

I když synergismus nemohl být vždy vyjádřen matematicky, je zřejmé, že ve všech případech se projevila synergická vliv insekticidů na fungicidy. Z tab. I je zřejmé, že u houby *Botrytis allii* účinnost všech fungicidů zvyšoval více Nexion WP 40 než Primicid 20 SD, kdežto u houby *Botrytis cinerea* tomu bylo opačně s výjimkou carbendazimu.

K největšímu zvýšení fungicidní účinnosti došlo u obou hub ve směsích Benlate T + Polyram Ultra s oběma insekticidy, Bavistinu s Nexionem WP 40 a u *Botrytis cinerea* ve směsi Polyramu Ultra s Nexionem WP 40. V těchto všech případech inhibiční zóny uvedených směsí byly dokonce větší než inhibiční zóny jejich účinnějších komponentů.

DISKUSE

V předchozí práci (Rod, 1977) byl dokázán synergismus směsi benomylu s thirame, který je též zřejmý i z výsledků této práce. Specificky odlišná účinnost jednotlivých fungicidů na houby *Botrytis allii* a *Botrytis cinerea*, která je v předložené práci zřejmá zejména u carbendazimu, thiophanat-methylu a směsi benomyl + thiram, byla u posledně jmenovaného případu dokázána již dříve (Rod, 1981) a je známa i u jiných fungicidů (Ausher et al., 1969).

Zajímavé je zjištění fungicidní účinnosti insekticidů, zejména přípravku bromophos. Toto nebylo zatím v dostupné literatuře zaznamenáno. Jsou však známy jiné pesticidy, jež vykazují současně fungicidní i insekticidní účinnost. Všeobecně známý je fungicidní a současně akaricidní účinek polysulfidů nebo chinomethionatu (Hůrková, 1978). U přípravků chinomethionat a zineb byla zjištěna účinnost i na molici skleníkovou (Mc Clanahan, 1970; Elenkov et al., 1975a, b). Podobných případů je celá řada. V převážné většině se však jedná o typické fungicidy, jež mají vedlejší insekticidní účinky. Opačných případů, tj. fungicidních účinků typických insekticidů je méně. Přesto je např. znám účinek pyrethroidového insekticidu resmetrin na plíseň bramborovou a na padlí (Strider, 1976). Na houbu *Phytophthora infestans* je účinný i malathion (Shuman, Thurston, 1976).

U obou námi testovaných insekticidů byly mimo přímé fungicidní účinky zjištěny též výrazné synergické účinky, podobné např. známému vlivu synergistů na účinnost pyrethroidů.

Literatura

- AUSHER, R. — DISHON, I. — NETZER, D.: Control of *Botrytis* disease in onions grown for seed. 2nd Israel Congr. Pl. Pathol., Rehovot, 1969, s. 54 (Abstr.).
BÁNKI, L.: Bioassay of pesticides in the laboratory — research and quality control. Budapest, Académia Kiadó, 1978.
ELENKOV, E. — CHRISTOVA, E. — ŠANAB, L. M. — SPASOVA, P.: Toxicity of some fungicides against the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West.) and its parasite (*Encarsia formosa* Gah.). I. — Toxicity of Zineb (Perezin 75 B) against the greenhouse whitefly and its parasite. Acta phytopath. Acad. Sci. hung., 10, 1975a, s. 165-170.
ELENKOV, E. — CHRISTOVA, E. — ŠANAB, L. M. — SPASOVA, P.: Toxicity of some fungicides against the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West.) and its parasite (*Encarsia formosa* Gah.). II. — Toxicity of Morestan against the

greenhouse whitefly and its parasite. Acta Phytopath. Acad. Sci. hung., 10, 1975b, s. 171-176.

GORSKA-POCZOPKO, J.: Funaben T — układowy środek grzybobójczy do ochrony upraw sadowniczych, warzywnych i ozdobnych. Ochr. Rośl., 20, 1976, s. 19.

HÚRKOVÁ, J.: Toxicity of 30 pesticides for a susceptible strain of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. Acta ent. bohemoslov., 75, 1978, s. 109-118.

MAGONY, J. — HAJDÚ, J.: A hagymamag scávázása. Kert. Sz., 26, 1977, s. 2.

MAUDE, R. B.: The effect of clean seed on neck rot incidence. Commer. Grow., 1973, č. 4032, s. 739.

MAUDE, R. B. — PRESLEY, A. H.: Neck rot (*Botrytis allii*) of bulb onion. II. — Seed-borne infection in relationship to the disease in storage and the effect of seed treatment. Ann. appl. Biol., 86, 1977, s. 181-188.

McCLANAHAN, R. J.: Integrated control of the greenhouse whitefly on cucumbers. J. econ. Ent., 73, 1970, s. 599-601.

NARKIEWICZ-JODKO, J.: Winiki doswjadzeń zwalczaniem śmietki cebulanki (*Hylemyia antiqua* Meig.). Biul. Inst. Ochr. Rośl., 57, 1974, s. 439-459.

ROD, J.: Účinnost vybraných fungicidů na houby *Botrytis allii* Munn v pokusech *in vitro*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 13, 1977, č. 4, s. 295-300.

ROD, J.: Účinnost vybraných fungicidů na houby *Botrytis allii* a *Botrytis cinerea* v podmínkách *in vitro*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 2, s. 113-117.

RYGG, T.: Kjemisk bekjempelse av løkflue *Hylemyia antiqua* (Meig.) i kepaløk *Allium cepa* (L.). Forskn. og Fors. Landbr., 23, 1972, s. 53-60.

SHUMAN, G. — THURSTON, H. D.: Foliar infection of potato by *Phytophthora infestans* inhibited by two insecticides. Pl. Dis. Repr., 60, 1976, s. 734-735.

STRIDER, D. L.: Activity of pyrethroid insecticides against powdery mildew fungi. Pl. Dis. Repr., 60, 1976, s. 512-514.

SYPIEŃ, E. — ŚLUSARSKA, E.: Zgnilizna szyjkowa cebuli i próby jej zwalczania. Ogrodnictwo, 1978, s. 59-61.

Došlo dne 1. 11. 1982

РОД, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощных культур, Оломоуц): Синергизм между некоторыми фунгицидами и инсектицидами по отношению к ингибированию роста грибов *Botrytis* spp. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 221-224.

У инсектицида бромфос была установлена фунгицидная эффективность к грибу *Botrytis allii* и частично к *Botrytis cinerea*. В обоих случаях его действие было выше, чем у фунгицида тирам. Инсектицид пиримифос-этил очень мало действовал на *B. cinerea* и вообще не действовал на *B. allii*. Однако оба инсектицида действовали синергически на фунгицидное действие препарата тирам, карбендазим, тиофанатметил и главным образом беномил и смеси беномил + тирам, а именно как у гриба *B. cinerea*, так и *B. allii*.

инсектициды; фунгициды; синергизм; *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries; *Botrytis allii* Munn

ROD, J. (Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, Olomouc): Synergism between some Insecticides and Fungicides as related to Growth Inhibition of *Botrytis* spp. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 221-224.

The insecticide bromophos was found to be effective against *Botrytis allii* and partially against *Botrytis cinerea*. In both cases the efficiency was higher as compared with the fungicide thiram. The insecticide pirimiphos-ethyl was slightly effective against *B. cinerea*, and completely ineffective against *B. allii*. Both the insecticides had, however, a synergistic effect on the fungicidal action of thiram, carbendazim, thiophanate-methyl, and especially benomyl and a mixture of benomyl + thiram applied both against *B. cinerea* and *B. allii*.

insecticides; fungicides; synergism; *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries; *Botrytis allii* Munn

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Rod, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

VLIV TERMÍNU APLIKACE HERBICIDŮ NA FYTOTOXICITU A ODRŮDOVOU CITLIVOST OZIMÉ PŠENICE

M. Váňová, J. Benada

VÁŇOVÁ, M. — BENADA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv termínu aplikace herbicidů na fytotoxicitu a odrůdovou citlivost ozimé pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Ocr. Rostl., 19., 1983 (3) : 225-234.

V tříletých polních pokusech byla v podmínkách nízkého zaplevelení sledována fytotoxicita a odrůdová citlivost postemergentních podzimních a časně jarních aplikací herbicidů v ozimé pšenici. Při hodnocení byl brán v úvahu především vliv na výnos zrna. Míra fytotoxicity v jednotlivých letech kolísala ve vztahu k celkové výnosové úrovni daného roku. V podmínkách zajišťujících vysokou výnosovou úroveň (v letech 1980 a 1981) byla fytotoxicita těchto časných aplikací menší než v roce 1979, kdy byly výnosy na podstatně nižší úrovni. Fytotoxicita aplikovaných herbicidů byla vyšší v případě, že došlo k akumulaci několika, z hlediska výnosu nepříznivých faktorů, které způsobily i menší schopnost tlumit negativní účinky herbicidů. Výjimku tvoří pouze odrůdy 'Sava' a nšl. BU 17, které podzimní postemergentní ošetření nesnášely vůbec. Při výběru herbicidů aplikovaných postemergentně na podzim nebo časně z jara je nutné respektovat zásadu, že pokud některý přípravek průkazně sníží u některé odrůdy výnos zrna i v jednom roce, neměl by být doporučován k širšímu použití, neboť nikdy dopředu neznáme podmínky nadcházející vegetace z hlediska tvorby výnosu. V našich podmínkách lze pro rané postemergentní použití doporučit u odrůd 'Mironovská zlepšená', 'Hela', 'Odra' a 'Slavia' Dicuran 80 WP a z kombinací pak Dicuran 80 WP + Ladob. U odrůd 'Hela' a 'Odra' se osvědčil i Dicuran speciál. Kombinace chlortoluronu či isoproturonu v dávce 1 kg úč. l. na 1 ha s MCPP ani samotné MCPP nedávaly v podmínkách postemergentních podzimních aplikací jednoznačně pozitivní výsledky. herbicidy; fytotoxicita; odrůdová citlivost; termín aplikace; ozimá pšenice

Škodlivosti plevelů v obilninách byla věnována řada studií a byly vypracovány prahy zaplevelení, kdy je nutné plevel hubit. Zaplevelení porostů je třeba předcházet vhodným osevním postupem a vytvářením optimálních podmínek pro růst obilnin, aby jejich konkurenční schopnost byla co největší. Chemická ochrana je nejrozšířenější a v zemědělské velkovýrobě i při pěstování obilnin nutnou metodou boje s plevelem.

Používání herbicidů v obilninách má dvě stránky: účinnost přípravků na plevele a ovlivnění metabolismu pěstované plodiny. Účinnost přípravků testujeme v našem ústavě ve speciálních polních pokusech, kde nejdůležitější plevel vyséváme (Benada, Váňová, 1983). Fytotoxicitu sledujeme v polních pokusech, pro něž vybíráme pozemky s nejmenším zaplevelením. Studovat fytotoxicitu a odrůdovou citlivost na pozemcích zaplevelených není metodicky správné, poněvadž lze jen obtížně oddělit kladnou složku herbicidů, to je potlačení plevelu a z toho plynoucí zvýšení výnosu, a případnou negativní složku vznikající z odrůdové citlivosti a fytotoxicity přípravků.

Na základě těchto dvou typů pokusů se pak vybírají nejvhodnější herbicidy pro použití v praxi, to je herbicidy s nejlepším účinkem na plevel, nejméně fytotoxické a také co nejlacinější. Pro vybrané herbicidy se vypracovává technologie jejich aplikace jako součást odrůdové technologie pěstování.

Nejvhodnější termín pro hubení celé řady plevelů v obilninách je z hlediska herbicidní účinnosti raná růstová fáze plevelů (Wilson, 1980). U dvouděložných plevelů je to v období děložních lístků, nebo prvního páru pravých lístků. U chundelky metlice v době, kdy má plevel 2 až 3 listy (Zemánek et al., 1976; Jahresberichte, 1980).

Výjimkou je v současné době pouze pcháč oset a oves hluchý, u nichž jsou účinné herbicidy pro obilniny doporučovány až pro pozdější použití (Mikulka, Zemánek, 1981; O'Sullivan et al., 1979).

Positivní výsledky dosažené při sledování herbicidní účinnosti v těchto raných aplikacích je nutné doplnit o výsledky získané při sledování fytotoxicity a odrůdové citlivosti.

Tato problematika je řešena na našem pracovišti především v ozimých obilninách, kde jsou podmínky pro širší spektrum a větší intenzitu zaplevelení dány biologií a pěstební technologií ozimů.

V předložené práci jsou uvedeny výsledky polních pokusů, v nichž byl sledován vliv různých termínů aplikace herbicidů na fytotoxicitu a odrůdovou citlivost ozimé pšenice v pokusech, v nichž bylo velmi nízké zaplevelení.

I. Zaplevelení dvouděložnými pleveli — Infestation with dicotyledonous weeds

Plevel	Počet na 1 m ²		
	1979	1980	1981
Ptačinec žabinec	1,83	3,00	2,60
Penízek rolní	1,75	2,10	1,30
Violka rolní	0,50	2,00	1,20
Smetánka lékařská	0,00	0,25	0,00
Rozrazil perský	0,00	1,00	0,50
Šťovík kadeřavý	0,00	0,00	1,20

MATERIÁL A METODY

Pokusy jsme založili v letech 1978—1980 na pozemcích VŠÚO v Kroměříži po předplodině vojtěšce metodou vhodnou pro párové hodnocení ve čtyřech opakováních. Velikost parcel byla 10 m². Zaplevelení pokusů bylo velmi malé (tab. I).

U ozimé pšenice jsme sledovali fytotoxicitu jednak vizuálním hodnocením změn v porostu (hustota, růstová energie, barva, popálení listů), a dále stanovením výnosu zrna. Porost jsme vizuálně hodnotili jednou na podzim (tři týdny po ošetření) a dvakrát na jaře (v době jarní regenerace a ke konci odnožování).

Ve všech třech letech byl pokus na podzim hnojen 40 kg N, 80 kg P₂O₅ a 120 kg K₂O na 1 hektar. Na jaře jsme přihnojili dusíkem v dávce 50 kg na 1 hektar, kterou jsme rozdělili do dvou termínů aplikace (první polovina ve druhé růstové fázi podle Feekese a druhá polovina ve čtvrté fázi podle Feekese).

V roce 1978 jsme pokus založili 6. října s odrůdami 'Hela', 'Slavia', 'Mironovská zlepšená', 'Maris Huntsman' a 'Sava', v roce 1979 3. října s odrůdami 'Mironovská zlepšená', 'Slavia', 'Hela', 'Odra', 'Juna', 'Mirela' a nšl. BU 17 a v roce 1980 17. října s odrůdami 'Slavia', 'Mironovská zlepšená', 'Hela', 'Odra', 'UH 70/50', 'Juna', 'Sava' a nšl. BU 17. Použité přípravky, datum jejich aplikace a dávky na hektar jsou uvedeny v tab. II.

VÝSLEDKY

V roce 1979, vzhledem k mimořádně nepříznivým podmínkám na podzim roku 1978 i během zimy, byla u většiny zkoušených odrůd zjiš-

II. Použité přípravky — A list of the chemicals

Přípravek	Dávka na ha	Účinná látka	Výrobce
Dicuran 80 WP	1,20 kg	chlortoluron 80 %	Ciba-Geigy AG., Basel, Švýcarsko
Dicuran speciál 60 WP	2,00 kg	chlortoluron 32 %, methoprotryn 23 %, simazin 5 %	Ciba-Geigy AG., Basel, Švýcarsko
Sys 67 M Prop	3,00 l	mecoprop 500 g/l	VEB Synthesewerk Schwarzheide, NDR
Arelon 75 WP	1,35 kg	isoproturon 75 %	Hoechst AG., Frankfurt/Main, NSR
Ladob	5,00 l	dinoseb 180 g/l	Lachema, n. p. Brno. ČSSR

těna. zvýšená citlivost vůči herbicidům, což se projevilo na jaře ve zhoršené regenerační schopnosti ošetřených porostů. Výrazně byla ovlivněna hustota porostů a následný výnos zrna (tab. III). V 15 případech ze 32 došlo po aplikaci herbicidů k průkaznému snížení výnosu. Jako velmi citlivá se ukázala především odrůda 'Sava', u níž všechny zkoušené herbicidy způsobily průkazné snížení výnosu zrna. Odrůda 'Slavia' reagovala průkazným poklesem výnosu na prosincovou aplikaci

III. Vliv aplikace herbicidů na výnos zrna u ozimé pšenice v roce 1979 — The influence of herbicide application on the grain yield in winter wheat (1979)

Přípravek	Datum aplikace	Výnosová diference proti neošetřené kontrole v %				
		Mironovská zlepšená	Sava	Maris Huntsman	Hela	Slavia
Dicuran 80 WP	2. 11.	— 0,88	— 10,10 ⁺⁺	— 3,42	+ 0,14	+ 2,20
Dicuran 80 WP	18. 12.	— 2,84			— 1,87	— 0,78
Arelon 75 WP	2. 11.	+ 1,75	— 6,41 ⁺	+ 0,93	— 3,06	— 1,16
Arelon 75 WP	18. 12.	— 8,63 ⁺⁺			— 0,95	— 6,63 ⁺
Dicuran 80 WP + + Sys 67 M Prop	6. 11.	— 6,63 ⁺	— 7,97 ⁺⁺	— 8,27 ⁺⁺	— 0,44	— 2,15
Arelon 75 WP + + Sys 67M Prop	6. 11.	— 8,68 ⁺	— 5,90 ⁺	— 2,90	— 14,56 ⁺⁺	— 7,84 ⁺
Dicuran 80 WP + + Sys 67M Prop + DAM	22. 3.	— 6,53 ⁺			— 4,34	— 3,90
Arelon 75 WP + + Sys 67M Prop + DAM	22. 3.	— 10,97 ⁺⁺			— 11,06 ⁺⁺	— 10,49 ⁺⁺
Výnos zrna v t. ha ⁻¹ průměr neošetřených kontrol		6,4	7,0	6,7	6,6	7,4

herbicidu Arelon 75 WP a na podzimní a jarní ošetření tímto herbicidem v kombinaci s herbicidem Sys 67 M Prop. Tato kombinace v obou termínech snížila průkazně výnos zrna i u odrůdy 'Hela'. Odrůda 'Maris Huntsman' byla citlivá vůči podzimní aplikaci herbicidů Dicuran 80 WP a Sys 67 M Prop. Odrůda 'Mironovská zlepšená' reagovala rovněž velmi citlivě na všechny herbicidy s výjimkou Dicuran 80 WP v obou termínech a Arelon 75 WP při podzimní aplikaci.

V roce 1980 byl při vizuálním hodnocení fytotoxicity podzimních aplikací jako nejlepší herbicid Dicuran 80 WP, Dicuran speciál a kombinace Dicuran 80 WP + Ladob. Herbicidní účinnost byla velmi dobrá a fytotoxicita nebyla pozorována. Kombinace herbicidů Dicuran 80 WP či Arelon 75 WP s herbicidem Sys 67 M Prop v podzimní postemergentní aplikaci způsobila zbrzdění porostů a jeho částečné prořídnutí, způsobené menším odnožováním.

V jarních aplikacích se fytotoxicky projevila pouze kombinace herbicidů Dicuran 80 WP + Ladob. Porosty byly silně popálené, přičemž nebyl rozdíl ve stupni popálení mezi jednotlivými odrůdami.

Při sledování výnosu zrna bylo nejcitlivější novošlechtění BU 17, u něhož všechny zkoušené herbicidy vysoce průkazně snížily výnos zrna s výjimkou herbicidu Dicuran speciál (tab. IV). Vůči podzimní postemergentní aplikaci herbicidu Sys 67 M Prop a jeho kombinaci s herbicidem Dicuran 80 WP byla citlivá odrůda 'Mirela'.

Odrůda 'Mironovská zlepšená' reagovala průkazným snížením výnosu na postemergentní podzimní aplikaci herbicidu Dicuran speciál. U jarního ošetření se fytotoxicita projevila jen u odrůdy 'Hela' při aplikaci kombinace Arelon 75 WP + Sys 67 M Prop.

Odrůdová citlivost se v roce 1980 výrazným způsobem projevila především u podzimních postemergentních aplikací. S výjimkou nšl. BU 17 bylo nejbezpečnější použití samostatného herbicidu Dicuran 80 WP a z kombinací Dicuran 80 WP + Ladob. Sys 67 M Prop byl z hlediska fytotoxicity méně bezpečný, i když v roce 1980 byl výnos snížen jen u dvou odrůd. Rozdíl mezi fytotoxicitou herbicidů Dicuran 80 WP + Sys 67 M Prop ve srovnání s kombinací Arelon + Sys 67 M Prop byl malý.

V roce 1980/1981 nebyly pozorovány výrazné projevy fytotoxicity v průběhu vegetace, dokonce ani kombinace Dicuran 80 WP + Ladob aplikovaná na jaře nezpůsobila silnější popálení porostu. Výjimkou byla pouze podzimní postemergentní aplikace herbicidů Dicuran 80 WP + Sys 67 M Prop u odrůdy 'Slavia', u níž bylo na jaře pozorováno výrazné potlačení odnožování. Tomuto stavu odpovídá i konečné zhodnocení podle výnosu zrna, kde bylo zjištěno průkazné snížení (tab. V).

DISKUSE

Výhody časného odstranění konkurence plevelů v ozimých obilnách uvádějí Evans, Harvey (1978), Wilson, Cussans (1978) a Wilson (1980) a jsou podloženy především lepšími výnosovými výsledky ve srovnání s pozdějším ošetřením (Jahresberichte, 1980).

Při ošetření v době, kdy mají plevely dva až tři listy, je možné u celé řady přípravků snížit doporučovanou dávku (Bern, 1981; Váňová, Benada, 1980), a tím zlepšit ekonomiku použití a podstatně

IV. Vliv aplikace herbicidů na výnos zrna ozimé pšenice v roce 1980 — The influence of herbicide application on the grain yield in winter wheat (1980)

Varianta	Datum aplikace	Výnosová difference proti neošetřené kontrole v %						
		Mironovská zlepšená	Slavia	Hela	Odra	Juna	Mirela	BU 17
Sys 67 M Prop	13. 11.	-2,51	-4,89	-2,43	-1,02	-2,11	-10,25 ⁺⁺	-8,97 ⁺⁺
Sys 67 M Prop	31. 3.	+1,43	-0,86	+5,25				
Dicuran 80 WP	12. 11.	-4,59	+7,23 ⁺⁺	+9,41 ⁺	+3,99	+4,01	-2,50	-7,08 ⁺⁺
Dicuran 80 WP	31. 3.	+8,18 ⁺⁺	-3,39	+11,26 ⁺⁺				
Dicuran speciál 60 WP	12. 11.	-6,11 ⁺	+18,22 ⁺	+7,16	-1,30	-3,90	-1,74	-3,46
Dicuran speciál 60 WP	31. 3.	+5,00	+5,09 ⁺	+9,90 ⁺				
Dicuran 80 WP + + Sys 67 M Prop	13. 11.	-1,49	-6,24	+5,70	-2,33	+4,33	-9,42 ⁺⁺	-6,13 ⁺⁺
Dicuran 80 WP + + Sys 67 M Prop	31. 3.	-0,60	-5,71	+0,76				
Arelon 75 WP + + Sys 67 M Prop	13. 11.	+0,60	-3,50	+0,48	-5,17	-1,29	+1,93	-8,11 ⁺⁺
Arelon 75 WP + + Sys 67 M Prop	31. 3.	-2,33	-0,16	-9,62 ⁺⁺				
Dicuran 80 WP + Ladob	13. 11.	+2,51	+3,27	-3,37	+0,46	-2,25	+0,33	-6,88 ⁺⁺
Dicuran 80 WP + Ladob	31. 3.	-4,03	-5,13	+8,84 ⁺⁺				
Výnos zrna v t. ha ⁻¹ průměr neošetřených kontrol		8,8	9,1	8,5	9,7	7,2	9,6	10,2

V. Vliv aplikace herbicidů na výnos zrna ozimé pšenice v roce 1981 — The influence of herbicide application on the grain yield in winter wheat (1981)

Varianta	Datum aplikace	Výnosová difference proti neošetřené kontrole v %						
		Mironovská zlepšená	Slavia	Hela	Odra	UH 70/50	Juna	BU 17
Sys 67 M Prop	26. 11.	+4,29	+1,42	-3,73	-6,23	+1,06	-6,95	+1,56
Sys 67 M Prop	23. 3.	+4,32	+2,15	-2,38	+4,43			
Dicuran 80 WP	26. 11.	+1,80	+1,62	-3,38	-1,96	+0,65	+2,96	+1,78
Dicuran 80 WP	23. 3.	-1,68	+1,44	-1,54 ⁺	+4,16 ⁺			
Dicuran speciál 60 WP	26. 11.	-3,50	+6,69 ⁺⁺	+2,58	+1,52	-1,51	+2,66	-1,59
Dicuran speciál 60 WP	23. 3.	+2,18	+1,59	-0,87	+4,99			
Dicuran 80 WP + + Sys 67 M Prop	26. 11.	+2,33	-14,24 ⁺⁺	-5,62	-2,46	+2,99	-3,04	-2,29
Dicuran 80 WP + + Sys 67 M Prop	23. 3.	+3,46	-0,55	+1,64	+1,85			
Arelon 75 WP + + Sys 67 M Prop	26. 11.	-2,75	-1,65	-4,45	-0,31	+0,07	+1,27	-1,16
Arelon 75 W + + Sys 67 M Prop	23. 3.	+6,55	-1,91	+0,72	+4,92			
Dicuran 80 WP + Ladob	26. 11.	-0,51	+0,67	-0,44	-4,63	+0,11	-6,49	-1,04
Dicuran 80 WP + Ladob	23. 3.	+0,12	-2,02	-2,84	+5,73 ⁺⁺			
Výnos zrna v t. ha ⁻¹ průměr neošetřených kontrol		7,7	7,5	7,6	7,5	7,7	7,4	7,1

omezit i případné negativní vlivy na následné plodiny a životní prostředí (Váňová, Benada, 1983).

Rozhodnutí o tom, že ošetření ozimů bude provedeno na podzim nebo na jaře, bude souviset s dobou setí, růstovou fází plevelů, s jejich druhovým a početním zastoupením a s růstovou fází obilniny. Rozsah těchto raných aplikací je dále limitován počtem dní vhodných pro technické zvládnutí aplikace (Kynďt, Andl, 1980).

Samozřejmě ne všechny ze současných přípravků lze bez rizika použít v těchto raných aplikacích. Řada autorů uvádí negativní vliv některých přípravků na obilniny, pokud byly aplikovány v nesprávných růstových fázích (Amisepp, 1978; Javorská, 1978; Váňová, Benada, 1980). Navíc i reakce jednotlivých odrůd je různá (Sharpe et al., 1980; Tottman, 1976—1977).

V našich pokusech jsme při hodnocení fytotoxicity brali v úvahu jednak vizuální projevy během vegetace, jednak konečné ovlivnění výnosu zrna. Přestože kompenzace jednotlivých výnosových prvků faktory vnějšího prostředí je u obilovin vysoká, je nutné přikládat výnosovému hodnocení prvořadý význam.

Dále je nutné brát v úvahu výsledky několika let, neboť jak z předložených výsledků vyplývá, je kolísání míry fytotoxicity v jednotlivých letech různé, což pravděpodobně souvisí s celkovou výnosovou úrovní v příslušném roce. V letech 1980 a 1981, kdy bylo dosaženo velmi dobrých výnosů (tab. IV a V), byla zjištěna fytotoxicita v daleko menším množství případů než v roce 1979, kdy byly výnosy u všech odrůd na podstatně nižší úrovni.

V tomto smyslu je zajímavé porovnání fytotoxicity stejných přípravků u odrůdy 'Slavia' ve dvou termínech setí (tab. VI). Průměrný výnos zrna v kontrolách u odrůdy 'Slavia' seté 6. října byl o 0,63 tuny

VI. Vliv doby setí na fytotoxicitu postemergentně aplikovaných herbicidů u odrůdy 'Slavia' — The influence of the sowing term on the phytotoxicity of the post-emergence applied herbicides in the 'Slavia' cv.

Datum setí	Varianta	Datum aplikace	Výnosová diference proti kontrolě v %
6. 10.	Arelon 75 WP	2. 11.	— 1,16
	Arelon + DAM	22. 3.	—10,26 ⁺
	Arelon + Sys 67 M Prop + + DAM	22. 3.	—10,49 ⁺
Průměrný výnos kontrol 6,73 t. ha ⁻¹			
18. 10.	Arelon 75 WP	17. 11.	— 5,81
	Arelon + DAM	22. 3.	—14,20 ⁺⁺
	Arelon + Sys 67 M Prop + + DAM	22. 3.	—27,66 ⁺⁺
Průměrný výnos kontrol 6,1 t. ha ⁻¹			

vyšší než je průměr kontrol setých 18. října. Fytotoxicita aplikovaných herbicidů byla vyšší u odrůdy 'Slavia' později seté, kde došlo k akumulaci několika nepříznivých faktorů, které pravděpodobně způsobily i menší schopnost tlumit negativní účinky herbicidů, neboť herbicidy jako biologicky aktivní látky zatěžují metabolismus i méně citlivých druhů a odrůd. Např. po aplikaci některých herbicidů byla zjištěna v listech pšenice inhibice redukce nitritů (Klepper, 1974), jiné přípravky působily inhibicí příjmu kyslíku a oxidační fosforylace (Ash-ton, Craft, 1973).

Pokud byly v našich pokusech podmínky pro dosažení vysokého výnosu dobré, byla i fytotoxicita zkoušených přípravků menší. Výjimku tvoří pouze výsoce náchylné odrůdy jako je nšl. BU 17 nebo 'Sava', které podzimní postemergentní termíny ošetření nesnášely vůbec.

Při doporučení pro praxi je nutné se držet zásady, že pokud některý přípravek výrazně a průkazně sníží u některé odrůdy výnos zrna i v jednom roce, neměl by být doporučován k širokému použití, neboť nikdy dopředu neznáme podmínky nadcházející vegetace z hlediska tvorby výnosu.

U časných aplikací se může u některých herbicidů fytotoxicita a odrůdová citlivost projevit výrazněji než v pozdějších fázích růstu. Přesto však je možné vybrat několik přípravků, u nichž je rané postemergentní ošetření možné a ekonomicky výhodné.

Z našich pokusů je možné u odrůd 'Mironovská zlepšená', 'Hela', 'Odra' a 'Slavia' pro podzimní postemergentní aplikaci od fáze 3. listu ozimé pšenice doporučit herbicid Dicuran 80 WP a z kombinací Dicuran 80 WP + Ladob. U odrůd 'Hela' a 'Odra' se kromě nich osvědčil i Dicuran speciál a u odrůdy 'Juna' Dicuran 80 WP.

Vůči podzimním postemergentním aplikacím byly citlivé nšl. BU 17 a odrůda 'Sava'. Kombinace Dicuran 80 WP či Arelon 75 WP v dávce 1 kg úč. l. na 1 ha + Sys 67 M Prop 4 l na 1 ha, ani samotný Sys 67 M Prop nedávaly v podzimních postemergentních aplikacích jednoznačně pozitivní výsledky, i když např. Kynďt (1980) nezjistil u herbicidů mecoprop, ioxynil a bromoxynil při aplikaci pozdě na podzim a během zimy žádné příznaky fytotoxicity. Tyto výsledky patrně souvisí s velmi mírnými klimatickými podmínkami, v nichž byly pokusy realizovány, neboť na druhé straně Freyman, Hamann (1979) uvádějí, že herbicid MCPA aplikovaný před pěstováním ozimé pšenice za nízkých teplot (od -8 do -16 °C) výrazně snížil odolnost vůči mrazu a následná jarní regenerace byla zhoršena (ve srovnání s pěstováním při teplotě 0 °C).

Přednost postemergentních aplikací, ve srovnání s přípravky aplikovanými preemergentně, je také v ekonomické oblasti, neboť preemergentní přípravky jsou velmi drahé. Navíc systém jejich používání není v souladu s integrovanou ochranou (Zemánek, Mikulka, 1982) především ve smyslu dodržování zásad účelnosti a nezbytnosti aplikace, kterou lze bezpečně určit až po vzejití plevelů.

Proto problematiku výzkumu účinnosti herbicidů v obilninách rozšiřujeme o řešení vzájemných vztahů mezi herbicidní účinností, fytotoxicitou, dávkou a termínem aplikace pro naše podmínky tak, aby výsledné doporučení zaručovalo maximální efektivitu zásahu a nebylo ovlivňováno ani fytotoxicitou, ani pozdním vyřazením konkurence plevelů.

Z pokusů na pozemcích málo zaplevelených vyplývá, že herbicidy mohou u některých odrůd snížit výnos. Proto aplikaci herbicidů musí předcházet podrobné prohlídky honů, posouzení stupně zaplevelení a druhového zastoupení plevelů. Ekonomické je ošetřovat jen hony s větším zastoupením plevelů, kde jsou překročeny kritické prahy zaplevelení. Bohužel v současné době je toto vysoké zaplevelení na většině honů. Při volbě herbicidů je třeba respektovat odrůdovou citlivost.

Literatura

- AAMISEPP, A.: Control of weeds in cereals, not undersown. Weeds and Weed control 19th Weed Conf. Uppsala, Swed. Univ. of Agric. Sci., 1978, s. 33-42.
- ASHTON, F. — CRAFTS, A.: Mode of action of herbicides. New York, John Wiley and Sons Inc., 1973.
- BENADA, J. — VÁNOVÁ, M.: Zjišťování účinnosti herbicidů v polních pokusech s obilninami. Agrochémia, 23, 1983 (v tisku).
- BERN, M.: Ochrana rostlin a látky k boji proti škodlivým činitelům jako intenzifikační činitel ve výrobě obilovin. Seminář o nových poznatcích ochrany rostlin. Mariánské Lázně 1981.
- EVANS, S. A. — HARVEY, J. J.: Annual broad-leaved weed control in winter wheat: Autumn and spring treatments compared. Proc. 14th Brit. Weed Control Conf., 1978, s. 41-48.
- FREYMAN, S. O. — HAMMAN, W. M.: Effect of phenoxy herbicides on cold hardiness of winter wheat. Can. J. Pl. Sci., 59, 1969, s. 237-240.
- JAVORSKÁ, T.: Vplyv kombinovaných herbicidov na výskyt morfóz klasov jarného jačmeňa. Agrochémia, 18, 1978, s. 37-42.
- KLEPPER, L.: A mode of action of herbicides: Inhibition of the normal process of nitrite reduction. Res. Bull. (Agric. Exp. Stat. Univ. Nebraska), 259, 1974, 42 s.
- KYNDT, C. F. A. — AULD, P. R.: The effects of cold and frosty weather conditions on the tolerance of winter cereals to hydroxybenzoxazole/mecoprop ester mixture. (Proc. Brit. Crop. Prot. Conf.) Weeds, 2, 1980, s. 581-587.
- MIKULKA, K. — ZEMÁNEK, J.: Vliv herbicidů na regenerační schopnost pcháče osetu (*Cirsium arvense*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 1, s. 45-52.
- O'SULLIVAN, P. A. — BORN van den, W. H.: Interactions between barban and benzoylprop-ethyl, flumetraler-methyl or flumetraler-isopropyl applied at two stages for wild oat control in cereals. Weed Res., 19, 1979, s. 255-259.
- SHARPE, N. — IONESCU, A. — VLADATU, I. — APOSTOL, V.: The tolerance of some wheat varieties to the herbicides 2,4-D, dicamba, bentazon and bromofenoxim depending on the dose and time of application. (Brit. Crop. Prot. Conf.) Weeds, 3, 1980, s. 867-869.
- TOTTMAN, D. R.: Cereal growth stages and their relevance to the safe use of herbicides in winter wheat. Weed Res. Org. Seventh Report 1976-1977, s. 44-48.
- VÁNOVÁ, M. — BENADA, J.: Fytotoxicita pozdně podzimní a časně jarní aplikace Dicuranu 80 WP a kombinací se Sys 67 M Propem nebo Aminexem. Agrochémia, 20, 1980, s. 24-28.
- VÁNOVÁ, M. — BENADA, J.: Výzkum selektivity a herbicidních vlastností Gleanu (DPX 4189) v obilninách. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 4, (v tisku).
- WILSON, B. J.: The effect on yield of mixtures and sequences of herbicides for the control of *Alopecurus myosuroides* Huds. and broadleaved weeds in winter cereals. Weed Res., 20, 1980, s. 65-70.
- WILSON, B. J. — CUSSANS, G. W.: The effect of herbicides applied alone and in sequence on the control of wild-oats (*Avena fatua*) and broad-leaved weeds, and on yield of winter wheat. Ann. appl. Biol., 89, 1978, s. 459-466.
- ZEMÁNEK, J. — NOVÁKOVÁ, V. — PREININGEROVÁ, E. — MYDLILOVÁ, E.: Chemické hubení chundelky metlice a dvouděložných plevelů v ozimé pšenici. Met. Záv. Výsl. Výzk. Praxe, 1976, č. 14, 26 s.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Postemergentní aplikace herbicidů proti ovsu hluchému v některých dvouděložných plodinách. Agrochémia, 22, 1982, s. 110-112.
- JAHRBERICHTE des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 1979. Braunschweig 1980.

Došlo dne 2. 8. 1982

ВАНЕВА, М. — БЕНАДА, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Влияние срока применения гербицидов на фитотоксичность и сортовую устойчивость озимой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 225-234.

В трехлетних полевых опытах в условиях незначительного засорения изучалась фитотоксичность и сортовая чувствительность гербицидов, применяемых ранней весной и после появления всходов у озимой пшеницы. При оценке прежде всего учитывалось влияние гербицидов на урожай зерна. Степень фитотоксичности в отдельные годы колебалась соответственно общему уровню урожая данного года. В условиях, обеспечивающих высокий уровень урожая (1980 и 1981 гг.), фитотоксичность ранних применений гербицидов была меньше, чем в 1979 году, где урожаи были намного ниже. Фитотоксичность применяемых гербицидов росла в том случае, когда скоплялось — с точки зрения урожая — несколько неблагоприятных факторов, которые вызывали также меньшую способность подавлять отрицательные действия гербицидов. Исключение составляют только сорт 'Сава' и с.-к. BU17, которые вообще не переносили осеннюю (после появления всходов) обработку. При подборе гербицидов, применяемых после появления всходов осенью или же ранней весной, надо считаться с тем, что как только некоторый препарат явно понизит у некоторого сорта урожай зерна даже в одном году, не следует его рекомендовать для более широкого применения, поскольку нам неизвестны условия предшествующей вегетации с точки зрения формирования урожая. В наших условиях для раннего применения после появления всходов у сортов 'Мионовская улучшенная', 'Тела', 'Одра' и 'Славия' рекомендуются дикуран 80 WP и из комбинации — дикуран 80 WP + ладоб. У сортов 'Тела' и 'Одра' оправдал себя дикуран специал. Комбинации хлортолурона или же изопротурона в количестве 1 кг д.н. на 1 га с МСРР и даже один МСРР не давали однозначных положительных результатов в условиях осеннего применения (после появления всходов).

гербициды; фитотоксичность; сортовая чувствительность; срок применения; озимая пшеница

VÁŇOVÁ, M. — BENADA, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): The Influence of the Herbicide Application Term on the Phytotoxicity and Cultivar Sensitivity in Winter Wheat. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983 (3) : 225-234.

In three-year field trials, the phytotoxicity and cultivar sensitivity of winter wheat to the post-emergence and early spring herbicide applications were studied under conditions of low weed infestation. The influence on the grain yield was assessed first of all. The phytotoxicity in different years varied in relation to the total yield level of the given year. Under conditions guaranteeing a high yield level (in the years 1980 and 1981), the phytotoxicity of these early applications was lower than in 1979 when the yields reached a substantially lower level. The phytotoxicity of the applied herbicides was higher when several, from the yield viewpoint unfavourable, factors accumulated and diminished the ability of suppressing the negative effects of herbicides. The 'Sava' cv. and the new variety BU 17 are the only exceptions which did not bear the post-emergence treatment at all. When choosing the herbicides for the post-emergence application in the autumn or in the early spring, it is necessary to observe the principle that no preparation which had significantly diminished the grain yield in the given cultivar even in one year should be recommended for a wider use for the conditions of the future vegetation from the viewpoint of yield formation are never known in advance. In Czechoslovak conditions, Dicuran 80 WP and the Dicuran 80 WP + Ladob mixture can be recommended for the early post-emergence treatment of the following cultivars: 'Miřonovskaya Uluchshenaya', 'Hela', 'Odra' and 'Slavia'. With the 'Hela' and 'Odra' cvs. also Dicuran Special was found to be effective. Under conditions of the post-emergence autumn applications, no explicitly positive results were reached when the chlortoluron and isoproturon mixtures with MCPP, at the application rate of 1 kg effective substances per one hectare, or MCPP alone were used.

herbicides; phytotoxicity; cultivar sensitivity; application term; winter wheat

Adresy autorů:

Ing. Marie Váňová, CSc., ing. Jaroslav Benada, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VÝSKYT HUB NA KMÍNU (*CARUM CARVI* L.) V ČSSR

K posouzení výskytu chorob na kmínu jsme v letech 1975—1981 prováděli odběry částí ochorelých rostlin kmínu (listů, lodyh, kořenů, květenství a semen). Mikroskopickou prohlídkou a izolacemi na živnou půdu (Czapek — Dox) jsme hodnotili kvalitativní a kvantitativní výskyt mikroskopických hub. Rostliny kmínu jsme odebrali celkem na sedmnácti lokalitách z šesti odrůd kmínu. Roku 1981 jsme ve spolupráci se šlechtiteli a pěstiteli kmínu provedli celoroční sledování výskytu hub na kmínu od počátku vegetace až do sklizně (ŠS Česká Bělá, ŠS Turnov, JZD 9. května Moravský Krumlov a pracoviště VÚRV Bohuslavice nad Metují). Cílem práce bylo zjistit výskyt a škodlivost patogenních hub na kmínu v ČSSR.

DOSAVIDNÍ POZNATKY

Houbovým chorobám kmínu nebyla u nás ani v zahraničí věnována patřičná pozornost. Informace o výskytu chorob kmínu jsou i v současné době stále velmi vzácné. Ojedinelé údaje uvádějí Westerdijsk, Luijk (1924), Chochrjakov (1966) a Boerema, Verhoeven (1976).

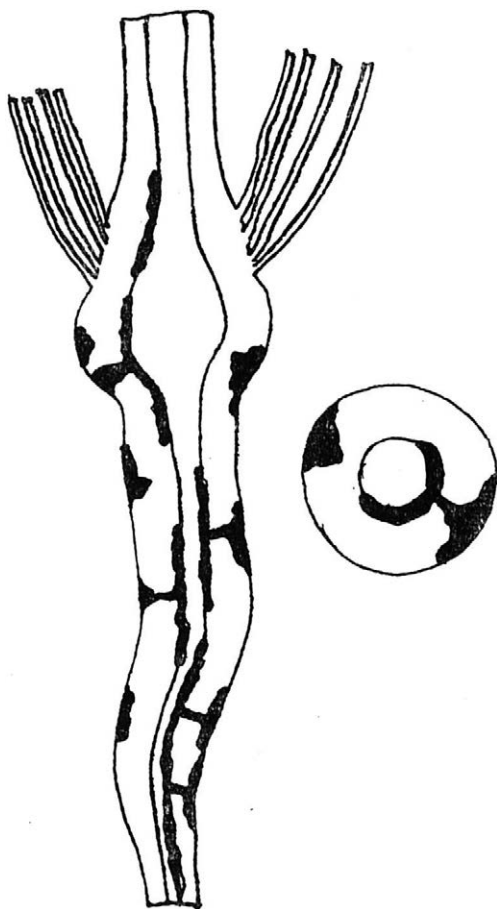
V pěstitelských podmínkách ČSSR bývá kmín občas postihován kalamitním výskytem chorob, který vždy vzbuzuje zájem pěstitelské a šlechtitelské praxe o problematiku zdravotního stavu této plodiny.

První kalamitní výskyt choroby na kmínu byl v ČSSR zaznamenán v roce 1965. Kmín ve fázi květu a po odkvětu začal zasychat v důsledku ztráty kořenů. Silnější rostliny se přelamovaly a slabší zasychaly. Rostliny byly oslabené a byly silně zachyceny stonkovou skvrnitostí. Za původce onemocnění kmínu byl označen komplex různých patogenů, mezi kterými byl nejvíce zastoupen druh *Mycocentrospora acerina* (Hartig) Deighton (syn. = *Cercospora carvi* Westerdijsk et Luijk).

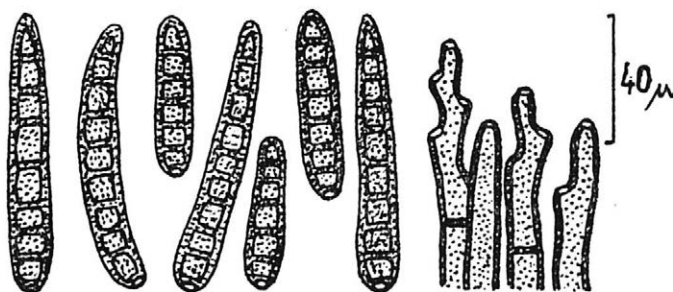
Druhý kalamitní výskyt choroby kmínu byl v roce 1975. Výnos klesl až na 0,7 t/ha. Za původce onemocnění byly označeny houby *Mycocentrospora acerina* a komplex fusarióz (Ondřej, Krejčí, 1976).

VÝSLEDKY

V letech 1975 až 1981 jsme na rostlinách kmínu zjistili výskyt celkem 33 saprofytických a parazitických hub. Výskyt některých druhů byl na rostlinách stabilní a během vegetační doby příliš nekolísával (*Phoma exigua* var. *exigua*), u většiny druhů bylo patrné postupné



1. Podélný a příčný řez kořenem kmínu. Infekce z půdy narušuje kořenovou kůru a proniká k vodivým pletivům



2. Konidie a konidiofo-
ry houby *Drechslera* sp.

zvyšování populační hustoty, která vrcholila dozráváním rostlin (*Ascochyta carvi*, *Fusarium avenaceum*, *Drechslera* sp.). Výjimku činil druh *Mycocentrospora acerina*, který se hojně vyskytoval v jarních měsících (duben až květen), přes léto jeho populační hustota klesla, koncem srpna, resp. začátkem září opět nápadně vzrůstala až do sklizně.

Pozorováním průběhu onemocnění a izolacemi z odumřelých tkání rostlin kmínu jsme zjistili, že odumírání a zasýchání rostlin kmínu mohou způsobit různé druhy patogenů buď samostatně, nebo ve vzájemné interakci.

Patogenní houby kmínu je možné rozdělit na:

- prevážně listové s možností přechodu na lodyhy, květenství a semena (*Septoria carvi*)
- prevážně kořenové a kořenového krčku, s možností přechodu na báze lodyh (*Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *Phoma exigua* var. *exigua*, *Rhizoctonia solani*). Přechod těchto hub na semena je vzácný, s výjimkou *Phoma exigua* a *Fusarium avenaceum*
- prevážně na bázích lodyh (*Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phoma apiicola*, *Mycocentrospora acerina*)
- napadající všechny části rostlin, s výjimkou kořenů (*Ascochyta carvi*, *Mycocentrospora acerina*).

Téměř veškeré patogenní houby kmínu se nám podařilo zjistit na semenech. Patogenní houby snižují vzházivost kmínu a brzdí jeho rozvoj. Zpočátku patogenní houby způsobují jen ojedinělé odumírání a zasýchání spodních listů (zvláště houby *Mycocentrospora*, *Ascochyta*, *Phoma*, *Septoria*, *Fusarium* aj.). Odolnost vůči chorobám je u mladých porostů vysoká a patogenní houby, udržující se na odumřelých spodních listech, nemají ještě schopnost ohrozit mladé rostliny kmínu.

První vážné poškození mladých rostlin kmínu lze pozorovat na kořenech (dokazují to podélné a příčné řezy kořenů mladých rostlin). Kůra kořenů je narušována půdními houbami rodu *Fusarium* spp. (*avenaceum*, *culmorum*, *oxysporum*, *solani*), *Rhizoctonia solani* a *Phoma* var. *exigua*. Kůra postupně zahnívá, přičemž na rychlém rozkladu pletiv kořenů se podílejí i volně pohyblivá půdní hádátka rodu *Pratylenchus*. Infekce rychle proniká do vodivých pletiv kořenů (obr. 1). Hnilobou kořenů kmínu začínají vznikat poruchy ve výživě a v příjmu vody. Rostliny kmínu bývají zpravidla v této době ve fázi před květem nebo již ve fázi kvetení. Rostliny s oslabeným kořenovým systémem začínají vadnout, žloutnout, zasychat a předčasně uzrávat. Rezistence takto disponovaných rostlin rychle klesá a na lodyhách a listech se rychle šíří další patogeni, kteří urychlují odumření celé rostliny (*Ascochyta*, *Septoria*, *Mycocentrospora*, *Phoma*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Drechslera* aj.).

Zjistili jsme i druhý možný způsob odumírání rostlin, v případě, kdy kořeny rostlin byly zdravé a nepoškozené. Odumírání vzniká poškozením korových a vodivých pletiv na bázi lodyh a na kořenových krčcích (často i škodlivým hmyzem). Příčinou odumírání rostlin může být jen jedna patogenní houba, ale zpravidla se jedná o celý komplex patogenních hub (*Mycocentrospora*, *Phoma*, *Colletotrichum*, *Fusarium* spp. — nejčastěji *avenaceum*, *Ascochyta*, *Botrytis* aj.).

Veškeré patogenní houby kmínu jsme zjistili ve všech pěstitelských oblastech a na všech lokalitách. Výjimkou byl pouze druh *Septoria carvi*, který se nám podařilo zjistit jen na dvou lokalitách (Chrlice a Moravský Krumlov). Ze čtyř lokalit sledovaných v roce 1981 bylo největší kvalitativní i kvantitativní zastoupení pato-

genů v Bohuslavicích a České Bělé. Snížený výskyt patogenů byl na lokalitách Turnov a Moravský Krumlov.

Houba *Ascochyta carvi* je patogenní houba kmínu, která nebyla doposud na kmínu uváděna a popsána. Druh *Ascochyta carvi* popisujeme samostatně Ondřej (1983). Houba *Drechslera* sp. nebyla rovněž nikde na kmínu uváděna. Její patogenní vlastnosti nebyly ještě prověřovány (obr. 2).

Literatura

- BOEREMA, G. H. — VERHOEVEN, A. A.: Check—list for scientific names of common parasitic fungi. Series 2a. Fungi on oilseed poppy. Netherl. J. Pl. Path., 82, 1976, s. 193-216.
- CHOCHRÁKOV, M. K.: Opredělitel boleznej rastenij. Leningrad, Kolos. 1966, 591 s.
- ONDŘEJ, M.: Výskyt hub rodu *Ascochyta* na rostlinách čeledi *Apiaceae*. Čes. Mykol., 37, 1983, s. 77-82.
- ONDŘEJ, M. — KREJČÍ, J.: Houbovitá choroba kmínu. Zemědělské noviny z 24. 3. 1976. Příloha Zemědělec.
- WESTERDIJK, J. — LUIJK, A.: Eine Antraknose des Kümmels (*Carum carvi*). Meded. Phytopath. Lab. Willie Commelin Sholten, 8, 1924, s. 51-61.

Došlo dne 17. 4. 1982

RNDr. Michal Ondřej, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk - Temenice

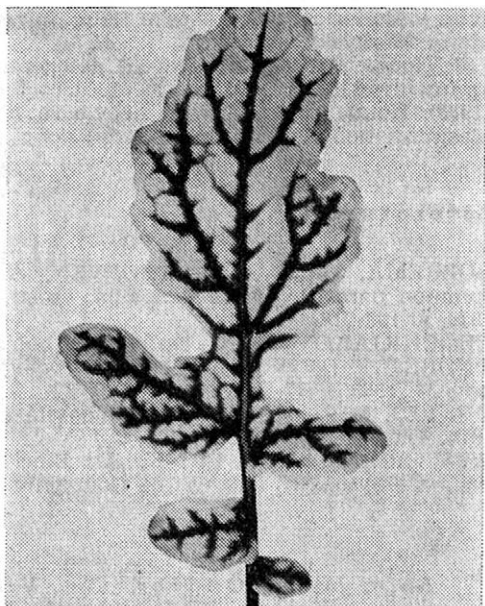
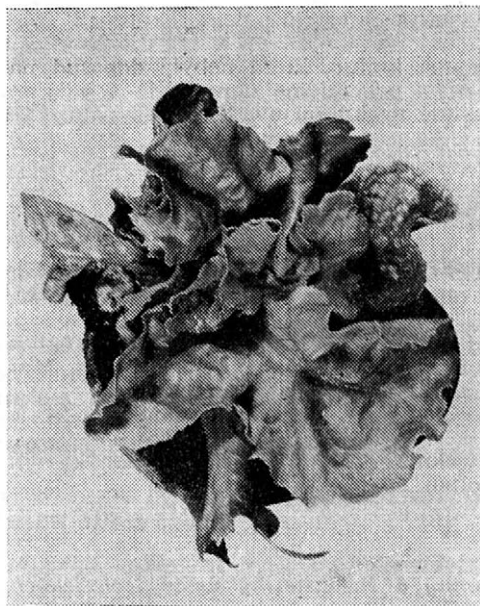
VÝSKYT VIRU ZÁPADNÍ ŽLOUTENKY ŘEPY NA SALÁTU

Nálezy viru západní žloutenky řepy (VZZŘ) — Beet western yellows virus (BWYV) byly popsány v USA (Duffus, 1960), v Anglii (Russell, Duffus, 1970) a v Holandsku (Ashby et al., 1979). VZZŘ byl zjištěn u salátu pěstovaného na poli. Rostliny, z nichž byl virus izolován, měly střední listy chlorotické, vnější oranžové, kožovité konzistence s křehkým pletivem. Napadené rostliny byly silně zakrslé, na listech rostlin se objevovaly také intenzivní mezinervové dekolorece. Variabilita příznaků závisela do jisté míry také na provinci, kultivaru, kmenu viru a výživě (Duffus, 1960, 1981).

Silně zakrslé rostliny letního salátu odrůdy 'Dětenická atrakce' byly zjištěny na lokalitě Hrdly. Rostliny salátu projevovaly sníženou uzavíratelnost hlávek, střední listy byly silně chlorotické, čepele pokroucené, u některých rostlin vnější listy salátu se zabarvovaly do oranžova (obr. 1). Na podobné příznaky upozornil také Polák (1979) při studiu viru západní žloutenky řepy po přenosu VZZŘ na odrůdu rychleného salátu 'Kamýk'. Při dalším pozorování v době tvorby květních os byla u rostlin s popsánými příznaky proti bezpříznakovým rostlinám zjištěna deprese v růstu a nižší nesteromérné nakvétání. U rostlin salátu s těmito příznaky (odrůda 'Dětenická atrakce'), ze kterých byl izolován ještě virus mozaiky okurky, vůbec nedocházelo k vytváření květních os.

DETEKCE PATOGENA

Na střední chlorotické, případně žloutnoucí listy letního salátu odrůda 'Dětenická atrakce' byly nasazeny neokřídlené neviruliferní mšice broskvoňové *Myzus persicae* Sulz k dvou až třídennímu akvizicičnímu sání. Po této době byly mšice po deseti jedincích vystavovány inokulačnímu sání na indikátorové rostlině VZZŘ — hořčici bílou (*Sinapis alba* L.), batolku prorostlou (*Claytonia perfoliata* Donn.) a kočkošku pastuší tobolku [*Capsella bursa pastoris* (L.) Med.]. Po třídenním inokulačním sání jsme mšice usmrtili insekticidem. Po inkubační době 15 až 21 dní se objevovaly první příznaky. Na hořčici bílé mezinervové pletivo žloutlo a fialovělo



1. Mezinervové žloutnutí vnějších listů salátu odrůdy 'Dětenická atrakce' vyvolané infekcí VZZŘ

2. Zežloutnutí mezinervového pletiva u listu hořčice bílé po infekci VZZŘ

(obr. 2), hlavní nervy zůstávaly přitom zelené, batolka reagovala na infekci červenáním okrajů vnějších listů a silnou depresí růstu. Žloutnutí a červenání listů a silná zakrslost byly pozorovány také u indikátorové rostliny kokošky pastuší tobolek. Z testovaných druhů byla nejkratší inkubační doba 15 dnů zjištěna u hořčice bílé. Ze specifické reakce na indikátorech a z příznaků na salátu lze soudit, že jde o VZZŘ.

Virus zjištěný na odrůdě letního salátu odrůda 'Dětenická atrakce' pěstované na poli byl nalezen v blízkosti honů cukrovky, kde byly rostliny cukrovky ve větším měřítku napadeny VZZŘ. Podle údajů, které uvádějí Russel, Duffus (1970), má VZZŘ na salátu v Angli a v USA značný ekonomický význam. Watts (1975) po prozkoušení více než 70 odrůd salátu a 500 linií salátu pocházejících z deseti křížení nenalezl rezistentní materiál vůči VZZŘ. Pro šlechtitele salátu není ani příznivé zjištění, že nebyla zjištěna korelace mezi odolností k viru mozaiky salátu (Lettuce mosaic virus) a k VZZŘ jak bylo prokázáno u druhů salátu *L. virosa*, *L. serriola* a *L. sativa* cv. Gallenga de Invierno. U našich povolených odrůd doposud nebyla prozkoušena citlivost k VZZŘ na rozdíl k prozkoušené vnímavosti některých odrůd a kříženců salátu k viru mozaiky okurky (Chod, 1982) a k viru mozaiky salátu (Chod, Polák, 1978).

Literatura

- ASHBY, J. W. — BOS, L. — HUIJBERTS, N.: Yellows of lettuce and some other vegetable crops in the Netherlands caused by western yellows virus. Netherl. J. Pl. Path., 85, 1979, s. 99-111.
 DUFFUS, J. E.: Two viruses that induce symptoms typical of "June yellows" in lettuce. Pl. Dis. Repr., 44, 1960, s. 406-408.
 DUFFUS, J. E.: Beet western yellows virus — a major component of some potato leaf roll-affected plants. Phytopathology, 71, 1981, s. 193-196.
 CHOD, J.: Vnímavost některých kultivarů a kříženců salátu k viru mozaiky okurky. Sbor. ÚVTIZ - Zahradnictví, 9, 1982, s. 101-106.

CHOD, J. — POLÁK, J.: Zjišťování citlivosti některých odrůd salátu k viru mozaiky salátu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978, č. 3, s. 237-239.

POLÁK, J.: Occurrence of beet western yellows virus in sugar beet in Czechoslovakia. Biol. Plant., 21, 1979, č. 4, s. 275-279.

RUSSEL, G. — DUFFUS, J. E.: An aphid — transmitted yellowing virus disease of lettuce in England. Pl. Path., 19, 1970, s. 148-149.

WATTS, L. E.: The response of various breeding lines of lettuce to beet western yellows virus. Ann. appl. Biol., 81, 1975, s. 393-397.

Došlo dne 8. 7. 1982

Ing. Jiří Chod, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 160 21 Praha - Ružyně

HÁDATKO KRÁLIKOVÉ (*APHELENCHOIDES RITZEMABOSI*) NA PAPRIKE

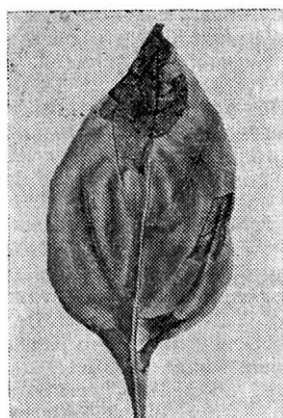
V jednej súkromnej záhrade v obci Cífer (okr. Trnava) sme v septembri roku 1982 našli niekoľko rastlín zeleninovej papriky neznámej odrody so zaujímavým a nie bežným poškodením. Boli to pomerne veľké, hrnate, žilnatinou ohraničené hnedasté škvrny na starších listoch papriky (obr. 1). Na jednotlivých rastlinách boli takto postihnuté približne dve tretiny spodných listov, najmladšie listy boli bez príznakov poškodenia. Všetky rastliny na záhone boli približne rovnako napadnuté.

Keďže uvedené symptómy nápadne pripomínali poškodenie chryzantémových listov hádatkami z rodu *Aphelenchoides*, odobrali sme niekoľko napadnutých listov na laboratórne vyšetrenie a zistili sme, že sú plné hádatiek.

Nakoľko bežná odborná literatúra (Decker, 1969) neuvádza papriku ako hostiteľskú rastlinu listových hádatiek, požiadali sme o presné určenie druhu Helminologický ústav SAV v Košiciach. Determináciu vykonala ing. M. Sabová, CSc., podľa ktorej ide o hádatku králikovú [*Aphelenchoides ritzemabosi* (Schwartz, 1911) Steiner, 1932].

Paprika napadnutá hádatkou králikovou bola v spomínanej záhrade pestovaná po paprike a v predchádzajúcich rokoch sa na predmetnom záhone pestovali okrem papriky aj račiaky, šalát a koreňová zelenina, ktoré môžu byť taktiež hostiteľmi hádatky králikovej.

Na základe nášho zistenia možno teda aj papriku považovať v našich podmienkach za hostiteľa *Aphelenchoides ritzemabosi*.



1. List papriky napadnutý hádatkou králikovou (*Aphelenchoides ritzemabosi*)

Literatúra

DECKER, H.: Phytonematologie. Berlin Deutscher Landwirtschaftsverlag. 1969.

Došlo dňa 18. 3. 1983

Ing. Jura Matlák, ÚKSÚP, Matúškova 21, 833 16 Bratislava

SEED PATHOLOGY

PATOLOGIE SEMEN

P. Neergaard

London and Basingstoke, The MacMillan Press Ltd. 1979, 1191 s.

Autorem této knihy je významný odborník — ředitel Dánského vládního ústavu patologie semen pro rozvojové státy v Kodani. Revize jednotlivých částí nebo kapitol, porad a konzultací se zúčastnily dvě desítky vybraných specialistů doslova z celého světa.

Kniha se skládá ze dvou svazků. Vlastní textové části je věnován první, obsáhlejší, svazek (839 s.). Obsah tohoto svazku je rozdělen do pěti částí. Úvodní část pojednává o vztazích hostitel — patogen. Vedle obecných kapitol (definice, význam chorob přenosných semenem u jednotlivých plodin) jsou zde podrobně popsány viry, bakterie, houby a nematody přenosné semenem. Samotné kapitoly jsou věnovány morfologii a anatomii semen ve vztahu k přenosu patogenů a houbám, které napadají semena až v průběhu skladování (tzv. storage fungi) a jejich vlivu na zdraví zvířat a lidí. Druhá část pojednává o mechanismech přenosu (přenos z okolního prostředí, z mateřské rostliny, povrchová kontaminace semen) a faktorech, které je ovlivňují. Obsáhlá kapitola je věnována vzájemným vztahům mezi jednotlivými patogeny v semenech. Třetí část podrobně popisuje základní principy ochrany — pěstební opatření, skladování semen, moření a karanténní opatření. Čtvrtá část se zabývá jednotlivými metodami testování zdravotního stavu osiv. Závěrečná část je věnována odhadům škod způsobených patogeny semen.

Druhý svazek (184 stran) se skládá ze seznamu literatury, věcného rejstříku a glosáře, ve kterém je stručně vysvětleno 717 speciálních výrazů použitých v knize s etymologickým odkazem na jejich řecký či latinský původ.

Tato kniha shrnuje všechny současně známé základní principy patologie semen, jak na úseku teorie, tak praktického použití. Vysoce přehledný text je doplněn řadou tabulek (80), grafů a obrázků a fotografií (247). Již vyčerpávající literární odkaz (3871 citací) napovídá, že kniha byla napsána nejen na základě bohatých autorových zkušeností, ale zejména na základě neobyčejně rozsáhlého studia prací, z nichž převažují nejnovější vědecké poznatky. Svým obsahem i rozsahem je kniha určena zejména vysokoškolským pracovníkům a specialistům ve vědeckých a výzkumných institucích. Mnoho podnětných poznatků a názorů v ní však najdou i pracovníci zabývající se testováním, karanténou a mořením semen a v neposlední řadě i pracovníci na úseku semenářství, včetně pěstitelů.

Ing. Jaroslav R o d, CSc.

OBSAH

Novák J. B., Lanzová J., Rasocha V.: Důkaz viru mop-top bramboru v Československu	161
Staněk M.: Možnosti použití <i>Agrobacterium radiobacter</i> B6 k biologické ochraně cukrovky proti řepné spále	169
Musil M., Lešková O., Rapi J.: Rozdíly v přenosu viru mozaikového zvinování listů hrachu semenem různých odrůd hrachu	183
Foltýn J., Klečák J.: Hodnocení tolerance vůči rzím u izogenních linií pšenice obecné, pomocí ukazatele NPR	187
Fassatiová O., Kálalová S., Samšínáková A.: Morfologické srovnání některých entomofágních druhů hub rodů <i>Beauveria</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Tolycladium</i> a <i>Culicinomyces</i>	195
Věchět L.: Význam přerušovacích plodin pro potlačení chorob pat stébel v opakovaně pěstované pšenici	205
Novotný J.: Zhodnocení vlivu některých půdních vlastností na napadení obilnin černáím pat stébel (<i>Gaeumannomyces graminis</i>)	211
Rod J.: Synergismus mezi některými fungicidy a insekticidy ve vztahu k inhibici růstu <i>Botrytis</i> spp.	221
Vánová M., Benada J.: Vliv termínů aplikace herbicidů na fytotoxicitu a odrůdovou citlivost ozimé pšenice	225

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Ondřej M.: Výskyt hub na kmínu (<i>Carum carvi</i> L.) v ČSSR	235
Chod J.: Výskyt viru západního žloutenky řepy na salátu	237
Matlák J.: Hádátka králikové (<i>Aphelenchoides ritzemabosi</i>) na papriky	239

INFORMACE

Novák I.: Konference o ochraně cukrovky proti chorobám, škůdcům a plevelům	181
--	-----

RECENZE

Mikulka J.: Klingman G. C. et al. (Eds) — Weed Science — Principles and Practices	193
Bojňanský V.: Lebedeva E. G. et al. — Nasekomyje perenosčiki virusov rastenij na Daľnem Vostoke	195
Chod J.: Fry W. E. — Principles of Plant Disease Management	204
Mikulka J.: Babilas W. et al. (Eds) — Poradnik ochrany rošlin	220
Rod J.: Neergaard P. — Seed Pathology	240

СОДЕРЖАНИЕ

Новак Й. Б., Ланцова Ю., Расоха В.: Доказательство mop-top вируса каргофеля в Чехословакии	167
Станек М.: Возможности применения <i>Agrobacterium radiobacter</i> B6 для биологической защиты сахарной свеклы от корнееда	180
Мусил М., Лешкова О., Рапи Ю.: Различия переноса мозаичного скручивания листьев гороха семенами разных сортов гороха	186
Фолтын И., Клецак Й.: Оценка устойчивости к ржавчинам у изогенных линий мягкой пшеницы при помощи показателя NPR	192
Фассатиова О., Калалова С., Самшинякова А.: Морфологическое сравнение некоторых видов грибов рода <i>Beauveria</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Tolycladium</i> и <i>Culicinomyces</i>	203
Вехет Л.: Значение прерывателей для подавления болезней основания стеблей в повторно возделываемой озимой пшенице	210
Новотны Я.: Оценка влияния некоторых почвенных свойств на поражение зерновых корней гнилью (<i>Gaeumannomyces graminis</i>)	218
Род Я.: Синергизм между некоторыми фунгицидами и инсектицидами по отношению к ингибции роста грибов <i>Botrytis</i> spp.	224
Ванёва М., Бенáда Я.: Влияние срока применения гербицидов на фитотоксичность и сортовую устойчивость озимой пшеницы	234

CONTENTS

Novák J. B., Rasocha V., Lanzová J.: Demonstration of Potato Mop-Top Virus in the Czechoslovak Socialist Republic	167
Staněk M.: Possibilities of Using <i>Agrobacterium radiobacter</i> B6 for the Biological Control of Sugarbeet Root Rot	180
Musil M., Lešková O., Rapi J.: The Differences in the Transmission of Pea Leaf Rolling Mosaic Virus with the Seeds of Different Pea Cultivars	186
Foltýn J., Klečák J.: An Evaluation of the Tolerance to Rusts in the Iso-genous Lines of Common Wheat by means of the Net Production Rate (NPR)	193
Fassatiová O., Kálalová S., Samšínáková A.: A Morphological Comparison of Several Entomophagous Fungus Species of the Genera <i>Beauveria</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Tolypocladium</i> and <i>Culicinomyces</i>	204
Věchet L.: The Importance of Break-Crops as Suppressors of Foot Rots in the Continuously Grown Winter Wheat	210
Novotný J.: An Evaluation of the Effect of some Soil Properties on the Take-all of Cereals (<i>Gaeumannomyces graminis</i>)	219
Rod J.: Synergism between some Insecticides and Fungicides as related to Growth Inhibition of <i>Botrytis</i> spp.	224
Váňová M., Benada J.: The Influence of the Herbicide Application Term on the Phytotoxicity and Cultivar Sensitivity in Winter Wheat	234

Rukopis odevzdán k tisku 12. 5. 1983 — Podepsáno k tisku 20. 7. 1983

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.