

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Ochrana rostlin

4

ROČNÍK 14 (LI)
PRAHA
LISTOPAD 1978
CENA 10 Kčs
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), doc. 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, CSc., doc. ing. Václav Kohout, CSc., doc. RNDr. Bohumír A. Kvičala, CSc., ing. Jan Obenberger, ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., ing. Dáša Veselý, CSc., 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 1978

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

Научный журнал **Сborník ÚVTIZ** публикует обзоры, анализы
и научные статьи о решенных заданиях по научному исследо-
ванию в области защиты растений, генетики и селекции, мелио-
рации, социологии сельского хозяйства. Выход в свет ежемесячно.
Работы по защите растений выходят в четырех номерах в год,
обозначенных **Сborník ÚVTIZ – OCHRANA ROSTLIN**. Из-
дает Чехословацкая сельскохозяйственная академия – Институт
научно-технической информации по сельскому хозяйству. Редак-
ция: 120 56 Прага 2, Слеска 7. Цена номера 10 крон.

The scientific journal **Sborník ÚVTIZ** publishes monthly
studies, analyses and scientific treatises about solved re-
search tasks in the spheres of plant protection, genetics and
breeding, amelioration, sociology of agriculture. Papers deal-
ing with problems of plant protection appear in 4 issues
a year with the title **SBORNÍK ÚVTIZ – OCHRANA ROSTLIN**.
Published by the Czechoslovak Academy of Agri-
culture – the Institute of Scientific and Technical Infor-
mation for Agriculture. Editorial office: 120 56 Praha 2,
Slezská 7. Price of one copy Kčs 10,—.

Die wissenschaftliche Zeitschrift **Sborník ÚVTIZ** veröffent-
licht monatlich Studien, Analysen und wissenschaftliche Ab-
handlungen über die gelösten Aufgaben auf dem Gebiete
des Pflanzenschutzes, der Genetik und Züchtung, Meliora-
tionen und Soziologie der Landwirtschaft. Arbeiten mit der
Thematik Pflanzenschutzes werden viermal jährlich unter
dem Titel **SBORNÍK ÚVTIZ – OCHRANA ROSTLIN** ver-
öffentlicht. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen
landwirtschaftlichen Akademie – Institut für wissenschaft-
lich-technische Information der Landwirtschaft. Redaktion:
120 56 Praha 2, Slezská 7. Preis eines Exemplars Kčs 10,—.

Rastlinolekársku službu postaviť na úroveň veterinárnej a humánnej medicíny

Živé organizmy sú charakteristickým a rozhodujúcim činiteľom našej planéty. Z praktického aspektu ich môžeme rozdeliť na tri zložky. Na najvyššom stupni stojí a v prírode má osobitné postavenie človek, ako jediný rozumom obdarený organizmus, schopný myslieť a tvorivo sa realizovať. Niet sa preto čo diviť, že starostlivosť o jeho zdravotný stav stojí na prvom mieste. Snaha o liečenie chorého človeka má najstaršiu tradíciu a venujú sa mu dnes milióny lekárov, stavajú sa nemocnice, sanatóriá a ambulancie.

Druhou významnou zložkou prírody sú živočíchy. Ich množstvo, činnosť, schopnosť produkovať pre človeka vysokohodnotné potraviny a poskytnúť človeku cenné služby s rozvojom civilizácie a kultúry stále stúpa. Aby mohli človeku lepšie slúžiť, rozvíja sa v posledných storočiach veterinárna služba, ktorá čerpá mnoho z poznatkov o zdraví a liečení človeka, má už vyškolených státisíce špecialistov, buduje veterinárne nemocnice a diagnostické centrá.

Rastlinstvo tvorí rozsiahle a nespočetné množstvo indivíduí, schopných premieňať prvky neživej prírody na organickú hmotu pestrej skladby, ktorá je jediným zdrojom výživy všetkých živočíchov na našej planéte a navyše jediným producentom bielkovín, ktoré sú živočíchy neschopné syntetizovať z anorganických látok. Sú teda základom výživy všetkých živočíchov aj človeka. Množstvo a kvalita rastlinnej masy je kardinálnym faktorom vývoja, existencie, zdravia a výkonnosti živočíchov a človeka. Starostlivosť o zdravotný stav rastlín má najmladšiu tradíciu a rozvíja sa až v našom storočí.

Zvýšený záujem o rastlinnú výrobu a ochranu rastlín vyvoláva stále stúpajúci trend populácie obyvateľstva na našej planéte a nutnosť zabezpečiť dostatok potravy pre všetkých. Klesanie možností voľného nákupu potravín a rastlinných surovín na svetovom trhu núti poľnohospodárstvo zabezpečovať ďalší rast objemu a kvality poľnohospodárskych výrobkov intenzifikáciou, racionalizáciou výroby a zavádzaním veľkovýrobných technológií s vysokým ekonomickým dopadom. Prakticky (najmä v našich krajinách) ide o zvyšovanie úrod na jednotku plochy. Preto ochrana rastlín zaznamenáva v posledných desaťročiach dynamický rozvoj vo všetkých vyspelejších krajinách. Nárast prípravkov, mechanizmov a finančných výdavkov na ochranu rastlín volá v oblasti ochrany rastlín po skvalitňovaní práce.

Na problematike chorôb a škodcov kultúrnych rastlín sa dnes už pracuje vo všetkých krajinách sveta. Aj viaceré rozvojové krajiny majú dnes už slušné pracoviská ochrany rastlín, ktoré pripravujú podmienky pre posilňovanie praktickej ochrany rastlín, alebo aspoň vysielajú do vyspelých krajín svojich študentov a pracovníkov, aby získavali skúsenosti.

Z uvedených troch špecializácií starajúcich sa o zdravie organizmov má každá svoje zvláštnosti a niektoré spoločné styčné oblasti. Humánna a veterinárna medicína majú svoje objekty oveľa lepšie prebádané než fytomedicína. Ak porovnávame napr. poznatky o infekčných chorobách ľudí a živočíchov s výsledkami v ochrane rastlín, tak musíme v ochrane rastlín konštatovať značné zaostávanie. Hodnotu človeka nemožno fi-

nančne vyjadriť, ale hodnota rastlinnej výroby v celosvetovom meradle presahuje hodnotu živočíšnej výroby. V záujmoch ľudstva bol a je človek pred živočíchom a živočích pred rastlinou. Toto poradie postupnosti sa ani v budúcnosti nezmení. Sú však národy a oblasti, kde rastlinná výroba zabezpečuje 90 a viac percent výživy človeka. Požiadavky na výživu a jej skvalitňovanie stále rastú a sú primárne i sekundárne zabezpečované rastlinami.

S nárastom ľudstva a zvyšovaním nárokov na kvalitu výživy stúpa význam rastlinných produktov a na program vlád sa dostávajú čoraz častejšie problémy výroby krmív, potravín a surovín rastlinného pôvodu. Postupné zvyšovanie výroby prináša nové problémy v ochrane rastlín, vyvíjajú sa nové prípravky a nové metódy ochrany. Ale akcie v ochrane rastlín zasahujú aj zdravie zvierat a ľudí, zasahujú do životného prostredia, a tak sa záujmy lekárov a veterinárov dostávajú až do oblasti ochrany rastlín, kde nemajú partnerov na úrovni. Porovnaním kádrov sa ukáže veľký nepomer a nedostatok v počte a úrovni špecialistov, zabezpečujúcich ochranu rastlín. Treba si to uvedomiť a hľadať cesty, ako sa s týmto nedostatkom vyrovnáť.

Praktickú ochranu rastlín zabezpečuje v našej vlasti vyše tisíc pracovníkov, z ktorých len menšia časť má vysokoškolské, prevažná časť stredoškolské a veľa je tých, čo majú len základné vzdelanie. Niet dostatok kádrov na rozpracovanie nechemických metód ochrany rastlín, štúdium ekonomiky chemizácie, štúdium účinkov integrovaných, t. j. biologických, agrotechnických a chemických metód ochrany. Do budúcnosti nebude možné praktizovať hromadné zásahy vyplývajúce dnes zo snáh často neodôvodneného preventívneho vylúčenia možností strát a z obáv o kritiku za nevyužívanie možných chemických zásahov v poraste. Aplikáciu pesticídov treba (vzhľadom na svoju narastajúcu zložitost' a nebezpečie vážnych celospoločenských ohrození) postaviť pod priamy a prísny dozor a vplyv štátu podobne ako je tomu pri humánnych a veterinárnych farmaceutikách. Musíme sa snažiť dosiahnuť čím skôr, aby každý chemický zásah v poraste a skladoch posudzoval, rozhodoval a predpisoval vyškolený odborník s vysokoškolským vzdelaním. Je to nutné aj z ekonomického hľadiska, veď za pesticídy vydávame v ČSSR ročne vyše miliardy korún a dve tretiny z nich kupujeme za devízy.

Zvyšovanie úrod podstatne zvyšuje nároky na ochranu porastov. Bez kvalifikovaných kádrov nie je možné skvalitňovať ochranu rastlín tak, aby prospievala zvyšovaniu úrod, neznehodnocovala kvalitu úrody, neplytvala chemikáliami, šetrila životné prostredie a zvyšovala ekonomiku zásahov.

V posledných rokoch si musíme kriticky priznať určitú stagnáciu v organizácii a skvalitňovaní kádrov ochrany rastlín. Na nijakej vysokej škole nie je v tomto smere špecializácia. O povinnom a systematickom postgraduálnom školení sa iba uvažuje, alebo sa robí viac-menej pokusne bez uváženejšieho systému. Tí, čo sú ochotní rozširovať svoje vedomosti v tejto oblasti, majú z toho zatiaľ neraz viac neprijemností než uznania a nijako im to nezabezpečuje ich kvalifikačný a platový postup. Viaceré menšie štáty, socialistické i kapitalistické, majú na vysokých školách ochranu rastlín ako špecializáciu a v Sovietskom zväze majú dve fakulty

ochrany rastlín (Kijev a Leningrad) a v Moskve oddelenie ochrany rastlín s tromi katedrami (fytopatológia, entomológia a fytofarmácia).

Z týchto dôvodov treba, z ohľadu na perspektívu vývoja, zvýšiť odbornú úroveň pracovníkov teoretickej aj praktickej ochrany rastlín na úroveň lekárov a veterinárov (povinné postgraduálne štúdium a testovanie odborných znalostí, vytvorenie špecializácie na vysokých školách poľnohospodárskeho smeru, prípadne až fakulty na niektorej z nich).

V roku 1971 prijal ÚV KSČ a vláda ČSSR dokument, vytyčujúci program ďalšej prestavby poľnohospodárstva v budúcnosti. Vytyčený program (rozvinutie procesov intenzívnej koncentrácie všetkých odvetví poľnohospodárskej výroby na bázi širokej kooperácie a špecializácie) je výslednicou vedeckého poznania a rozboru stavu nášho poľnohospodárstva, jeho úloh a postavenia v budúcom období v národnom hospodárstve. XV. zjazd KSČ, vychádzajúc z vnútornej i medzinárodnej situácie, vo svojich záveroch jasne formuloval úlohy pre poľnohospodárstvo a naznačil možnosti ich splnenia.

Jednou z oblastí, nad ktorou sa treba zamyslieť a prehodnotiť súčasnú a perspektívnu situáciu, je oblasť ochrany kultúrnych rastlín pred chorobami, škodcami a inými škodlivými činiteľmi.

Treba konštatovať, že od r. 1948, kedy došlo v ČSSR k zintenzívneniu prác na socializácii poľnohospodárstva, oblasť ochrany rastlín, ako neoddeliteľná súčasť pestovania rastlín, prekonala veľké kvantitatívne i kvalitatívne zmeny. Ochrana porastov kultúrnych rastlín sa stala objektom záujmu strany, vlády a ich orgánov riadiacich poľnohospodársku výrobu. Každý kraj a okres dostal rastlinolekárskeho referenta. Pri STS sa zriadili a materiálne a personálne vybavili Strediská ochrany rastlín na čele s rastlinolekárom STS, technikmi a so sieťou pomocných robotníkov v teréne (signalizátorov MNV). Ochrana proti karanténym a hospodársky významným chorobám a škodcom sa zabezpečovala zo štátnych prostriedkov. Výroba prípravkov na ochranu rastlín sa skoncentrovala do dvoch národných podnikov (Spolana Neratovice a Chemické závody J. Dimitrova v Bratislave). Chemická ochrana sa zabezpečovala postupným nárastom spotreby pomerne úzkeho sortimentu pesticídov domácej výroby, ktorý sa len z malej časti zabezpečoval dovozom z cudziny. Po roku 1960 sa rozširuje počet aj objem prípravkov dovážaných z cudziny, najmä kapitalistickej, nakoľko požiadavky poľnohospodárskych podnikov nie je možné pokryť domácou výrobou, ani dovozom zo socialistických krajín. V súčasnej dobe výdavky na prípravky ochrany rastlín činia v ČSSR viac ako miliardu korún ročne, pričom viac ako 60 % sa dováža za devízové koruny. Rast plôch ošetrovaných pesticídmi v ČSSR charakterizujú tieto údaje: 1955 : 903 000 ha; 1960 : 1 900 000 ha; 1965 : 2 700 000 ha; 1970 : 3 575 544 ha; 1974 : 6 821 460 ha; 1977 : 6 576 620 ha. Čoraz väčšia časť plôch sa ošetruje výkonnými pozemnými strojmi a z roka na rok narastajú plochy ošetrované letecky. Aj keď ide o veľkú čiastku, vydanú na ochranu rastlín, vracajú sa tieto výdavky dvoj až trojnásobne vo forme zvýšených úrod lepšej kvality. Vysoká efektivnosť aplikácie prípravkov na ochranu rastlín sa významne prejavuje u takých plodín, ako sú obilniny, kukurica, cukrová repa, zemiaky, ľan, olejiny, chmeľ, ovocné kultúry, kde rozhoduje predovšetkým kvalita. Po druhej svetovej vojne bola paleta prípravkov úzka (nie viac než dvadsať). Dnes je v ČSSR úradne registrovaných a do obehu uvádzať povolených 477 chemických

prípravkov s pestrú chemickou skladbou (257 účinných látok), z nich mnohé treba aplikovať v nepatrných dávkach, vo vhodných termínoch a vhodných klimatických podmienkach. Pestrá skladba prípravkov nie je samoúčelná. Umožňuje eliminovať vznik rezistentných populácií, znižovať narušovanie životného prostredia i obsahu cudzorodých látok v potravinách, krmivách, vode a pôde, ale len za predpokladu, že je v rukách kvalifikovaných pracovníkov. Moderná ochrana rastlín využíva prognózu a signalizáciu (žiaľ, u nás menej ako v zahraničí), využíva poznatky vedy a výskumu v oblasti biológie a zameriava sa na dynamickú, integrovanú ochranu rastlín, ktorá je podstatne náročnejšia, než administratívne riadená a technicky (nebiologicky) chápaná chemická ochrana. Súčasná situácia v ČSSR je charakterizovaná ubývaním pôdy, znižovaním počtu pracovníkov v poľnohospodárstve, požiadavkami na intenzifikáciu chemizácie, vznikom rizikových situácií v potravinovom reťazci a v životnom prostredí, čo kladie oproti minulosti podstatne väčšie nároky na ochranu rastlín.

V súčasnej dobe máme vo výrobe i v riadiacich orgánoch pracovníkov praktickej ochrany rastlín, pre ktorých je ochrana rastlín profesiou (dosiaľ oficiálne neuznanou, hoci by si to už plne zaslúžila). Ich vykonávanú a vykonávanú prácu treba hodnotiť kladne. Svojou prácou sa každoročne podieľajú na záchrane a zvyšovaní úrod kultúrnych rastlín a sú cennými spolupracovníkmi agrónomov, riadiacich kontrolných orgánov i výrobných a výkupných podnikov.

Na prvý pohľad sa zdá, že je všetko v poriadku. Máme pracovníkov ochrany rastlín, máme potrebnú techniku a prípravky, ošetrujeme kultúry, zabezpečujeme a zvyšujeme úrody. Nie sme na tom tak zle, aby sme sa nemohli porovnať s inými vyspelými krajinami.

Od roku 1976 dochádza postupne k zmene organizačnej štruktúry rastlinolekárskej služby (zriadenie rastlinolekárskeho špecialistov pri KPS, OPS, väčších poľnohospodárskych podnikoch a ACHP). Je to iba čiastkové riešenie, ktoré nezabezpečuje splnenie úloh stanovených na októbrovom zasadnutí pléna ÚV KSČ z r. 1975 — doriešenie a upevnenie štátnej rastlinolekárskej služby, ako aj dôsledné zvýšenie disciplíny v používaní pesticídov a posilnenie dozoru nad ochranou životného prostredia pred možnými škodlivými dôsledkami chemizácie poľnohospodárstva.

Treba si však uvedomiť niekoľko skutočností a pozrieť sa na ochranu rastlín trochu bližšie, ale hlavne z hľadiska ďalšieho perspektívneho rozvoja nášho poľnohospodárstva.

1. Ochrana rastlín zaznamenáva v posledných rokoch dynamický rozvoj vo všetkých vyspelejších krajinách a osobitne v socialistických krajinách, kde socialistické poľnohospodárstvo s výrazným zvyšovaním výroby a podstatne väčšou starostlivosťou o zabezpečovanie výživy národa, vyžaduje a vytvára možnosti pre čoraz širšie uplatnenie ochrany rastlín.

2. Najcharakteristickejšou tendenciou vývoja súčasného poľnohospodárstva je koncentrácia a špecializácia výroby. Prednosti koncentrovanej výroby sa dostávajú do rozporu so základným zákonom epidemiológie, ktorý hovorí, že nebezpečenstvo epidémie či výskytu škodcov v kritickom množstve je v priamej korelácii so zvyšovaním množstva

organizmov — hostiteľov vzájomne sa stýkajúcich. Koncentrovaná výroba značne zvyšuje nebezpečenstvo vzniku silného a veľkého ohniska epidémie a gradácie a jej postupu do okolia. Koncentrácia a špecializácia majú nesporné nové ekonomické prednosti, ale zvyšujú problémy ochrany rastlín. Treba včas likvidovať faktory ohrozujúce hospodárenie a preto narastá význam ochrany rastlín v špecializovaných hospodárstvach. Špecializáciou a nutnosťou monokultúry sa zvyšuje nahromadenie infekcie a preto vzrastá význam odmorenia pôdy, aby sa zabránilo napadnutiu v počiatočnom štádiu vývoja rastliny. Koncentrácia plôch, monokultúry, intenzívna pestovateľská starostlivosť, vrátane hnojenia — to všetko znamená súčasné zlepšenie podmienok nielen pre rastliny, ale i škodlivé činitele. Vytvárajú sa druhy chudobné, labilné cenózy, rastie nebezpečenie gradácie.

3. Náklady na ochranu ktorejkoľvek kultúry vzrastajú úmerne s hodnotou hrubej produkcie príslušnej kultúry. Snaha o zvyšovanie produkcie bez zlepšovania ochrany by skôr či neskôr končila neúspechom. Pestovanie rastlín treba chápať ako komplexný, vzájomne na seba nadväzujúci systém, v ktorom vypadnutie jednej zložky (napr. ochrany rastlín, výživy) znižuje efektívnosť ostatných zložiek. Každopádne možno povedať, že v ekonomike poľnohospodárskej výroby narastá význam ochrany rastlín.

4. Pri vzniku epidémie či gradácie škodcu je často nutné vykonať ochranu v priebehu hodiny, najneskôr v priebehu dňa a presnosť vyplnenia má rozhodujúci vplyv. Pri takejto zložitej situácii zodpovedá osoba aj organizácia za prevedenie ochrany, pri zaťažení aj inými úlohami, často nehladajú nedostatky v sebe, ale mimo seba, resp. sa uspokojujú s tým, že sa nedalo nič robiť.

5. Ochrana rastlín sa v prevažnej časti svojich zásahov musí orientovať na preventívne zásahy, kedy sa opatrenia robia pri vzniku vyhovujúcich podmienok pre rozvoj patogéna alebo škodcu. Kedy a kde robiť prevenciu je zložitá a na odbornosť náročná realita vzťahov hostiteľ-prostredie-patogén-fytopatológ. Najmä pri systéme štátne subvencovanej ochrany rastlín vzniká veľké nebezpečenie neuváženeho postupu. Realizácia postupu: model vývoja populácie škodcu — prah škodlivosti — prognóza škôd na plodine — signalizácia — zásah, vyžaduje podstatné skvalitnenie kádrov.

6. Paleta prípravkov sa z roka na rok rozširuje. Maloobjemové prípravky sú koncentráty, ktoré treba aplikovať v malých dávkach špeciálnymi a podstatne náročnejšími technikami, a to bez ohrozenia zdravia pracovníkov ochrany rastlín, konzumentov, životného prostredia, susedných kultúr, v súlade s rastovými fázami kultúr, ako aj princípmi integrovanej ochrany rastlín a ekonomiky každého zásahu.

7. Technika potrebná na výkon ochrany rastlín nie je plne uspokojujúca. Týka sa to tak parametrov dodávaných strojov, ako aj ich udržiavania a správnej prevádzky strojov pri aplikácii. V praxi sa často účinný prípravok neosvedčí práve pre nesprávny spôsob aplikácie.

8. Nesprávne použitie chemickej ochrany vykazuje nižší alebo žiadny efekt zásahu, vyžaduje prácu a zbytočne ohrozuje životné prostredie cudzorodnými látkami. Správa výboru ľudovej kontroly z r. 1978 uvádza, že sa v ČSR v r. 1977 predčasne ošetrilo 76 000 ha zemiakov, čo spôsobilo stratu 10 miliónov Kčs za zbytočne použité pesticídy a za vynalo-

ženú prácu, že sa zbytočne ošetrilo 339 ha ozimnej repky v okrese Jičín, 1200 ha obilnín v okr. Uhr. Hradište, 2000 ha pšenice v okr. Ml. Boleslav a v Západoslovenskom kraji sa ošetrilo mimo termínov signalizácie 8585 ha. Naskytá sa otázka, koľko nás celoštátne stojí nedostatočné vyškolenie kádrov a nedostatočné usmerňovanie ich práce. Uďavanie ošetrovaných hektárov ešte nie je ekonomika. V tejto súvislosti si musíme priznať, že oproti susedným socialistickým krajinám už preukazne zostávame.

9. Ochrana rastlín je prácou pre celý rok. Dojem sezónnosti vzniká pri neodbornom hodnotení a zabezpečovaní ochrany rastlín. V období „mimo sezóny“ treba zabezpečiť ochranu uskladnených úrod a zásob, pripravovať a overovať plány ochrany pre ďalší rok, vrátane plánov leteckej ochrany, zabezpečovať skvalitňovanie, dopĺňovanie i opravy mechanizačných zariadení, vytvoriť priestor pre výdatnejšie rozšírenie znalostí z patológie i príbuzných vedných odborov, školiť podriadené a výkonné kádre, spracúvať v praxi dosiahnuté výsledky s novými ale i staršími prípravkami a metódami ochrany, vyhodnotiť ekonomiku zásahov (čo nám veľmi chýba) atď.

10. Pracovník ochrany rastlín je priamo i nepriamo hlboko zainteresovaný na ochrane životného prostredia. Z toho hľadiska by jeho pôsobnosť i odborné vzdelanie malo obsiahnuť všetky problémy životného prostredia vrátane výživy rastlín, exhalátov, znečisťovania vôd, znehodnocovania krmív a potravín pesticídmi a úzko spolupracovať s veterinármi, lekármi, biológmi ako rovnocenný partner.

11. Hodnota zachraňovaných objektov reprezentuje miliardové sumy. Efekt práce pracovníkov ochrany rastlín by mohol byť podstatne vyšší, keby boli riadne vyškolení, keby existoval solidný systém, v ktorom by sa systematicky dopĺňovali ich znalosti o najnovšie poznatky, keby bolo rastlinolekárstvo profesiou na úrovni lekárskej a veterinárskej profesie. Bolo by účelné presunúť časť nákladov do rozhodujúcej sféry, t. j. dať viac prostriedkov na zvyšovanie odbornej zdatnosti pracovníkov ochrany rastlín, ktorí by svojimi kvalifikovanými rozhodnutiami nielen ušetrili na neúčelne vyplytvaných pesticídoch, ale súčasne znížili ekologické riziko. Kvalitnejšie a jednotne usmernené kádre by mohli pri rovnakom efekte ušetriť z miliardovej čiastky vynakladanej na pesticídy aspoň 20 až 30 % a zaplatili by sa desaťnásobne. Nesporne by to prospelo ďalšiemu skvalitňovaniu rastlinnej výroby, a tým celého poľnohospodárstva.

Takto náročné práce ochrany rastlín môžu dnes zabezpečovať už len vysoko vzdelaní pracovníci, schopní rýchle a v plnom rozsahu prijímať súčasné poznatky vedy v oblasti fytofarmácie, biológie, pestovania rastlín, mechanizácie, organizácie práce, ekonomiky a ďalších vedných disciplín.

Z týchto dôvodov treba s ohľadom na perspektívu vývoja v organizácii socialistického poľnohospodárstva zabezpečovať:

— odstránenie roztrieštenosti v riadení systému ochrany rastlín vypracovaním a dôslednou realizáciou návrhu zákona o rastlinolekárskej starostlivosti;

— pozdvihnutie odbornej úrovne pracovníkov praktickej ochrany rastlín na úroveň lekárov a veterinárov, pravda, za využitia špecialistov univerzít, akadémie vied a rezortného výskumu i vývoja;

— odbremenenie pracovníkov praktickej ochrany na KPS a OPS od iných referátov a na MPVŽ vytvoriť oddelenie ochrany rastlín s kvalifikovaným aparátom, ktorý by riadil činnosť praktickej ochrany v priebehu celého roka;

— kádrove i materiálne zabezpečiť vybudovanie krajských a okresných laboratórií ochrany rastlín (buď samostatných, alebo pri agrochemických strediskách);

— postavenie rastlinolekára s vysokoškolským vzdelaním špecializovaného smeru alebo povinným absolvovaním postgraduálneho štúdia na úrovni agronóma, veterinára, mechanizátora;

— posilnenie zložky ochrany rastlín na špecializovaných výzkumných ústavoch a šľachtiteľských staniciach;

— zriadenie špecializácie ochrana rastlín pri niektorej SPTŠ, ako aj pravidelné školenie výkonných pracovníkov ochrany rastlín — stredoškôľakov, majúcich oprávnenie pracovať s pesticídmi;

— výchovu technických kádrov, ktoré svojou početnosťou a priamym výkonom neraz rozhodujú o efektívnosti aplikácie pesticídov;

— vytváranie predpokladov pre výrobu a používanie pesticídov z vlastných zdrojov, a to zvýšeným prídelom investičných prostriedkov pre nákup surovín a technologických zariadení, a čeliť tak nárastu požadaviek na dovoz pesticídov z kapitalistických krajín.

Bol by som veľmi rád, keby sa tu uvedené pripomienky k problematike ochrany rastlín v ČSSR chápali ako pripomienky popredných pracovníkov vedeckovýskumnej základne, riadiacich a kontrolných orgánov MPVŽ (25 pracovníkov vyslovilo zásadný súhlas a dalo svoje pripomienky), ako iniciatívny návrh na efektívne riešenie problému v duchu 11. pléna ÚV KSČ.

Doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc.,

Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, Ivanka pri Dunaji

OBHÁJENÉ DOKTORSKÉ DISERTACE

JASIČ, J.: *Využitie metód experimentálnej ekológie v poľnohospodárskej entomológii*. [Doktorská dizertačná práca.] Ivanka pri Dunaji, Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, 1976, 375 s. (Obhájená dňa 11. októbra 1978.)

Dizertácia obsahuje šesť výsledkov doterajšej vedeckej činnosti jej autora, a to monografické štúdie autekológie troch druhov hmyzov, ktoré svojím významom patria do poľnohospodárskej entomológie. Tým je vlastne motivovaný nadpis práce. Ako modelové objekty si autor vybral spriadača amerického — *Hyphantria cunea* (Drury), bzdochu pásavkovú — *Perillus bioculatus* (Fabricius) a siaticu oziminovú — *Scotia segetum* (Den. et Schiff.), ktoré sa od seba značne líšia spôsobom života: spriadač americký je škodca listnatých drevín, bzdocha pásavková — predátor pásavky zemiakovej a siatica oziminová je pôdny škodca poľných plodín, zeleniny atď.

Spoločným znakom všetkých troch monografií v zmysle autekológie sú vlastné metodiky, ich prispôbenie k charakteru študovanej problematiky, precíznosť experimentov a početnosť materiálu, prispôbenie laboratórnych zariadení a pomôcok, spôsob štatistického spracovania výsledkov a napokon ich interpretácia.

Autor pri riešení otázok populačnej dynamiky hmyzu bral do úvahy celý komplex biotických a abiotických faktorov a pritom vychádzal z exaktného experimentálneho výskumu. Len takto sa mu mohlo podať upraviť vzorec na výpočet biotického potenciálu bivoltinných a plurivoltinných druhov. Je to výsledok štúdia vplyvu teploty a potravy na plodnosť hmyzu. Veľmi významné sú výsledky štúdia diapauzy. Na príklade spriadača amerického určil matematickú závislosť diapauzy hmyzu od teploty a potravy. Rovnako významná je aj matematická závislosť sfarbenia krídel imág od teploty a diapauzy kukiel spriadača amerického. Z hľadiska praxe sú cenné metódy krátkodobej a dlhodobej prognózy spriadača amerického. Tu autor ukázal, že o geografickom rozšírení tohto druhu rozhodujú teplotné a svetelné pomery, resp. závislosť larválneho vývoja druhu od teploty a vznik diapauzy kukiel v závislosti od teploty a dĺžky svetelného dňa. Táto zistená závislosť môže mať aj širšiu platnosť.

Štúdia o bzdoche pásavkovej prináša ďalšie nové poznatky, ktoré prispeli k riešeniu dôležitých otázok aklimatizácie introdukovaných druhov hmyzu a ku kritickému zhodnoteniu ich efektívnosti v biologickom boji proti škodcom. Ukázalo sa, že vhodnosť našich klimatických podmienok pre vývoj a výskyt tohto druhu nie je rozhodujúcim faktorom trvalého usídlenia predátora u nás, ale že tu pristupujú niektoré osobitné vlastnosti populácie, ako napr. charakter disperzie a viaceré individuálne etologické špecifiká.

V tretej štúdii o siatici oziminovej nachádzame ďalšie nové pohľady na tohto škodcu. Autor sa v nej pokúsil objasniť vývojové zvláštnosti a najmä zložité potravné vzťahy a ďalšie otázky z bionómie, etológie, gradológie a škodlivosti tohto hospodársky významného druhu hmyzu. Dosiahnuté výsledky opäť využil na vypracovanie metódy prognózy výskytu, ktoré sa opierajú predovšetkým o autorom zistené teplotné konštanty pre vývoj škodcu a potrebné údaje o priebehu počasia v každom roku.

J. Potoček, M. Kríž

POTOČEK, J. — KRÍŽ, M. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha): *Rasy Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. v ČSSR*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 249-258.

V ČSSR jsou v současné době známy tři agresivní rasy rakoviny brambor. Vedle dříve zjištěných ras P₂ a N₁ byla v r. 1975 identifikovaná další rasa M₂ (v Mirochově). Ve víceletých laboratorních a polních zkouškách 401 odrůdy a více než 100 kříženců domácího i zahraničního původu bylo jen 45 odrůd a 11 kříženců rezistentních proti alespoň jedné rase, z toho 24 odrůdy a pět kříženců proti všem třem agresivním rasám. Rasy P₂, N₁ a M₂ se odlišují v reakci odrůd 'Alcmaria', 'Asche-Sämling', 'Desireé', 'Format', 'Gelbling', 'Giewont', 'Gloria', 'Hochprozentige', 'Hydra', 'Jowicz', 'Maja', 'Nicola', 'Oktjabrjonok', 'Saphir', 'Satelit' a 'Xenia'. Rozdíly v reakci odrůd 'Gülbaba' a 'Asche-Sämling' na infekci původce choroby z různých míst výskytu rasy D₁ ukazuje, že rasa D₁ není na všech místech ČSSR totožná. Může jít o více ras, lišících se v reakci jen ojedinelých odrůd.

rasy P₂, N₁ a M₂; rezistence odrůd brambor

Tato práce navazuje na výsledky studia ras původce rakoviny brambor z let 1965—1972 (Potoček, 1973, 1974a, b). V těchto letech byla prokázána existence samostatných ras P₂ (Plačkov) a N₁ (Nížkov) a rasy totožné nebo velice blízké rase N₁ v Hořepníku. Přes určité rozdíly v reakci některých odrůd na infekci patogena z různých míst výskytu původní rasy D₁ nebyl bezpečně prokázán výskyt méně odlišných ras od rasy D₁. Byla objasněna otázka ras SB a NB, které rozlišoval Blattný na počátku druhé světové války.

V letech 1973—1977 jsme pokračovali v testování odrůd a kříženců brambor s cílem upřesnit některé dřívější výsledky, najít vhodné diferenciální odrůdy pro identifikaci ras a získat rezistentní odrůdy pro pěstování v karanténním území, zamořeném agresivními rasami rakoviny brambor. Testovali jsme též nový výskyt rakoviny na lokalitě Mirochov (okres J. Hradec) a infekční materiál z řady dalších míst výskytu choroby.

MATERIÁL A METODY

Laboratorní a polní zkoušky jsme prováděli podle metodiky popsané v dřívější publikaci (Potoček, 1973). Jako náchylné byly hodnoceny odrůdy, produkující typické rakovinné nádory nebo velké množství trvalých zoosporangí houby v netypicky deformovaném či hypertrofovaném pletivu. K potvrzení rezistence bylo

třebaže nejméně tříletých polních zkoušek s celkovým počtem alespoň 50 rostlin, většinou však bylo hodnoceno 60–200 rostlin každé odrůdy.

K laboratornímu testování infekčního materiálu z různých míst ČSR na výskyt agresivní rasy jsme použili odrůdy 'Ackersegen', 'Krasava', 'Bem', 'Parnassia', 'Ostbote', 'Vydra', 'Amyl', 'Hera', 'Sperber', 'Radka', 'Jizera', 'Lučnica' (odolné proti rase D₁) a 'Wohltman' nebo Hr 74-8/69 (náchylná kontrola).

VÝSLEDKY

V laboratorních zkouškách s infekčním materiálem různé proveniencce byl prokázán na lokalitě Mirochov (okres J. Hradec) výskyt agresivní rasy. Napadeny byly odrůdy 'Ackersegen', 'Amyl', 'Hera' a 'Radka'. V ostatních případech (sedm pozemků na čtyřech lokalitách) nebyl v reakci testovaných odrůd zjištěn rozdíl od původní rasy D₁.

V laboratorních a polních zkouškách odolnosti proti agresivním rasám rakoviny jsme testovali (včetně období 1965–1972) celkem 401 odrůdu a více než 100 kříženců domácího a zahraničního původu. K rasám P₂ (Plačkov), N₁ (Nížkov, Hořepník) a M₂ (Mirochov) byly náchylné odrůdy, uvedené v tab. I. (Nebyla-li odolnost odrůdy proti některé rase testována, je tato rasa poznamenána se znaménkem „—“ v závorce za odrůdou.) Kromě uvedených odrůd a zahraničních kříženců byla náchylnost zjištěna u 54 kříženců šlechtitelských stanic z ČSSR, zařazených do státních zkoušek vzdornosti proti rakovině brambor. Rezistence alespoň proti jedné z agresivních ras byla zjištěna u odrůd a kříženců uvedených v tab. II.

Z výsledků vyplývá, že převážná většina odrůd světového sortimentu brambor je náchylná k agresivním rasám rakoviny brambor. Jen u 45 odrůd a 11 kříženců jsme prokázali rezistenci alespoň proti jedné agresivní rase, z toho ke všem třem agresivním rasám u 24 odrůd a pěti kříženců. Z tab. II je zřejmá samostatnost ras P₂, N₁ a M₂, které se od sebe liší v reakci odrůd 'Alcmaria', 'Asche-Sämling', 'Desirée', 'Format', 'Gelbling', 'Giewont', 'Gloria', 'Hochprozentige', 'Hydra', 'Jowisz', 'Maja', 'Nicola', 'Oktjabrjonok', 'Saphir', 'Satelit' a 'Xenia'. Liší se též od agresivních ras známých z jiných evropských zemí, jak ukazuje tab. III, převzatá z dřívějších publikací (Potoček, 1973, 1974b) a doplněná příp. upravená podle výsledků vlastních zkoušek z posledních let a údajů z prací Saltykové (1975), Jakovlevy (1975), Gottschlinga (písemné sdělení 1974) a Korta (písemné sdělení 1977).

V laboratorních a polních zkouškách s populacemi původce rakoviny z různých míst ČSR s evidovaným výskytem rasy D₁ bylo celkem testováno (včetně let 1968–1972) 55 odrůd. Na všech sedmi lokalitách bylo 37 odrůd rezistentních: 'Ackersegen', 'Ambra', 'Arran Victory', 'Bem', 'Carnea', 'Fortuna', 'Frühmölle', 'Gromadzkie', 'Jara', 'Jizera', 'Jubel', 'Kardinál', 'Karmen', 'Keřkovské rohlíčky', 'Libertas', 'Majestic', 'Mirka', 'Murmanskij' (nežkoušena ve Valtínově), 'Ora', 'Ostbote', 'Ostrovskij', 'Parnassia', 'Pollux', 'Potomac', 'Radka', 'Rea', 'Renata', 'Rita', 'Sabina', 'Sickingen', 'Sieglinde', 'Spekula', 'Tatranka' (nežkoušena v Rejdici a Valtínově), 'Triumph', 'Tunika', 'Ultimus', 'Vydra'. Náchylnost byla zjištěna u 18 odrůd, u nichž je v literatuře všeobecně udávána (s výjimkou odrůdy 'Oktjabrjonok'). Stupeň napadení těchto odrůd je uveden v tab. IV. Podstatný rozdíl v reakci byl zjištěn u odrůdy 'Gülbaba', která nebyla

Abisco (-P₂ a M₂), Abnaki (-M₂), Ackersegen, Ada (-M₂), Adretta, Ajax, Alamo (-M₂), Alexa, Amalfi (-P₂ a M₂), Amaryl, Ambra (-M₂), Amelio (-M₂), Amex (-M₂), Amigo, Aminca, Amsel (-M₂), Amwa (-M₂), Amyl, Anosta, Apollonia (-M₂), Aquila (-M₂), Ardino (-M₂), Arka (-M₂), Armada (-M₂), Arran Victory (-M₂), Asta (-M₂), Astilla, Astra, Astrid (-M₂), Athene (-M₂), Atica (-M₂), Atleet (-M₂), Aula, Auriga, Avanti, Axilia (-M₂), Babett (-M₂), Bake King (-M₂), Ballydon (-M₂), Baltyk, Baraka (-P₂ a N₁), Baranovskij (-M₂), Beko, Bellona, Bem (-M₂), Bieka, Bintje, Biranco, Bison (-M₂), Blanik, Bodenkraft, Borka (-M₂), Borodjanskij (-M₂), Brandaris (-M₂), Breza, Brio, Brocca, Brumella (-M₂), Bulba (-M₂), Capella (-M₂), Cardinal (-M₂), Carina, Carnea (-M₂), Cira, Clauster (-P₂ a N₁), Clivia, Cobra (-M₂), Colina (-M₂), Commandeur, Conny, Cordia, Čajka (-M₂), Dalco (-M₂), Daresa (-M₂), Daria, Datcha (-N₁), Datura (-M₂), Derskoselskij (-M₂), Digna (-M₂), Dobrin (-M₂), Dora, Draga (-M₂), Dua (-M₂), Eba, Edda (-M₂), Edzina, Ehud (-P₂ a M₂), Echo (-M₂), Ekerö (-P₂ a M₂), Element (-P₂ a M₂), Elke, Erbium (-M₂), Erstling (-M₂), Estima, Exodus, Fanal (-M₂), Fausta, Favorita, Feldeslohn, Filli, Flourball (-M₂), Frigga (-M₂), Frilla, Frühmölle (-M₂), Furor (-M₂), Gamma (-M₂), Gärčinskij (-M₂), Gineke (-M₂), Gitte, Gloria ((Holandsko) -M₂), Grandifolia, Granola, Grata, Gro-madzkie (-M₂), Gülbaba (-M₂), Hadasa (-P₂ a M₂), Hassia ((Německo) -M₂), Hera, Chibinskij rannij (-M₂), Chieftan (-M₂), Christa, Ideal (-M₂), Igor (-M₂), Ilona, Irish Cobbler (-M₂), Irmgard (-M₂), Isabel, Isna (-M₂), Jaerla (-M₂), Jantarnyj (-M₂), Jara, Jarabina (-N₁ a M₂), Jetta, Jiskra, Jizera, Johanna (-M₂), Jubel (-M₂), Jubilej (-M₂), Juliver, Jygeva Kollane (-M₂), Kalina (-M₂), Kameron I (-M₂), Kamyk, Kardinál (-M₂), Karmen (-M₂), Karmin (-M₂), Karsa, Katahdin, Kennebec, Kenva (-M₂), Kerne (-M₂), Keřkovské rohličky, Kotnov (-M₂), Krasava, Kronia, Krostar, Kungla (-M₂), Lajmdota (-P₂ a M₂), Lara (-M₂), Leander (-M₂), Lenor (-M₂), Libertas (-M₂), Limba, Linzer Gelbe, Lipa, Ljubimec (-M₂), Lorch (-M₂), Lošickij (-M₂), Lúcnica, Lvovskij belyj (-M₂), Majestic (-M₂), Manuella, Mara, Marfona, Mariella, Marijke (-M₂), Marion, Maris Peer (-M₂), Maris Piper (-N₁ a P₂), Matjaš (-M₂), Meise (-M₂), Meliora, Mirka, Moni, Monitor, Montana, Munthe (-M₂), Nadia (-P₂ a M₂), Nascor (-P₂ a M₂), Nausica, Nemea (-M₂), Nervia (-M₂), Nora, Nordstern, Nova (NDR), Nowa Huta (-M₂), Octavia (-P₂ a M₂), Oldenburger (-P₂ a M₂), Olev (-M₂), Omega, Orlik (-N₁ a M₂), Oromonte (-M₂), Oslava (-N₁ a M₂), Ostara, Ostbore (-M₂), Ostrovskij (-M₂), Othello, Pallas, Palma, Pamir (-M₂), Pana (-M₂), Parnassia (-M₂), Paterson Victoria (-M₂), Patrones (-M₂), Pentland Crown (-M₂), Pentland Dell (-M₂), Pentland Falcon (-M₂), Pentland Glory (-M₂), Pentland Hawk (-M₂), Pentland Ivory (-M₂), Petrovskij G-42 (-M₂), Pieta, Pollux (-M₂), Potomac (-M₂), Prije-kuškij rannij (-P₂ a M₂), Prima, Primura (-N₁), Prinzess (-M₂), Prisca (-M₂), Probaat (-M₂), Procentragis (-M₂), Procura, Prominent, Prommerant (-N₁ a M₂), Proton (-P₂ a M₂), Provita, Prumex (-P₂ a M₂), Radka, Radosa, Rajka, Raritan (-M₂), Razvaristij (-P₂ a M₂), Redbad, Regina (-P₂), Renata, Renate, Renema, Renova, Resonant (-M₂), Resy, Rheinhort (-M₂), Rita (-M₂), Ronda (-M₂), Rosalia (-P₂ a M₂), Rosine, Rosva (-P₂ a M₂), Rubin (-M₂), Runo, Sabina, Sagitta (-M₂), Saito (-P₂ a M₂), Salvia, Sapor (-M₂), Saskia, Saturna (-M₂), Sázava, Scala (-P₂ a M₂), Sebago, Selma, Senta (-N₁), Serpa (-P₂ a M₂), Schimabara (-M₂), Schwalbe (-M₂), Sickingen (-M₂), Sieglinde (-M₂), Sinaeda (-N₁ a M₂), Siro (-M₂), Sitta (-M₂), Skorospelka I (-M₂), Skutella (-M₂), Smaragd (-M₂), Solia (-P₂ a M₂), Sommerstärke (-M₂), Sosna, Spartaan (-M₂), Spatz (-M₂), Spekula (-M₂), Sperber, Spunta (-M₂), Sputnik, Start (-M₂), Stieglitz (-P₂ a M₂), Stolovyj 19 (-M₂), Sulev (-M₂), Sunia (-M₂), Surchip (-M₂), Tachibana (-M₂), Taiga, Tamara, Tanja (-M₂), Tasso (-M₂), Tatranka (-M₂), Tera, Thomana, Thyra (-M₂), Tombola (-M₂), Toni (-M₂), Topi (-P₂ a M₂), Triumph (-M₂), Turma (-M₂), Ukama, Ulla, Umbra (-P₂ a M₂), Universal, Unzen, Valdor (-M₂), Vally, Valuta (-M₂), Varmas (-M₂), Vasko (-P₂ a M₂), Veselovskij (-M₂), Vesna (-M₂), Vilija (-M₂), Vindika (-P₂ a M₂), Vineta (-M₂), Viktorija (-P₂ a M₂), Virginia (-M₂), Vivaks (-P₂), Vltava (-N₁ a M₂), Vokal (-P₂ a M₂), Volta (-M₂), Voran (-P₂ a M₂), Vorwärts (-M₂), Vydra (-M₂), Wanda (-M₂), Wauseon (-P₂), Wella (-N₁ a M₂), Wilja (-M₂), Wyszoborskie (-M₂), Wohltman, Lü 62110-2 ((NDR), -M₂), 136/68 L ((NSR) -M₂), 39/68 T ((NSR) -M₂), 42/69 T ((NSR) -M₂), N 344-10 (Newfoundland), N 445-3 (Newfoundland)

II. Odrůdy a kříženci rezistentní alespoň proti jedné z ras P₂, N₁ a M₂ – Cultivars and hybrids resistant to at least one of the races P₂, N₁ and M₂

Odrůda (kříženec)	Reakce na rasu			Odrůda (kříženec)	Reakce na rasu		
	P ₂	N ₁	M ₂		P ₂	N ₁	M ₂
Alcmaria	+	—	+	Petrovskij urož.	—	—?	—
Antares	—	—	—	Povirovec	—	—	—
Apollo	—	—	—	Prignitzstárke	—	—	—
Asche-Sämling	+	—	+	Rea	—	—	—
Birga	—?	—?	—	Rector	—?	+	—
Blanka	—?	—?	—?	Saphir	+	—	+
Cascade	—?	+	—?	Satelit	—	+	+
Ceres	+	—?	—?	Smačnyj	—	—	—
Colmo	—?	—?	—?	Susanna	—	—	—
Culpa	+	+	—?	Temp	—	—	—
Čarivnica	+	+	—?	Tondra	—	—	—
Desireé	—	—	+	Tunika	—	—	—
Elvira	—?	—?	—	Ultimus	—	—	—
Erdkraft	—	—	—?	Urgenta	—	—	—
Fecula	—	—	—?	Venus	—	—	—
Fontana	—	—	—	Xenia	—	+	+
Format	—	+	—	Zeissig	—	—	—
Forte	—	—	—	BE 74/2	—	+	—
Fortuna	+	+	—?	BE 83/7	—	+	+
Früka	—	—	—	HR 32/11-63	+	+	—?
Galina	—	—	—	HR 52/21-63	—?	—?	—?
Gelbling	—	+	+	HR 59/668	—	+	+
Gelda	—?	—?	—?	KE 48/34	+	—?	—?
Giewont	+	—	—	KE 137/20	—?	+	—
Gloria (NSR)	+	+	—	Lü 58526/22 (NDR)	—?	—?	—?
Hassia (NSR)	—?	—?	—	N 48-237 (Nfl.)	—?	+	—?
Heltia	+	+	—?	N 135-671 (Nfl.)	—	—	—
Hilla	—	—	—	N 170-261 (Nfl.)	—?	—?	—?
Hochprozentige	+	—	—	N 227-L5 (Nfl.)	—	—	—
Hydra	—	+	+	VE 31/3	—	+	—
Imandra	—	—	—	VE 62-8/22	+	—?	+
Iskra	+	+	—?	VL 32/68	—?	+	+
Jowisz	+	+	—	VL 227/66	—?	+	+
Kardula	—	—	—	SZ 86/2	—	—	—
Krab	—	—	—	Stamm 6345/2273	—?	—?	—
Linzer Frühe	—?	+	+	WENT 5842 (NDR)	—?	—?	—?
Maja	—	+	—	S 109/317 (VE)	+	—?	+
Mirton Pearl	—	—	—	T 12/14 (VE)	—?	+	+
Murmanskij	+	—?	—?	T 28/6 (VE)	—	—?	—
Nemešajev. rozovj	—	—	—	T 28/8 (VE)	—?	—?	—?
Nicola	—	+	—	T 140/91 (VE)	—	—	—
Oktjabrjonok	—	+	+	U 220/147 (VE)	—?	—?	—?
Ora	—	—	—	U 227/178 (VE)	—	—?	—
Perlina	—	—	—	U 230/206 (VE)	—?	—?	—?
				U 230/210 (VE)	—	—	—

Poznámka: + = odrůda náchylná

— = odrůda rezistentní

? = výsledky nejasné (zkoušky nedokončeny)

Nfl. = Newfoundland

III. Reakce některých odrůd brambor na infekci evropskými rasami *S. endobioticum*
 — The reactions of some potato cultivars to the infection with European races of *S. endobioticum*

Odrůda	D ₁	G ₁	P ₁	K ₁				R ₁	E ₁	M ₁	R ₂	B ₁	P ₂	N ₁	M ₂
	1	2	4	5	6	7	8	9	10						
Alcmaria	—												+	—	+
Antares	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—	—	—
Apollo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Asche-Sämling	+ — ?	+	—	—	+			+	+	+	+	+	+	—	+
Baltyk	—	+	—	+				+	+				+	+	+
Blaník	—	+ —	+	+	+	—	+	+	—	+	+		+	+	+
Capella	—									—	—		+	+	
Čarivnica	—									+	—		+	+	—?
Désirée	—									—	—		—	—	+
Erdkraft	—	—			—	—	—			+	+		—	—	—?
Fecula	—	—			—	—	—						—	—	—?
Flourball	—	—	+										+	+	
Fontana	—	—	—	—	—	+	—			—	—		—	—	—
Format	—												—	+	
Forte	—									—	—		—	—	
Fortuna	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	+	+	—?
Fram	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+			
Frühe Hörchen	—	—	—	—				—	—						
Früka	—												—	—	—
Furore	—	—	+		+								+	+	
Galina	—	—	—	—				—	—				—	—	—
Gelbling	—												—	+	+
Giewont	—	+	+	—	+			+	—	—	—	—	+	—	—
Gineke	—	—	+							+	+		+	+	
Gloria (NSR)													+	+	
Hassia (NSR)	—	—			—	+	—	—	—				—?	—?	
Hilla	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hochprozentige	—	—			—	—	—			+	+		+	—	—
Hydra	—												—	+	+
Imandra	—	—			—					—	—	—	—	—	—
Jekaterinskij										+	—				
Jowisz	—	—	—	—				—	—				+	+	—
Kameraz I.	—	—								+	+		+	+	
Kardula	—												—	—	—
Karsa	—	—	—	—				—	—	+			+	+	+
Krab	—												—	—	—
Kungla	—	—								+	+		+	+	

Odrůda	D ₁	G ₁	P ₁	K ₁				R ₁	E ₁	M ₁	R ₂	B ₁	P ₂	N ₁	M ₂
	1	2	4	5	6	7	8	9	10						
Maja	—												—	+	—
Mirton Pearl													—	—	—
Murmanskij	—									—	+	—	+	—?	—?
Nemešajevskij rozovij	—									+	—		—	—	—
Nicola	—												—	+	—
Nova	—	+			+	—	+			+	+		+	+	—?
Nowa Huta	—	—+								+	+		+	+	
Oktjabrjonok	—+	—+	—	—				—	—	+	+	+	—	+	+
Ora (Mira)	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—
Ostrovskij	—	—								+	+		+	+	
Pavlinka	—									—	—				
Perlina	—									+	—		—	—	—
Povirovec	—									—	+	+	—	—	—
Prignitzstärke	—	—			—								—	—	—
Rea	—	—	—	—				—	—	—	—		—	—	—
Rector										—	—		—?	+	
Ronda	—				—+								+	+	
Saphir	—	+			—	—	—			+	+		+	—	+
Satelit													—	+	+
Severnyj	—									—	—	—			
Smačnyj	—									+	+	+	—	—	—
Susanna	—									+	+		—	—	—
Táborky	—	+			—										
Temp	—									—	—	—	—	—	—
Tondra	—	—			—	—	—			—	—		—	—	—
Trojanda 2	—									+	—				
Tunika	—	—	—	—				—	—	—	—		—	—	—
Ultimus	—	—+			—	—	+			+	+	+	—	—	—
Universal	—	—+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
Urgenta	—	—+	—	—	—+	—+	+	—	—	+	+	—	—	—	—
Vega										—	—				
Venus	—	—	—	—				—	—				—	—	—
Xenia	—	—	—	+				—	—				—	+	+
Zeissig	—	—	—	—	—		—+	—	—	—	+	—	—	—	—

Poznámka: + = odrůda náchylná

— = odrůda rezistentní

? = výsledky nejasné (zkoušky nedokončeny)

—+ = různé výsledky různých autorů

D₁ (1) = původní, všeobecně rozšířená rasaG₁ (2), P₁ (4), K₁ (5), R₁ (9), E₁ (10) = rasy z NDR

6, 7, 8 = rasy z NSR

M₁, R₂, B₁ = rasy ze SSSR (Zakarpatská oblast)P₂, N₁, M₂ = rasy z ČSSR

IV. Stupeň náchylnosti některých odrůd brambor k infekci rasou D₁ *S. endobioticum* z různých lokalit ČSR — The degree of susceptibility of some potato cultivars to the infection with the race D₁ of *S. endobioticum* from various localities of the ČSR

Odrůda	Šluknov	Hamr	Rejdice	Kytlice	Branka	Svojše	Valtínov
Asche-Sämling	1	0?	0?	0?	—	2	—
Ballydoon	3	2	2	3	2	2	2
Bintje	3	2	2	2	2	2	2
Erstling	2	2	2	2	2	2	2
Gülbaba	2	2	2	2	3	0	0
Hassia (Německo)	3	2	3	2	2	3	2
Ideal	2	2	2	2	2	2	2
Irish Cobbler	3	2	2	2	2	2	2
Katahdin	2	1	2	2	1	1	1
Kennebec	2	1	1	1	1	1	1
Lorch	2	2	3	3	3	3	3
Oktjabrjonok	1	1	0?	1	1	1	—
Paterson Victoria	3	3	2	3	2	2	2
Procentragis	3	2	2	1	2	1	—
Rajka	2	2	1	2	2	1	2
Sebago	2	1	2	2	1	1	1
Virginia	1	2	1	1	2	1	2
Wohltman	3	3	3	3	3	3	3

Poznámka: 0 = odrůda rezistentní
 1 = odrůda slabě náchylná
 2 = odrůda středně náchylná
 3 = odrůda silně náchylná
 ? = výsledky nejasné (zkoušky nedokončeny)

napadena na lokalitě Svojše a Valtínov, a u odrůdy 'Asche-Sämling', která v dosud neukončených zkouškách vykazovala rezistenci na lokalitách Hamr, Rejdice a Kytlice, právě tak jako odrůda 'Oktjabrjonok' na lokalitě Rejdice.

DISKUSE

V období do roku 1972 vykazovala odrůda 'Oktjabrjonok' rezistenci proti rase P₂ i N₁ (Potocký, 1973, 1974b). V posledních letech jsme zjistili napadení ojedinělých rostlin rasou N₁ a M₂. Použitá sadba však byla jiného původu než do roku 1972. Slabé napadení této odrůdy, vesměs považované za vzdornou proti rase D₁, jsme zjistili také na všech zkušebních pozemcích s evidovaným výskytem rasy D₁ s výjimkou lokality Rejdice (tab. IV). Náchylnost odrůdy 'Oktjabrjonok' zjistila i Effmertová (1973) v NDR.

Ve srovnání s dřívější publikací (P o t o č e k, 1974a) se liší výsledky testování odrůdy 'Procentragis' (tab. IV), v důsledku záměny za jinou odrůdu (vzdornou) v dřívějších zkouškách.

Větší rozdíly ve stupni napadení odrůd 'Irish Cobbler', 'Rajka', 'Hassia' a 'Virginia' na různých lokalitách s rasou D₁ a odrůdy 'Rajka' též u agresivních ras (P o t o č e k, 1974a, b) nebyly v dalších zkouškách s větším množstvím materiálu potvrzeny.

U odrůdy 'Gülbaba' se potvrdila její rezistence na lokalitě Svojše, kde po šesti letech polních a třech letech laboratorních zkoušek s celkovým počtem 141 rostlin jsme nedocílili napadení. Na lokalitě Valtínov byla odrůda 'Gülbaba' rezistentní ve dvouletých polních a tříletých laboratorních zkouškách s celkovým počtem 65 rostlin.

Rozdíly v reakci odrůdy 'Asche-Sämling' na infekci v místech evidované rasy D₁ (tab. IV) budou ještě ověřovány, i když se zdají být již dost průkazné: v Hamru jsme testovali pět let 70 rostlin, v Rejdici čtyři roky 50 rostlin a v Kytlici tři roky 16 rostlin vždy s negativními výsledky.

Výsledky s odrůdami 'Gülbaba' a 'Asche-Sämling' ukazují, že rasu D₁ nelze považovat na všech místech ČSSR za identickou. Může jít o více příbuzných ras, lišících se v reakci jen ojedinělých odrůd. Na pravděpodobnost diferenciaci původce, všeobecně označovaného v Evropě jako rasa D₁ či 1, ukazuje i reakce odrůdy 'Irish Cobbler', která je např. v SSSR (S a l t y k o v a, 1973) a byla na Newfoundlandu (H a m p s o n a P r o u d f o o t, 1974) rezistentní, zatímco v ČSSR je náchylná. F e d o t o v a et al. (1972) prokázala imunochemické rozdíly mezi populacemi rasy D₁ z různých geografických oblastí SSSR. J a k o v l e v a (1973) zjistila rozdíly v reakci ojedinělých odrůd na infekci různými izoláty ras R₂ a M₁ a považuje je za biotypy uvnitř rasy. Z hlediska genetického jde však o samostatné rasy. Vedle výrazné diferenciaci původce rakoviny brambor na rasu D₁ a tzv. agresivní rasy existuje tedy zřejmě i méně zřetelná diferenciaci uvnitř dosud známých ras.

V provedených zkouškách se nepodařilo prokázat rasový rozdíl mezi populacemi původce rakoviny z lokality Nížkov a Hořepeč. Proto považujeme obě populace patogena za rasu N₁.

Z výsledků studia agresivních ras rakoviny brambor v ČSSR i jiných zemí (tab. III) vyplývá, že původní testovací sortiment H e y e (1959) a U l l r i c h a (1959) již nestačí k diferenciaci nově zjištěných ras. Bude nutné vytvořit nový mezinárodní testovací sortiment a diferenciační odrůdy centrálně udržovat a množit pro potřebu příslušných pracovišť různých zemí. Nejprve by se měla přezkoušet reakce odrůd uvedených v tab. III na dosud netestované známé rasy a podle výsledků vybrat vhodné diferenciatory. Každý výskyt rakoviny by se pak testoval nejdříve pomocí odrůdy rezistentní proti rase D₁ a silně náchylné k agresivním rasám, tj. 'Ackersegen', (nebo 'Arran Victory', 'Ajax', 'Apollonia', 'Athene', 'Clivia', 'Grata', 'Johanna', 'Jubel', 'Krasava', 'Ostbote', 'Ostrovskij', 'Pallas', 'Pollux', 'Radka', 'Sperber' aj.) a kontrolní odrůdy náchylné ke všem rasám včetně D₁, tj. 'Deodara' (nebo 'Alma', 'Duke of York', 'King Edward', 'Lorch', 'Wohlman' aj.). V případě napadení odrůdy ze skupiny 'Ackersegen', tj. zjištění agresivní rasy, by se provedly testy s odrůdami od-

chylně reagujícími na různé rasy a rezistentními proti všem dosud známým rasám. Ve všech zemích by měla být použita stejná metodika zkoušek a sadba diferenčních odrůd stejného původu.

Literatura

- EFFMERT, M.: Der Einfluß des Knollenalters und der Lagertemperatur auf die Krankheitsposition der Kartoffel gegenüber dem Kartoffelkrebs *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Arch. Phytopath. PflSchutz., 9, 1973, č. 2, s. 113-122.
- FEDOTOVA, T. I. — GROMOVA, B. B. O. — GOLIK, I. V.: Elektroforetické i imunochimické vlastnosti bílkovin zoosporangijev *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Mikol. Fitopat., 6, 1972, č. 1, s. 68-70.
- HAMPSON, M. C. — PROUDFOOT, K. G.: Potato wart disease, its introduction to North America, distribution and control problems in Newfoundland. FAO Pl. Prot. Bull., 22, 1974, č. 3, s. 53-64.
- HEY, A.: Výzkum rakoviny brambor v Německé demokratické republice a jeho praktické využití. Sbor. CSAZV - Rostl. Výroba, 5, 1959, č. 6, s. 769-776.
- JAKOVLEVA, V. I.: Rasový složení vzбудitelja raka kartofelja v SSSR. Tr. Vses. nauč.-issled. Inst. Zašč. Rast., 36, 1973, s. 78-86.
- JAKOVLEVA, V. I.: Rasy vzбудitelja raka kartofelja i ich virulentnost. Mikol. Fitopat., 9, 1975, č. 5, s. 421-425.
- POTOČEK, J.: Zjištění a klasifikace nových ras rakoviny brambor *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. v ČSSR. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 9, 1973, č. 4, s. 235-246.
- POTOČEK, J.: Studium možnosti existence odlišných ras rakoviny brambor *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. v různých oblastech ČSSR. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 10, 1974a, č. 2, s. 81-90.
- POTOČEK, J.: Rakovina brambor a možnosti ochrany proti ní. Stud. Inf. ÚVTI, R. Ochr. Rostl., 1974b, č. 2, 100 s.
- SALTYKOVA, L. P.: O sortových rozdílech kartofelja po ustojivosti k obyčejné i agresivním rasám vzбудitelja raka. Tr. Vses. nauč.-issled. Inst. Zašč. Rast., 36, 1973, s. 43-62.
- SALTYKOVA, L. P.: Cancer resistance in potatoes and new aspects of the selection genetic method. In: VIII. Mezdunar. Kongr. Zašč. Rast., Moskva, Vol. III., 1975, s. 203-208.
- ULLRICH, J.: Fyziologická specializace *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. v Německé spolkové republice. Sbor. CSAZV - Rostl. Výroba, 5, 1959, s. 804-807.

Došlo dne 28. 11. 1977

ПОТОЧЕК, Я. — КРЖИЖ, М. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Прага): Расы *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. в ЧССР. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 249-258.

В ЧССР в настоящее время известны 3 агрессивные расы рака картофеля. Наряду с ранее обнаруженными расами P₂ и N₁, в 1975 г. идентифицирована новая — M₂ (в Мирово). В ходе многолетних лабораторных и полевых испытаний 401 сорта и более 100 гибридов отечественного и зарубежного происхождения лишь 45 сортов и 11 гибридов оказались устойчивыми к по крайней мере одной расе, в том числе 24 сорта и 5 гибридов — ко всем трем агрессивным расам. Расы P₂, N₁ и M₂ различаются по реакции сортов 'Алкмария', 'Аше-Семлинг', 'Дезире', 'Формат', 'Гелблинг', 'Тиевонт', 'Тлория', 'Хохпроцентиге', 'Хидра', 'Йовит', 'Майа', 'Никола', 'Октябренок', 'Сафир', 'Сателит', 'Ксения'. Различия в реакции сортов 'Тюльбаба' и 'Аше-Семлинг' на заражение возбудителем болезни из разных мест распространения расы D₁ показывают, что раса D₁ не тождественна на всех местах в ЧССР. Может быть, это — несколько рас, отличающиеся по реакции лишь у отдельных сортов.

расы P₂, N₁ и M₂; устойчивость сортов картофеля

POTOČEK, J. — KRÍŽ, M. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Praha): *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Races in Czechoslovakia. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 249-258.

There are three aggressive races of *S. endobioticum* known in Czechoslovakia. In

addition to P₂ and N₁ races a new race M₂ (in Mirochov) was identified in 1975. In a longer-term testing of 401 cultivars and more than 100 hybrids of Czechoslovak and foreign origin only 45 cultivars and 11 hybrids showed resistance to at least one of the races, 24 cultivars and 5 hybrids to all three aggressive races. Races P₂, N₁ and M₂ differ in the reactions of the cv. 'Alcmaria', 'Asche-Sämling', 'Desirée', 'Format', 'Gelbling', 'Giewont', 'Gloria', 'Hochprozentige', 'Hydra', 'Jowisz', 'Maja', 'Nicola', 'Oktjabrjonok', 'Saphir', 'Satelit' and 'Xenia'. The reaction differences of 'Gülbaba' and 'Asche-Sämling' to the infection with the causative agent from various localities of the incidence of race D₁ indicate that this race is not the same in all places in Czechoslovakia. There may be more races differing in the reaction of only a few cultivars.

P₂, N₁, M₂ races; resistance of potato cultivars

POTOČEK, J. — KRÍŽ, M. (Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft, Praha): *Rassen von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. in der ČSSR*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 24, 1978 (4) : 249-258.

In der ČSSR sind in der gegenwärtigen Zeit drei aggressive Rassen des Kartoffelkrebses bekannt. Neben den früher festgestellten Rassen P₂ und N₁ wurde im Jahre 1975 die weitere Rasse M₂ in Mirochov identifiziert. In langjährigen Labor- und Feldprüfungen mit 401 Sorten und mehr als 100 Kreuzungen einheimischer und ausländischer Herkunft waren nur 45 Sorten und 11 Kreuzungen wenigstens gegen eine Rasse resistent, davon 24 Sorten und 5 Kreuzungen waren gegen alle drei aggressive Rassen resistent. Die Rassen P₂, N₁ und M₂ unterscheiden sich in der Reaktion der Sorten 'Alcmaria', 'Asche-Sämling', 'Desirée', 'Format', 'Gelbling', 'Giewont', 'Gloria', 'Hochprozentige', 'Hydra', 'Jowisz', 'Maja', 'Saphir', 'Nicola', 'Oktjabrjonok', 'Satelit' und 'Xenia'. Die Unterschiede in der Reaktion der Sorten 'Gülbaba' und 'Asche-Sämling' auf die Infektion des Krankheitserregers von verschiedenen Vorkommensorten der Rasse D₁ zeigen, daß die Rasse D₁ nicht an allen Orten identisch ist. Es kann um mehrere Rassen gehen, die sich in der Reaktion nur einzelner Sorten unterscheiden.

Rassen P₂, N₁ und M₂; Resistenz der Kartoffelsorten

Adresa autorů:

Ing. Jan Potoček, Miroslav Kříž, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, oddělení karantény a ochrany rostlin, 128 00 Praha 2, Vyšehradská 27

VÝSKYT FUZARIÓZ NA LUSKOVINÁCH

E. Kováčiková

KOVÁČIKOVÁ, E. (Ústav ochrany rostlin, Praha - Ruzyně): *Výskyt fuzarióz na luskovinách*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 259-267.

Zjistili jsme, že na chorobách luskovin mají značný podíl fuzária a jejich rozšíření zasahuje do všech oblastí, kde se tyto kultury pěstují. Fuzária, která způsobují přímé škody, nebo se podílejí na chorobách hrachu (*Pisum sativum* L.) se vyskytují v různé míře na všech povolených odrůdách a novošlechtěních na sledovaných lokalitách. V odebraných vzorcích byl rod *Fusarium* zastoupen druhy: *F. oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* (Linford), *F. oxysporum* Schlecht., *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. ventricosum* App. et Wr., *F. semitectum* Berk. and Rav., *F. sporotrichoides* Sherb., *F. moniliforme* Sheldon, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. tricinctum* (Cda) Sacc. a *Fusarium* sp. Z uvedených druhů byly nejčastější *F. oxysporum* a *F. solani* a při izolacích se často vyskytovaly společně. Na odumírání rostlin bobu (*Vicia faba* L.) měli největší podíl druhy *F. oxysporum* Schlecht. a *F. solani* (Mart.) Sacc., méně častý byl druh *F. avenaceum* (Fr.) Sacc.

mykózy hrachu a bobu; druhy rodu *Fusarium*

Mezi houbovými původci chorob jsou fuzária řazena na první místo (Snyder, 1975). Mají široký okruh hostitelských rostlin: obiloviny, okopaniny, olejniny, technické plodiny, ovocné a zelinářské kultury, speciální plodiny, kultury tropů a subtropů (palmy, banánovník, kávovník, bavlník), ale i okrasné a léčivé rostliny. Jejich výskyt na luskovinách je velmi častý a řadí je též u těchto plodin k nejzávažnějším patogenům, kteří se podílejí na snížení výnosů.

Rod *Fusarium* je značně rozšířen zejména v půdě a v organických substrátech. Byl izolován ze stále zmrzlých arktických půd a též z písku Sahary. Fuzária jsou hojná v obdělávaných půdách obou oblastí a v půdách tropických oblastí jsou to nejfrekventovanější houby z hlediska rostlinné patologie. Jako mnoho dalších půdních hub jsou i fuzária hojně rozšiřována zbytky rostlin. Tím vysvětlujeme mechanismus jejich rychlého přizpůsobování se novým podmínkám prostředí a jejich variabilitě jak morfologické, tak i fyziologické. Přežívají na jakémkoliv substrátu a byla izolována i z konzervovaných potravin, z uskladněných chemikálií a společně s houbou *Cladosporium resinae* z palivových nádrží letadel.

Největší pozornost je věnována patogenitě fuzárií na rostlinách. Vadnutí způsobované houbou *F. oxysporum* patří v celosvětovém měřítku k neškodlivějším chorobám rostlin. Druhy *F. moniliforme*, *F. graminearum*, *F. avenaceum* a *F. culmorum* jsou vážnými patogeny především čeledě *Gramineaceae*. *F. solani* je vážným původcem kořenových hnilob, v mnoha případech i spolupůvodcem rakoviny dřevin (Booth, 1971).

Fuzária izolovaná v naší zeměpisné oblasti způsobují kromě symptomů vadnutí, žloutnutí, kořenových hnilob a zaostávání v růstu i symptomy neobvyklé. Je to především odumírání děložních listů při vzcházení rostlin, padání mladých rostlin způsobené odumíráním hlavního kořene a deformace rostlin zejména v prvních

fázích vegetace (Kováčiková, 1976). Značný význam mají též choroby plodů a osiva (Kováčiková, 1970).

Stálá přítomnost izolátů fuzárií ve zkoumaných nemocných rostlinách byla předměttem k získání představy o jejich druhovém zastoupení na některých luskovinách v našich oblastech pěstování.

MATERIÁL A METODY

Výskyt fuzáriového onemocnění bobu (*Vicia faba* L.) jsme v r. 1974 zjišťovali na čtyřech lokalitách (Částkov u Tachova, Lužany u Přeštic, Čáslav, Strojetic u Žatce) a v r. 1975 na 10 lokalitách (kromě již uvedených lokalit Vseruby u Domažlic, Sedmihorky u Turnova, Kostelec nad Orlicí, Jindřichův Hradec, Kšice u Žatce a Těchlovice u Ústí nad Labem).

Zastoupení fuzárií na povolených odrůdách a novošlechtěných hrachu (*Pisum sativum* L.) jsme zjišťovali na 11 odrůdových zkušebnách ÚKZÚZ a ÚKSÚP (Lužany u Přeštic, Libějovice u Vodňan, Staňkov u Klatov, Nechanice u Hradce Králové, Mělník, Chrlice u Brna, Jaroměřice nad Rokytnicí, Báhoň u Trnavy, Vrakůna u Bratislavy, Rimavská Sobota a Bodorová u Turč. Teplic). Průzkum byl uskutečněn v letech 1975–1977 a celkem jsme analyzovali 446 vzorků.

Rostliny hrachu jsme odebírali jednorázově ve fázi plného květu, rostliny bobu 21. den po jejich vyklíčení. Vzorky rostlin se symptomy napadení (žloutnutí, vadnutí, černání, rostliny zakrnělého vzrůstu, nebo rostliny při příčném řezu stonkem nebo listovým řapíkem se žlutorezavými vodivými pletivy) jsme okamžitě podrobili fytopatologickým analýzám. K rozborům jsme použili segmenty příčných řezů kořenovým krčkem, lodyhou a řapíkem. Tyto segmenty jsme jednu minutu povrchově dezinfikovali $HgCl_2$ (1:1000) a poté jsme materiál omývali sterilovanou destilovanou vodou. Okraje a povrch jsme ořezali, aby rezidua neovlivnila výsledek izolace. Střed segmentů jsme rozřezali na kousky, které jsme pokládali na agarové plotny s pivovarskou sladinkou s přídavkem bengálské červeně nebo streptomycinu.

K určování fuzárií jsme použili monosporové izoláty. Izoláty jsme určovali mikroskopickou technikou na základě morfologických znaků podle monografie Booth a (1971). Ve sporných případech jsme využili konzultace se zahraničními pracovníky. Izoláty, které nesporulovaly, jsme pasážovali na speciálních půdách pro fuzária (Sharma a Singh, 1973; Agrawal, 1973; Komada, 1975; Bilaj a Ellanskaja, 1975).

Specializovaná forma *F. oxysporum* byla prověřována pomocí inokulace jiných rostlinných druhů a rodů (čočka, fazol, bob, lupina, podzemnice olejná, sója, ricinus, bavlník, celer).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výskyt fuzárií v letech 1974–1977 (tab. I, obr. 1) poukazuje na jejich podíl na chrobách hrachu a bobu. Z celkového počtu 446 analyzovaných vzorků jsme získali 221 izolátů fuzárií, což představuje téměř 50% napadení rostlin.

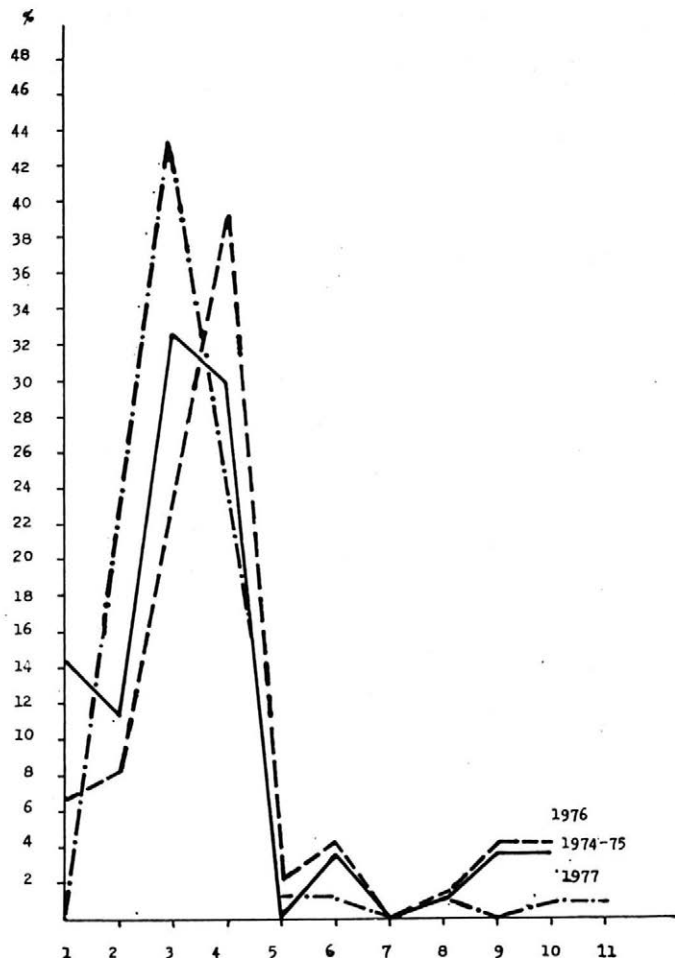
I. Podíl fuzárií na onemocnění luskovin v procentech (analyzované vzorky = 100 %)
– The share of fusaria in the infection of legumes in % (analysed samples = 100 %)

Rok	1974–75	1976	1977	Celkem
Rod <i>Fusarium</i>	61,31	68,51	30,05	49,55

Výskyt rodu *Fusarium* v jednotlivých letech kolísal. Nejvyšší podíl na chorobách hrachu měla fuzária v r. 1976 (68,31 %), nižší podíl byl v r. 1977 (30 %).

1. Výskyt fuzárií v letech 1974–1977 – Incidence of fusaria in 1974–1977

Rod *Fusarium* = 100 %;
druhy rodu *Fusarium* = 1–11



Zastoupení jednotlivých druhů je uvedeno v tab. II. V analyzovaných vzorcích byl značný výskyt druhu *Fusarium oxysporum* (43,81 %) v letech 1974–75, z toho *F. oxysporum* Schlecht. 32,58 % a *F. oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* (Linford) 11,23 %. Dále byl z nemocných rostlin velmi často izolován druh *F. solani* (Mart.) Sacc. (30,33 %). Jmenované druhy jsou všeobecně známí původci tracheomykóz a kořenových onemocnění kulturních rostlin. Z dalších druhů se vyskytovaly *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., značně rozšířený patogen izolován z lupiny (Bojarczuk a Tomaszewski, 1968; Zgórkiewicz, 1969) a z bodu (Maciejowska-Pokacka, 1969), *F. moniliforme* Sheldon byl izolován z nemocných pletiv tropických a subtropických kultur. Výskyt tohoto druhu, i když nízký, jsme zjistili v každém sledovaném roce. Zastoupení druhu *F. semitectum* Berk. and Rav., který je známý sekundární parazit pletiv tropických a subtropických rostlin, bylo vyšší než u předcházejícího druhu. Avšak McDonald (1962) popsal patogenitu tohoto druhu u sezamu a Askour, El-Kadi (1959) popsali padání sazenic

Druhy	1974—75	1976	1977	Celkem 1974—77
<i>F. oxysporum</i>	32,58	22,91	44,82	32,57
<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	11,23	8,10	22,41	13,12
<i>F. solani</i>	30,33	39,18	24,13	31,67
<i>F. ventricosum</i>	0,00	2,10	1,72	1,35
<i>F. semitectum</i>	3,37	4,05	1,72	3,16
<i>F. sporotrichioides</i>	0,00	4,05	0,00	1,35
<i>F. moniliforme</i>	1,12	2,10	1,72	1,80
<i>F. avenaceum</i>	3,37	4,05	0,00	2,71
<i>F. tricinctum</i>	0,00	0,00	1,72	0,45
<i>F. oxysporum</i> + <i>F. solani</i>	3,37	5,40	1,72	3,61
<i>Fusarium</i> sp.	14,60	6,75	0,00	8,14

rajčat způsobené tímto druhem. Poměrně značný podíl izolátů zůstal určen jako *Fusarium* sp. (14,60 %).

V r. 1976 převažoval v izolátech nemocných rostlin hrachu výskyt *F. solani* (39,18 %), *F. oxysporum* (22,91 %) a *F. oxysporum* f. sp. *pisi* (8,10 %). V tomto roce jsme kromě druhů uvedených v předešlých letech zjistili *F. ventricosum* App. et Wr., známého původce hniloby skládkových brambor. Tento druh byl však izolován i z cukrové řepy (Rudakov a Alkgovskaja, 1964) a tabáku (Lukić, 1967). Druh *F. sporotrichioides* Sherb. jsme izolovali pouze v tomto roce. Tento druh je znám jako průvodce mykoflóry osiva, má symbiotické a mykotoxické vlastnosti. Patogenita uvedených méně známých druhů na hrachu dosud nebyla známá.

V izolátech fuzárií získaných v r. 1977 připadl opět nejvyšší podíl druhu *F. oxysporum* (44,82 %), *F. oxysporum* f. sp. *pisi* (22,41 %). *F. solani* bylo zastoupeno v porovnání s předcházejícími ročníky nižším podílem (24,13 %). Kromě již uvedených druhů jsme v tomto roce izolovali *F. tricinctum* (Cda) Sacc., kterého Seemüller (1968) považuje za slabého nespecifikovaného patogena rostlin.

Z druhů rodu *Fusarium* se na luskovinách za sledovaná léta 1974—77 nejčastěji vyskytovaly druhy *F. oxysporum* (32,57 %) a *F. oxysporum* f. sp. *pisi* (13,12 %), *F. solani* (31,67 %). V několika izolacích jsme společně získali *F. oxysporum* a *F. solani* (3,6 %). Další druhy tohoto rodu se v izolacích vyskytovaly sporadicky (3,16—0,45 %). Druhy *F. semitectum* a *F. tricinctum* nebyly dosud na hrachu zjištěny. Rozdílný podíl hub rodu *Fusarium* v jednotlivých letech, zejména *F. oxysporum* a *F. solani* bude zřejmě ovlivněn podmínkami prostředí.

I když ve sledovaných letech připadá značný podíl fuzáriím blíže neurčeným (8,14 %), celkově tyto již nemohou ovlivnit převládající zastoupení *F. oxysporum*, *F. oxysporum* f. sp. *pisi* a *F. solani*. Lze se domnívat, že zůstávají jako rezerva ještě neurčených druhů i když klesajícím podílem *Fusarium* sp. v dalších letech 1976 a 1977, jsme širší druhovou škálu nezjistili.

III. Frekvence druhů rodu *Fusarium* na lokalitách vyjádřená počtem napadených odrůd — Frequency of species of the *Fusarium* genus at sites expressed in terms of the number of infected cultivars

Lokalita	<i>Fusarium</i> sp.	<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. ventricosum</i>	<i>F. semitectum</i>	<i>F. sporotrichoides</i>	<i>F. moniliforme</i>	<i>F. avenaceum</i>	<i>F. solani</i> + <i>F. oxysporum</i>
Báhoň 1976	—	4	3	2	—	—	—	—	—	—
Vrakuňa 1976	—	—	1	5	—	—	1	—	—	—
Rim. Sobota 1975	5	3	—	1	—	—	—	—	—	—
Rim. Sobota 1976	1	—	3	—	—	2	—	—	—	—
Rim. Sobota 1977	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Chrlice 1976	—	—	2	6	—	1	—	1	—	—
Chrlice 1977	—	—	5	2	1	—	—	—	—	—
Jaroměřice 1976	1	1	0	6	—	—	—	—	1	1
Libějovice 1976	2	—	—	5	—	—	—	—	—	—
Libějovice 1977	—	—	1	8	—	—	—	—	—	—
Lužany 1975	8	4	1	4	—	—	—	—	—	—
Lužany 1976	1	—	—	6	1	—	—	—	—	2
Bodorová 1977	—	—	5	1	—	1	—	1	—	—
Staňkov 1977	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Nechanice 1977	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Mělník 1977	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Celkem odrůd	18	12	34	48	2	4	1	2	1	4
Celkem lokalit	6	4	0	12	2	3	1	2	1	3

Frekvence druhů rodu *Fusarium*, vyjádřená počtem napadených odrůd a novošlechtění hrachu na lokalitách v letech 1976—77, je uvedena v tab. III. Nejvíce lokalit bylo s výskytem druhů *F. oxysporum*, *F. oxysporum* f. sp. *pisi* a *F. solani*. Počet odrůd a novošlechtění hrachu s výskytem těchto druhů je troj- až čtyřnásobný v porovnání s méně často se vyskytujícími druhy rodu *Fusarium*. Četnost jejich výskytu je potvrzena i počtem lokalit.

IV. Výskyt druhů rodu *Fusarium* na stanovištích, odrůdách nebo novošlechtěných v letech 1976–1977 — Incidence of species of the *Fusarium* genus at sites, cultivars or new selections in 1976–1977

Odrůdy a novošlechtění	Rim. Sobota	Lužany	Libějovice	Chrlice	Bodorová	Vrakuňa	Jaroměřice	Nechanice	Staňkov	Báhoň
Jupiter	2	1 4	4 5	3 4	—	—	—	—	—	2 4
Meteor	—	1	—	6	—	—	—	—	—	2
Proteus	—	1 2 4	4	—	—	—	4	—	—	—
Borek	—	1 2 3 4	4	3 4	3	—	4	—	—	—
Orion	1 3 6	1 2 5	4 11	4	9	—	4	4	3	4
Raman	3	—	4	—	6	—	—	—	3	—
Pyram	2 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inter	1 3	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Dalibor	6	—	—	—	—	—	10	—	—	3
Finále	3 4	4	—	4	—	—	4	—	—	—
Aurália	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Orlík	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LUDK	3	—	4	3 4	3	—	—	—	—	—
LUDiK	3	10	—	3	3	—	4	—	—	—
LUM	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
DE 989	3	—	3 1	4	3	3	9	—	—	2 3
DE 104	1 2	—	4	—	—	—	4	—	—	—
DE 1648	1 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CL 357	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CL 396	3	—	1	3	—	—	1	—	—	2 3
PK 69	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
HS 348	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS 158	3	4	—	8	—	—	2	—	—	—
Si 49 × Meteor	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—

Číselné označení druhů:

- | | |
|--|---|
| 1 — <i>Fusarium</i> sp. | 6 — <i>F. semitectum</i> |
| 2 — <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i> | 7 — <i>F. sporotrichioides</i> |
| 3 — <i>F. oxysporum</i> | 8 — <i>F. moniliforme</i> |
| 4 — <i>F. solani</i> | 9 — <i>F. avenaceum</i> |
| 5 — <i>F. ventricosum</i> | 10 — <i>F. solani</i> + <i>F. oxysporum</i> |
| | 11 — <i>F. tricinctum</i> |

Z tab. IV lze vidět výskyt druhů fuzárií na stanovištích a na odrůdách nebo novošlechtěných. Na lokalitě Rimavská Sobota převažoval ve vzorcích uvedených odrůd hrachu výskyt *F. oxysporum* nebo *F. oxysporum* f. sp. *pisi* (podle označení 2 a 3). Pouze ve dvou vzorcích jsme zjistili

F. solani (4) a ve třech *F. semitectum* (6), případně druhově neurčené *Fusarium* sp. (1).

Na lokalitách Libějovice a Jaroměřice převažoval výskyt *F. solani* (4), ve dvou vzorcích jsme zjistili *F. oxysporum* (2) a v jednom vzorku *F. tricinctum* (11). Na lokalitě Chrlice byl výskyt obou druhů vyrovnaný, ze vzorku šesti odrůd jsme izolovali *F. oxysporum* (2) a ze šesti odrůd *F. solani* (4).

Na základě uvedených výsledků se lze domnívat, že výskyt fuzárií může být ovlivněn podmínkami stanoviště.

Zastoupení druhů fuzárií na odrůdách nebo novošlechtěných poskytuje určitý přehled o citlivosti odrůd, novošlechtěných a šlechtitelského materiálu, pokud tyto se nacházely na stanovištích v letech sledování. Nelze však jednoznačně hodnotit odolnost a nebyl to ani účel předložené práce. Lze pouze soudit, že druhové zastoupení fuzárií není ovlivněno charakterem odrůdy.

V. Podíl fuzárií na onemocnění bobu v procentech (počet analyzovaných vzorků = 100 %) — The share of fusaria in the infection of bean in % (number of analysed samples = 100 %)

Lokality	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. avenaceum</i>	<i>Fusarium</i> sp.	Celkem
Částkov 1974	75,5	8,5	—	3,5	87,5
Lužany 1974	10,0	10,3	—	7,0	27,3
Lužany 1975	73,0	6,5	—	—	79,5
Čáslav 1974	35,0	10,5	—	2,5	48,0
Čáslav 1975	66,0	—	1,5	—	67,5
Strojetice 1974	43,5	—	—	2,5	46,0
Strojetice 1975	58,0	4,0	2,0	1,5	65,5
Všeruby 1975	33,5	1,0	—	—	34,5
Sedmihorky 1975	48,5	—	3,5	5,0	57,0
Kostelec 1975	36,0	6,5	—	6,5	49,0
J. Hradec 1975	29,8	7,5	—	—	37,3
Kšice 1975	26,5	7,5	2,0	—	36,0
Těchlovice 1975	18,9	—	1,0	12,5	32,4

Výskyt fuzárií na bobu uvádí tab. V. Na několikařích lokalitách byl podíl fuzárií na chorobě téměř 88% a na polovině sledovaných lokalit převyšoval 50 % výskytu v odebraných nemocných rostlinách. Nejčastěji se vyskytoval druh *F. oxysporum*, méně často byl zaznamenán *F. solani* a *F. avenaceum*, případně *Fusarium* sp. Procento výskytu fuzárií v nemocných rostlinách bobu již v prvních fázích vegetace poukazuje na sílu infekčního tlaku v letech sledování. Podrobnými výsledky se zabývá práce Kováčikové (1976).

Poděkování:

Děkujeme za laskavou spolupráci při určování druhů rodu *Fusarium* prof. V. J. Bilajové, DrSc. a I. A. Ellanské, CSc., odd. mykologie a fyziologie hub Ústavu mikrobiologie a virologie D. K. Zabolotnogo AN USSR – Kijev.

Literatura

- AGRAWAL, S. C.: A selective medium for isolation and quantitative estimation of *Fusarium* in soil. *Sci. Cult.*, 39, 1973, s. 555-556.
- ASHOUR, W. E. — EL-KADI, M. M.: Cultural studies on *Fusarium semitectum*, *Alternaria tenuis* and *Rhizoctonia solani* which cause damping off of tomato seedlings. *A in Shams Sci. Bull.*, 1958, č. 3, s. 57-68.
- BILAJ, V. J. — ELLANSKAJA, I. A.: Metod mikrokultury dlja polučeniya tipičnogo konidieobrazovanija u fuzarijev. *Mikrobiol. Fitopat.*, 9, 1975, s. 74-76.
- BOJARCZUK, M. — TOMASZEWSKI, Z.: Z badań nad odpornością lubinu na fusariozę. *Hodow. Rośl. Aklim. Nasienn.*, 12, 1968, č. 4, s. 445-462.
- BOOTH, C.: The genus *Fusarium*. Commonwealth mycological institute Kew, Surrey, England, 1971.
- DONALD Mc, D.: In: *Ann. Rep. 1961-1962, Res. and Specialist Services*, Ministry of Agriculture, Northern Nigeria, 1962, 53 s.
- KOMADA, H.: Development of a selective medium for quantitative isolation of *F. oxysporum* from natural soil. *Rev. Pl. Protec. Res.*, 8, 1975, s. 114-125.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Moření semen čočky proti některým houbovým chorobám. *Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl.*, 6, 1970, č. 2, s. 117-126.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Study of the microflora of afflicted bean roots (*Vicia faba* L.) In: *Abstracts of 12 annual meeting of the Czechoslovak society for microbiology*, Košice, 1975, *Folia microbiol.*, 21, 1976, č. 3, s. 216.
- KOVÁČIKOVÁ, E. — KRÁTKÁ, J.: Hodnocení patogenity některých kmenů *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* (Linford). In: *Sbor. věd. Pr. VI. čs. Konf. Ochr. Rostl.*, Č. Budějovice, 1976, s. 277-282.
- LUKIĆ, A.: Ispitivanje izazivača budavosti Duvana na nekim našim Dunavskim sortama i robnim tipovima. *Acta biol. jugosl.*, Ser. B 4, 1967, s. 45-57.
- MACIEJOWSKA-POKACKA, Z.: Z badań nad mikroflora chorych korzeni fasoli szparagowej. *Prace nauk. Inst. Ochr. Rośl.*, X, 1969, č. 2, s. 135-143.
- RUDAKOV, O. L. — ALKGOVSKAJA, T. F.: Fusarioznoje uvjadanie sacharnoj svekly. *Sachar. Svekla*, 9, 1964, s. 34.
- SEEMÜLLER, E.: Untersuchungen über die morphologische und biologische Differenzierung in der *Fusarium* — Section *Sporotrichiella*. *Mitt. biol. Bund Anst. Land. Forstw.*, 127, 1968, s. 1-93.
- SHARMA, R. D. — SINGH, R. S.: A technique for selective isolation of *Fusarium moniliforme* from soil and plant tissues. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.*, 3, 1973, s. 67-70.
- SNYDER, W. C.: *Fusarium* a major world problem. *Fusarium notes* FAO, 1975.
- ZGÓRKIEWICZ, A.: Badania nad odpornością uprawianych w Polsce gatunków i odmian lubinu na zgorzel naczyniowa powodowana przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. *Prace nauk. Inst. Ochr. Rośl.*, XI, 1969, č. 1, s. 5-85.

Došlo dne 3. 2. 1978

КОВАЧИКОВА, Э. (Институт защиты растений, Прага - Рузыне): Распространение фузариозов на бобовых. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 14, 1978 (4): 259-267.

Установлено, что в заболевании бобовых активно участвуют фузариозы, распространенные во всех областях, где бобовые возделываются. Фузариозы, наносящие прямой вред или участвующие в заболеваниях гороха (*Pisum sativum* L.), встречаются в разной мере на всех апробированных сортах и новых селекциях на данных участках. В образцах сем. *Fusarium* представлено следующими видами: *F. oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* (Linford), *F. oxysporum* Schlecht., *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. ventricosum* App. et Wr., *F. semitectum* Berk. and Rav., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. moniliforme* Sheldon,

F. avenaceum (Fr.) Sacc., *F. tricinctum* (Cda) Sacc. и *Fusarium* sp. Чаще всего встречаются *F. oxysporum* и *F. solani*, в изоляциях они часто встречались вместе. Отмирание растений боба чаще всего вызывают виды *F. oxysporum* Schlecht. и *F. solani*, (Mart.) Sacc., реже — вид *F. avenaceum* (Fr.) Sacc.

микозы гороха и боба; виды семейства Фузариум

KOVÁČIKOVÁ, E. (Institute of Plant Protection, Praha - Ruzyně): *Incidence of Fusarioses in Pulse Crops*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 259-267.

Fusaria occurring in all regions where the pulse crops are grown were found to be responsible for a large part of disease affecting these plants. Fusaria which cause direct damage or contribute to the damage caused by the disease on pea (*Pisum sativum* L.) are found more or less on all registered varieties and new selections at observed sites. The *Fusarium* genus was, in the samplings, represented by: *F. oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* (Linford), *F. oxysporum* Schlecht., *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. ventricosum* App. et Wr., *F. semitectum* Berk. and Rav., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. moniliforme* Sheldon, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. tricinctum* (Cda) Sacc. and *Fusarium* sp. From these listed species the most frequent were *F. oxysporum* and *F. solani* and in isolations they often occurred together. *F. oxysporum* Schlecht. and *F. solani* (Mart.) Sacc. contributed most to the withering of bean (*Vicia faba* L.) plants, less frequent was *F. avenaceum* (Fr.) Sacc.

mycoses of pea and bean; species of the *Fusarium* genus

KOVÁČIKOVÁ, E. (Institut für Pflanzenschutz, Praha - Ruzyně): *Vorkommen der Fusariosen auf Hülsenfrüchten*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 259-267.

Wir stellten fest, daß die Fusariose einen erheblichen Anteil an den Krankheiten der Hülsenfrüchte hat und ihre Verbreitung in alle Gebiete eingreift, wo man diese Kulturen anbaut. Die Fusarien, die direkte Schaden verursachen, oder sich an den Krankheiten der Erbse (*Pisum sativum* L.) beteiligen, kommen in verschiedenem Maße an allen genehmigten Sorten und neuen Sorten in den verfolgten Lokalitäten vor. In den genommenen Proben wurde die Gattung *Fusarium* mit diesen Sorten vertreten: *F. oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* (Linford), *F. oxysporum* Schlecht., *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. ventricosum* App. et Wr., *F. semitectum* Berk. and Rav., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. moniliforme* Sheldon, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. tricinctum* (Cda) Sacc. und *Fusarium* sp. Von den angeführten Sorten kamen *F. oxysporum* und *F. solani* am öftesten vor. Bei den Isolationen kamen sie oft gemeinsam vor. Am Absterben der Pflanzen der Bohne (*Vicia faba* L.) hatten die Sorten *F. oxysporum* Schlecht. und *F. solani* (Mart.) Sacc., den höchsten Anteil, die Sorte *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. hatte einen niedrigeren Anteil.

Mykose der Erbse und Bohne; Sorten der Gattung *Fusarium*

Adresa autorkey:

Ing. Eva Kováčiková, CSc., Ústav ochrany rostlin VÚRV, 161 06 Praha - Ruzyně

O z n á m e n í

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy bude v roce 1979 otvírat další postgraduální studium z oboru mykologie pro absolventy vysokých škol, kteří v této specializaci pracují v praxi nebo ve výzkumu. Studium bude zahájeno v únoru 1979 a potrvá čtyři semestry. Ke studiu může být přijat jen omezený počet posluchačů.

Veškeré informace a přihlášky do konce roku 1978 adresujte na adresu: dr. O. F a s s a t i o v á, katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, 128 40 Praha 2, Benátská 2.

VPLYV TEPLOTY A pH PROSTREDIA NA RAST MYCÉLIA PŮVODCOV FUZARIÓZ PŠENICE NA SLOVENSKU

Š. Šrobár

ŠROBÁR, Š. (Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, Ivanka pri Dunaji): *Vplyv teploty a pH prostredia na rast mycélia pôvodcov fuzarióz pšenice na Slovensku*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 269-274. Zistilo sa, že pre rast mycélia druhov *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. graminearum* Schwabe, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. a *F. moniliforme* Sheldon sú najvhodnejšie teploty 15 až 25 °C. Pre *F. oxysporum* Schlecht. sú najvhodnejšie teploty 20 až 30 °C. Maximálne hodnoty teplôt pre rast mycélia skúmaných fuzárií sú v rozsahu 25 až 37 °C. Pri teplote 37 °C nerástol žiaden druh. Kultúry všetkých druhov sporulovali v rozsahu 5 až 35 °C. Mycélium *F. culmorum*, *F. graminearum* a *F. oxysporum* rástlo v rozsahu pH 2 až 12, *F. avenaceum* začalo rásť až pri pH 3 a *F. graminearum* rástlo aj pri pH 1. Prostredie s pH 6 bolo najvhodnejšie pre rast všetkých druhov. Pre sporuláciu všetkých druhov bolo silné kyslé prostredie nevhodné.

fuzária; rast mycélia; sporulácia

Predložená práca vychádza z našich doterajších poznatkov o výskyte a rozšírení fuzarióz na ozimnej pšenici na Slovensku. Nakoľko v našej literatúre chýbajú základné údaje o niektorých vlastnostiach zistených pôvodcov tohoto ochorenia, podujali sme sa preskúmať niektoré ich vlastnosti vo vzťahu k teplote a ku stupňu pH živnej pôdy v podmienkach *in vitro*.

Pre väčšinu zo sledovaných druhov fuzárií sa pre rast mycélia udáva rozsah teplôt od 0 do 36 °C s tým, že rýchlosť rastu mycélia jednotlivých druhov sa pri rôznych teplotách líši. Napr. pre *F. avenaceum* sa teplota 2 °C udáva ako minimálna, podobne ako pre druh *F. culmorum* a *F. graminearum*, ale rýchlosť rastu jeho mycélia je pri tejto teplote lepšia (Tupinevič, 1936; Bilajová, 1955; Stakmann a Harrar, 1959). Podľa Bilajovej (1955) huba *F. moniliforme* začína rásť až pri teplote 10 až 12 °C. Cook a Christensen (1976) úpravou atmosférického tlaku na 55 atm. zistili zvýšenie optimálnej teploty pre rast mycélia *F. culmorum* a *F. graminearum* na 35 °C, čo je o 10 °C vyššia teplota ako je optimum uvádzané v literatúre.

Pre väčšinu húb vo všeobecnosti platí, že rozsah pH prostredia pre vegetatívny rast je širší ako pre sporuláciu (Cochrane, 1958). Mycélium väčšiny druhov fuzárií rastie v rozsahu pH od 3,5 do 9,0, niektoré aj v rozsahu pH od 2,9 do 9 (Kursanov, 1940; Bilajová, 1955). Ako optimum udávajú títo autori pH 4,5 až 6,5. Druh *F. avenaceum* býva prítomný na pôdach s neutrálnou reakciou. Pre *F. culmorum* a *F. graminearum* sa udáva široký rozsah pH prostredia (Shen, 1940; Bekker, 1963; Booth, 1971).

MATERIÁL A METÓDY

Pri sledovaní vplyvu teploty a pH prostredia na rast a charakter mycélia sme pracovali s týmito druhmi rodu *Fusarium* Link.:

Vplyv teploty: *Fusarium graminearum* Schwabe
Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc.
Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc.
Fusarium oxysporum Schlecht.
Fusarium moniliforme Sheldon
Fusarium nivale (Fr.) Ces.

Vplyv pH prostredia: *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.
Fusarium graminearum Schwabe
Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc.
Fusarium oxysporum Schlecht.

Ako inokulum jednotlivých druhov sme použili kúsky mycélia z trojtýždňových kultúr vypestovaných na zemiakovosacharózovom agare (ZSA). Tieto kultúry pochádzali z pletiva prirodzene infikovanej pšenice.

Kúsok mycélia sme umiestnili do stredu Petriho misiek s upravenou ZSA živnou pôdou (pH 6) a série kultúr sme inkubovali v termostate ($\pm 2^\circ\text{C}$) a v chladničke ($\pm 2^\circ\text{C}$) pri teplotách od 5 do 30 °C po piatich stupňoch. Kultúry druhov, ktoré rástli pri 30 °C sme pestovali aj pri teplotách 33, 35 a 37 °C, aby sme zistili hornú teplotnú hranicu pre rast mycélia. Kultúry najrozšírenejšieho druhu *F. culmorum* sme vystavili teplote 50 °C.

Pri sledovaní vplyvu pH prostredia na rast mycélia jednotlivých druhov sme živnú pôdu (ZSA) v Petriho miskách upravili v rozsahu pH od 1 do 12. V smere kyslej reakcie sme pH upravili roztokom 1N HCl a v smere zásaditej reakcie roztokom 1N NaOH. Pri nižších hodnotách pH bol agar riedky, huby však rástli. Série kultúr všetkých druhov s jednotlivými hodnotami pH sme inkubovali v termostate pri teplote 25 °C $\pm 2^\circ\text{C}$.

Rýchlosť rastu mycélia sme hodnotili podľa priemeru kolónií húb pri každej zo sledovaných teplôt a pH, ktoré sme merali v šiestom dni rastu kultúr.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

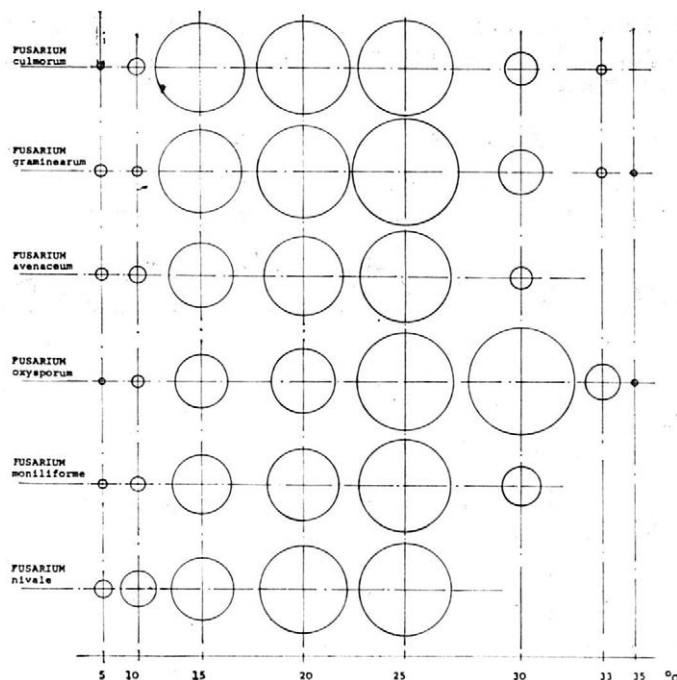
VPLYV TEPLOTY NA RAST MYCÉLIA

Získané hodnoty zo sledovania vplyvu teploty na rast mycélia všetkých druhov sú znázornené na obr. 1.

Kultúry všetkých druhov rástli v rozsahu teplôt od 5 do 25 °C. Pri teplote 30 °C rástli kultúry všetkých druhov okrem *F. nivale*, avšak rast kolónií, s výnimkou *F. oxysporum*, sa výrazne spomalil. Rast mycélia *F. oxysporum* sa pri tejto teplote ešte zrýchlil a spomalil sa až pri teplote 33 °C. Pri tejto teplote prestalo rásť mycélium *F. avenaceum* a *F. moniliforme*. Mycélium *F. culmorum* a *F. graminearum* síce rástlo pri teplote 33 °C, ale oveľa pomalšie ako mycélium *F. oxysporum*, ktorého kolónie sú ešte pomerne veľké. Kolónie *F. graminearum* a *F. culmorum* sa veľkosťou pri teplote 33 °C len málo líšili. Rozdiel medzi týmito druhmi sa zreteľnejšie prejavil v schopnosti rastu pri vyššej teplote. Zatiaľ čo mycélium *F. graminearum* rástlo aj pri teplote 35 °C, bola teplota 33 °C pre rast mycélia *F. culmorum* maximálna. Pre rast mycélia *F. culmorum* sú teploty okolo 25 °C udávané v literatúre ako optimálne. Bilajová (1955) za optimálnu teplotu udáva 24 °C a Stakmann s Harra-rom (1959) 27 °C. Mycélium *F. graminearum* ako aj *F. oxysporum* rástlo aj pri teplote 35 °C, avšak pri teplote 37 °C mycélium obidvoch druhov už nerástlo.

Pri teplote 25 °C boli kolónie všetkých druhov okrem *F. oxysporum* najväčšie. Priemer kolónie jednotlivých druhov sa od seba málo odlišuje,

1. Relatívna veľkosť kolónií na zemiakovosa-
charózovom agare pri
rôznych teplotách po
šiestich dňoch kultivá-
cie — Relative size of
colonies on potato sac-
charose agar at different
temperatures and after
six days of cultivation



z čoho usudzujeme, že optimálne teploty pre rast mycélia jednotlivých druhov, s výnimkou *F. oxysporum*, sa pohybujú okolo 25 °C.

Teploty 15 a 20 °C boli tiež pomerne vhodné pre rast mycélia skúmaných druhov. *F. oxysporum* sa aj pri týchto teplotách prejavil ako termofilný druh. Mycélium tohto druhu rástlo pri teplotách nižších ako 25 °C najpomalejšie.

Teploty 5 a 10 °C sú pre rast všetkých druhov menej vhodné. Z priemeru kolónií väčšiny druhov usudzujeme, že teplota 5 °C je blízko minimálnych teplôt jednotlivých druhov, najmä ak porovnáme priemer kolónií s priemerom kolónií pri maximálnej teplote 35 °C. Pri teplotách 5 a 10 °C sa od ostatných druhov odlišuje veľkosťou kolónií *F. nivale*.

Kultúry všetkých druhov si pri jednotlivých teplotách v rozsahu 5 až 25 °C zachovali typickú druhovú pigmentáciu substrátu. Pri vyšších teplotách (30, 33, 35 °C) substrát kultúr hnedol. Výskyt hnedého pigmentu pri týchto teplotách súvisel so spomaľovaním rastu mycélia jednotlivých druhov pri týchto teplotách. Mycélium *F. oxysporum* hnedne až pri teplote 35 °C.

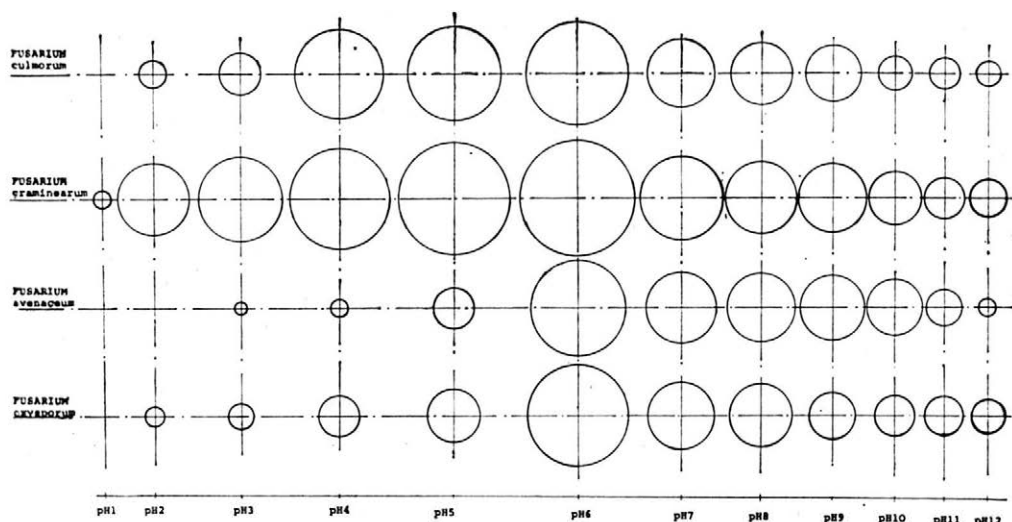
Pri druhu *F. nivale* sa sfarbenie vzdušného mycélia ani pri jednej teplote nemenilo. Pri ostatných druhoch dochádzalo k zmenám konzistencie vzdušného mycélia. Pri nižších teplotách (5 a 10 °C) bolo mycélium druhov *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. avenaceum* pevnejšej konzistencie ako ich typické mycélium pri teplotách 15 až 25 °C. Mycélium *F. avenaceum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme* má takúto konzistenciu pri vyšších teplotách ako 25 °C. Mycélium *F. culmorum* a *F. graminearum* je pri týchto vyšších teplotách redšie v porovnaní s druhovo typickým mycéliom.

Kultúry všetkých druhov, pestované pri uvedených teplotách, vyspo-

rulovali. Po vystavení dvojďňovej kultúry *F. culmorum* (vypestovanej pri teplote 25 °C) teplote 50 °C po dobu štyroch dní došlo k veľmi intenzívnej sporulácii.

VPLYV pH PROSTREDIA NA RAST MYCÉLIA

Výsledky pokusov s vplyvom pH prostredia na rast mycélia jednotlivých druhov fuzárií sú znázornené na obr. 2.



2. Relatívna veľkosť kolónií na zemiakovosacharózovom agare pri rôznom pH po šiestich dňoch kultivácie — Relative size of colonies on potato-saccharose agar with different pH and after six days of cultivation

Mycélium všetkých druhov rástlo v rozsahu pH 3 až 12. Najvhodnejšia reakcia prostredia je pH 6, pri ktorej mali kolónie všetkých druhov najväčší priemer. Pri porovnaní jednotlivých druhov mali pri tomto pH najväčší priemer kolónie *F. graminearum*, z čoho usudzujeme, že jeho optimálne pH sa najviac zo všetkých druhov približuje tejto hodnote. Booth (1971) udáva pH 6,7 až 7,2 ako optimálne pre rast mycélia *F. graminearum*. Tento druh má najširšiu prispôsobivosť. Rástol pri všetkých hodnotách pH, v kyslom prostredí rástol najlepšie zo všetkých druhov.

Pri hodnotách pH 7 až 9 mali kolónie jednotlivých druhov pomerne vyrovnaný rast. Rast mycélia sa v porovnaní s pH 6 výrazne spomalil, kolónie boli menšie. Toto spomalenie rastu sa zvýraznilo aj pri pH 10, a to najmä pri druhu *F. culmorum*. Mycélium tohto druhu pri ďalšom zvyšovaní pH v smere zásaditej reakcie (na pH 10 až 12) rástlo pomerne vyrovnané, ale veľmi slabo. V našich pokusoch v porovnaní s údajmi Bilajovej (1955) a Bekkera (1963) rozsah pH prostredia pre rast mycélia *F. culmorum* posúva maximálnu hodnotu do zásaditejšieho a minimálnu do kyslejšieho prostredia. Pri pH 3 rástlo mycélium všetkých sledovaných druhov. Druhy *F. culmorum*, *F. graminearum* a *F. oxysporum* rástli aj pri pH 2. Pri pH 1 rástlo len *F. graminearum*. V rozsahu pH 4 až 6 sa rýchlosť rastu zvyšuje najmä pri *F. graminearum* a *F. culmorum*.

Mycélium *F. avenaceum* rástlo v kyslom prostredí najslabšie a v po-

rovnání s ostatními druhy sú jeho kolónie veľmi malé. V slabo kyslom prostredí (pH 6) sa intenzita rastu mycélia *F. avenaceum* výrazne zlepšila. Hodnota reakcie prostredia pH 3 je pravdepodobne najnižšia, pri ktorej *F. avenaceum* môže rásť. Bilajová (1955) nezistila rast mycélia tohto druhu pri pH 2,5. Veľkosť kolónií pri jednotlivých kyslých reakciách prostredia nás vedie k záveru, že silne kyslé reakcie sú pre *F. avenaceum* mimoriadne nevhodné. Na vhodnosť neutrálnej reakcie prostredia pre tento druh poukázal Bekker (1963).

Zmenou reakcie prostredia sa menilo sfarbenie kultúr jednotlivých druhov. Druhy *F. culmorum* a *F. avenaceum* si udržali druhovo typické karmínovočervené až karmínovofialové sfarbenie substrátu pri pH 7 až 12. Substrát *F. graminearum* si udržal charakteristické sfarbenie v pomerne širokom rozsahu reakcie prostredia (pri pH 3 až 12), pričom pri pH 3 až 7 bolo sfarbenie karmínovočervené s odtieňom do ružova a pri pH 8 až 12 s odtieňom do fialova. Substrát *F. oxysporum* si udržal ružový a karmínovočervený pigment pri pH 2 až 6 a hnedý so žltým pri pH 7 až 12.

Zaujímavú súvislosť vo sfarbení sme zistili v rozsahu kyslých reakcií. Pri každom druhu, okrem *F. oxysporum*, sa v prostredí kyslých reakcií, pri ktorých rástli slabo alebo slabšie, objavoval žltý a hnedý pigment. Pri *F. graminearum* to bolo pri pH 1 až 2, pri *F. culmorum* pH 2 až 5 a pri *F. avenaceum* pH 3 až 5.

Vzdušné mycélium všetkých druhov priberalo okrem bieleho sfarbenia žltý a ružový pigment pri rôznej reakcii prostredia. Vzdušné mycélium *F. culmorum* priberalo len žltý pigment pri pH 5 až 12, *F. graminearum* žltý pri pH 1 až 12 a pri pH 6 až 12 aj ružový, *F. avenaceum* pri pH 3 až 12 žltý a ružový pri pH 6 až 12, *F. oxysporum* žltý aj ružový pri pH 2 až 6. Pri ostatných hodnotách pH bolo vzdušné mycélium všetkých druhov biele.

Vzdušné mycélium všetkých druhov okrem *F. oxysporum* bolo v kyslom prostredí pri hodnotách pH 1 až 5 riedke, pavučinové a nízke. V zásaditom prostredí pri hodnotách pH 7 až 12 malo vzdušné mycélium skúmaných druhov podobnú konzistenciu s tým rozdielom, že v jeho strede sa tvorila vatovitá kôпка.

Mycélium *F. oxysporum* si zachovalo svoj druhovo typický habitus v celom rozsahu pH prostredia (pH 2 až 12).

Všeobecne možno povedať, že rozsah pH pri fuzáriách, tak, ako aj pri iných hubách, je užší pre sporuláciu ako pre rast. Kultúry *F. culmorum* sporulovali pri pH 5 až 12, hoci druh rástol aj pri pH 2 až 4. Kultúry *F. graminearum* sporulovali pri pH 4 až 12. Kultúry *F. avenaceum* sporulovali pri pH 6 až 12, hoci huba rástla aj pri pH 3 až 6. V najširšom rozsahu pH sporulovali kultúry *F. oxysporum* (pH 3 až 12).

Literatúra

- BEKKER, Z. E.: Fiziologija gribov i jich praktičeskoje ispolzovaniye. Moskva, Izd. Moskov. Univ., 1963.
BILAJ, V. I.: Fuzarii. Kiev, AN 1955.
BOOTH, C.: The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycol. Inst. Kew, Survey, 1971.
COCHRANE, V. W.: Physiology of Fungi. New York, London, 1958.
COOK, R. J. — CHRISTENSEN, A. A.: Growth of cereal root-rot fungi as affected by temperature — water potential interactions. Phytopathology, 66, 1976, s. 193-197.
KURSANOV, L. J.: Mikologija. Moskva, 1940.

SHEN, C. I.: Soil conditions and the *Fusarium culmorum* seedling blight of wheat. Ann. Appl. Biol., 27, 1940, s. 323-339.
STAKMANN, E. — HARRAR, J. G.: Osnovy patologiji rastenij. Moskva, 1959.
TUPINEVIČ, S. M.: Fuzarioz pšenicy i rezultaty ego izučeniya. Trudy Voronež., S. T. A. Z. R., 1, 1936, s. 79-84.

Došlo dňa 22. 12. 1977

ШРОБАР, Ш. (Институт экспериментальной фитопатологии и энтомологии, АН ССР, Иванка при Дунае): Влияние температуры и pH среды на рост мицелия возбудителей фузариозов пшеницы в Словакии. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4): 269-274.

Как установлено, для роста мицелия видов *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. graminearum* Schwabe, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. и *F. moniliforme* Sheldon оптимальны температуры в пределах 15—25 °C, а для *F. oxysporum* — от 20 до 30 °C. Максимальные размеры температур для роста мицелия изучаемых фузариозов находятся в пределах 25—37 °C. При 37 °C не растет ни один вид. Культуры всех видов спорулируют при 5—35 °C. Мицелий *F. culmorum*, *F. graminearum* и *F. oxysporum* растет в пределах pH 2—12; *F. avenaceum* начал расти при pH 3, а *F. graminearum* — при pH 1. Среда с pH 6 оптимальна для роста всех видов, кислая же среда для их споруляции непригодна. фузариоз; рост; мицелия; споруляция

ŠROBÁR, Š. (Institute of Experimental Phytopathology and Entomology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji): The Influence of Temperature and pH on the Growth of Mycelium of the Causative Agents of Fusarioses in Wheat in Slovakia. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4): 269-274.

It was determined that for the growth of mycelium of the following species — *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. graminearum* Schwabe, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. and *F. moniliforme* Sheldon — the most suitable temperature was within the range of 15 to 25 °C. For *F. oxysporum* Schlecht. the most suitable temperature is within the range of 20 to 30 °C. Maximum temperature values for the growth of mycelia of the investigated fusaria are within the range of 25 to 37 °C. None of the species grew at a temperature of 37 °C. Cultures of all species sporulated within the range of 5 to 35 °C. Mycelium of *F. culmorum*, *F. graminearum* and *F. oxysporum* grew within the range of pH 2 to 12, *F. avenaceum* started to grow not until pH 3, and *F. graminearum* grew even at pH 1. Medium with pH 6 was most suitable for the growth of all species. For the sporulation of all species highly acidic medium was unsuitable.

fusaria; growth of mycelium; sporulation

ŠROBÁR, Š. (Institut für experimentale Phytopathologie und Entomologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Ivanka pri Dunaji): Einfluß der Temperatur und des pH-Wertes des Milieus auf das Wachstum des Myzeliums der Erreger der Fusariosen von Weizen in der Slowakei. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4): 269-274.

Es wurde festgestellt, daß die Temperaturen 15 bis 25 °C für Wachstum des Myzeliums der Arten *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. graminearum* Schwabe, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. und *F. moniliforme* Sheldon die geeignetesten sind. Für *F. oxysporum* Schlecht. sind die Temperaturen 20 bis 30 °C die geeignetsten. Maximale Werte der Temperaturen für das Wachstum des Myzeliums der untersuchten Fusarien bewegen sich zwischen 25 und 37 °C. Bei der Temperatur 37 °C wuchs keine Art. Die Kulturen aller Arten sporulierten im Umfang von 5 bis 35 °C. Das Myzelium *F. culmorum*, *F. graminearum* und *F. oxysporum* wuchs im Umfang von pH-Wert 2 bis 12, *F. avenaceum* begann erst beim pH-Wert 3 zu wachsen und *F. graminearum* wuchs auch beim pH-Wert 1. Das Medium mit dem pH-Wert 6 war für das Wachstum aller Arten das geeignetste. Für die Sporulation aller Arten war das stark saure Medium ungeeignet.

Fusarien; Wachstum des Myzeliums; Sporulation

Adresa autora:

Ing. Štefan Šrobár, CSc., Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

V. Kúdela, O. Novák, M. Škorpík

KÚDELA, V. — NOVÁK, O. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv chemické ochrany na výnos semene kvěťáku*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 275-284.

V polních pokusech (1974-76) jsme sledovali účinek postřiků fungicidy a insekticidy na výnos semene. Rostliny jsme ošetřovali v 10denních intervalech od doby, kdy růžice dosáhly poloviny tržní velikosti až do sklizně; celkem osm postřiků. Nejúčinnější byly postřiky směsí thiramu a benomylu pravidelně se střídající s postřiky směsí mancozebu a methidathionu nebo endosulfanu; výnos semene byl proti kontrole ve všech třech letech průkazně dvakrát až 22krát vyšší. Postřiky směsí mancozebu a methidathionu nebo endosulfanu zvyšovaly výnos dva až pětkrát. Postřiky samotnými fungicidy nebo samotnými insekticidy zvyšovaly produkci semene neprůkazně. Když se snížil počet postřiků z osmi na šest, poklesla účinnost ošetření o 35 %. Účinnost šesti a dvou postřiků se od sebe průkazně nelišila. Na vzestupu výnosu semene se podílely: ve všech třech letech hmotnost 1000 semen, v r. 1975 také počet šesulí na rostlinu a v r. 1976 počet semen v šesuli. Klíčivost a vzházivost semen z rostlin intenzivně ošetřovaných pesticidy byly vyšší než z kontrolních rostlin.

Brassica oleracea var. *botrytis* L.; komplexní ochrana semenných porostů; postřiky směsí fungicidu a insekticidu

Výsledky dosahované u nás při pěstování kvěťáku na semeno jsou neuspokojivé. V letech 1966-1970 se v ČSR sklízelo z 1 ha 127 kg a v SSR 61 kg semene kvěťáku (Novák, 1974). Z celkové roční potřeby osiva se přibližně čtvrtina hradí dovozem ze zahraničí.

Podle orientačního průzkumu zdravotního stavu semenných porostů kvěťáku v r. 1973 jsme vypracovali plán tříletých pokusů, jejichž cílem bylo zjistit možnosti komplexní ochrany proti nejdůležitějším chorobám a škůdcům: *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wiltshire, *A. brassicae* (Berk.) Cass., *Phoma lingam* (Tode) Desm., virózy (černá kroužkovitost zelí, mozaika kvěťáku), hnědnutí růžic, *Brevicoryne brassicae* L., *Phyllotreta* spp., *Meligethes aeneus* Fb., *Contarinia nasturtii* Kieff. Efektivnost ochranných opatření jsme posuzovali podle semenné produkce kontrolních a ošetřovaných rostlin.

MATERIÁL A METODY

Pokusy jsme dělali v letech 1974-76 v Praze - Ruzyni na pozemcích s písčito-hlinitou degradovanou černozemí. K pokusům jsme použili rostliny letního kvěťáku (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), novošlechtění R 2.

VARIANTY POKUSU V ROCE 1974

1. Kontrola.

2. Postřiky přípravkem Dithane M-45 společně s insekticidem od „fáze pomeranče“, tj. když růžice dosáhly asi polovinu tržní velikosti, každých 10 dní až do sklizně; celkem osm postřiků. Do začátku kvetení a po odkvětu až do sklizně jsme použili insekticid Ultracid 40 EC, těsně před květem a v době květu přípravek Thiodan 35 EC.

3. Postřiky přípravkem Dithane M-45 od „fáze pomeranče“ každých 10 dní až do sklizně; celkem osm postřiků.

4. Postřiky přípravkem Benlate každých 10 dní až do sklizně; celkem osm postřiků.

5. Od „fáze pomeranče“ až do nasazení lusků každých 10 dní postřiky přípravkem Benlate (tři postřiky) a od nasazení lusků až do sklizně přípravkem Heryl 80 (pět postřiků).

6. Postřiky směsí dvou fungicidů Benlate a Heryl 80 pravidelně se střídající s postřiky přípravkem Dithane M-45 spolu s insekticidem, a to od „fáze pomeranče“ až do sklizně v intervalech 10 dní; celkem osm postřiků. Použili jsme stejné insekticidy jako ve variantě 2.

7. Borax do půdy před vysazením.

8. Postřik boraxem na list před květem a po něm.

VARIANTY POKUSU V LETECH 1975 A 1976

Podle výsledků dosažených v r. 1974 ponechali jsme v dalších dvou letech beze změny varianty 2 a 6, které se ukázaly jako nejlepší, ostatní byly pozměněny.

1. Kontrola.

2. Jako v r. 1974.

3. Postřiky přípravkem Benlate společně s insekticidem od „fáze pomeranče“ každých 10 dní až do sklizně; celkem osm postřiků. Použité insekticidy jako ve variantě 2.

4. Od „fáze pomeranče“ až do začátku kvetení a po odkvětu až do sklizně postřiky každých 10 dní přípravkem Ultracid 40 EC (celkem šest postřiků). Těsně před květem a během kvetení postřiky Thiodan 35 EC (dva postřiky).

5. Postřiky přípravkem Heryl 80 společně s insekticidem od „fáze pomeranče“ každých 10 dní až do sklizně; celkem osm postřiků. Použité insekticidy jako ve variantě 2.

6. Stejná jako v r. 1974.

7. Stejně jako ve variantě 6, ale jen šest postřiků. První ošetření bylo proti variantě 6 posunuto až do fáze dorostlých růžic.

8. Viz varianta 6, ale jen dva postřiky, a to přípravkem Dithane M-45 společně s Thiodanem 35 EC těsně před květem a za 10 dní po prvním postřiku.

9. V r. 1975 představovala tato varianta druhou kontrolu (K₂). V r. 1976 byl způsob ošetření stejný jako ve variantě 6, ale rostliny pocházely z výsevu o jeden měsíc pozdějšího než rostliny ve variantách 1–8.

PŘÍPRAVA ROSTLIN K VÝSADBĚ, OŠETŘOVÁNÍ A SKLIZEŇ

Osivo mořené Hermalem (70 % thiram) jsme vysévali do pikýrovacích truhlíků v prvním týdnu prosince. Pouze v r. 1976, a to jen u materiálu určeného pro variantu 9, jsme vysévali o měsíc později, tj. v prvním týdnu ledna. Po výsevu jsme rostliny umístili ve studeném skleníku při teplotách 5–6 °C. V prvním týdnu března jsme rostliny přenesli k otužení do poloteplého pařeniště.

Na pole jsme rostliny vysazovali vždy v posledním týdnu března. V jedné variantě bylo ve čtyřech opakovaných výsazeno 4 x 20 rostlin ve sponu 60 x 60 cm. Ochranný pás tvořily dva řádky rostlin po obvodu parcel. Pokus byl uspořádán metodou znárodněných bloků.

Jako předplodinu jsme použili ozimou pšenici. Na podzim jsme hnojili chlévským hnojem v dávce 50 t ha⁻¹, na jaře před výsadbou hnojivem NPK 1 v dávce

1,4 t ha⁻¹. Za 14 dní po výsadbě jsme rostliny ošetřili přípravkem Agritox (úč. I. trichloronát) v dávce 4,5 g granulí na 1 rostlinu proti květilce zelné. Během vegetace jsme parcely čtyřikrát plečkovali a okopávali. V suchém roce 1976 jsme v červenci a srpnu dvakrát týdně zavlažovali postřikem, vždy v dávce okolo 10 mm.

V druhé polovině září, když šešule zežloutly, jsme rostliny ručně sklízeli, vázali do otepí a pak ve skleníku na plachtách dosušeli. Rostliny jsme mlátili na maloparcelkové zubové mlátiče. Čištěním výmlatku pomocí vývěvy jsme získali sklizeň semen obchodní kvality.

I. Chemické přípravky použité v pokusech – Chemical preparations used in the experiments

Přípravek	Účinná látka (obecný název)	Obsah účinné látky	Chemický název účinné látky	Použitá koncentrace přípravku resp. dávka na hektar
Benlate	benomyl	50 %	1-(N-butykarbamoyl)-2-(methoxykarboxamide)-benzimidazol	0,06 %
Borax		11,3% rozpust. B	tetraboritan sodný	20 kg 1 %
Dithane M-45	mancozeb	80 %	(N,N)-ethylen-bis-dithiokarbamidán manganato-zinečnatý	0,20 %
Heryl	thiram	80 %	tetramethythiuramdisulfid	0,25 %
Thiodan 35 EC	endosulfan	35 %	6,7,8,9,10,10-hexachlor-1,5a,6,9,9a-hexahydro-9,10-methano-2,4,3-benzo-(o)-dioxathiazin-3-oxid	0,15 %
Ultracid 40 EC	methidathion	40 %	0,0-dimethyl-S-(2,3-dihydro-5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazol-3-yl-methyl)-dithiofosfát	0,10 %

Údaje o účinných látkách aplikovaných v jednotlivých variantách, o koncentraci použitých přípravků a dávkách na 1 ha jsou uvedeny v tab. I. K ošetření jsme používali tlakový postřikovač s hadicemi s ručními postřikovacími násadci. Regulační ventil byl nastaven na nejnižší tlak. Na jednu rostlinu připadlo v průměru 0,25 l jichy, kterou byly rostliny vždy důkladně omyty.

HODNOCENÍ VÝNOSOVÝCH UKAZATELŮ A ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Ve výnosu semene jsou zahrnuta semena představující osivo obchodní kvality, tedy bez zadinovitých semen.

Bezprostředně před sklizní jsme odebrali v každé variantě z jedné rostliny šest šešulí (po dvou ze spodní, střední a horní části rostliny), tj. celkem 120 šešulí, z nichž jsme 100 detailně analyzovali. U každé šešule jsme zjišťovali celkový počet semen. Rozlišovali jsme přitom semena „plná“ (dobře vyvinutá, jejichž hmotnost 1000 semen byla vyšší než 1,5 g) a semena „scvrklá“ (špatně vyvinutá, případně napadená houbovými patogeny; hmotnost 1000 semen pod 1,5 g).

U vzorků semen získaných při rozboru šešulí a u vzorků semen po vyčištění jsme stanovili hmotnost 1000 semen, klíčivost a vzházivost podle ČSN 46 0610.

Počet šešulí připadající na jednu rostlinu jsme vypočetli podle vzorce $\bar{S} = P : S$, kde $\bar{S}$ = vypočítaný počet šešulí na 1 rostlinu; P = průměrný počet plných semen na 1 rostlinu; S = průměrný počet plných semen na 1 šešuli.

Hodnotu P jsme vypočetli podle vzorce $P = \frac{V}{H} \cdot 1000$, kde: V = výnos semen na 1 rostlinu v g; H = hmotnost 1000 plných semen v g.

Meteorologické údaje jsme získali z meteorologické stanice, umístěné ve vzdálenosti asi 300 m od pokusných parcel.

Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými variantami ošetření ve výnosu semene a v jednotlivých výnosových charakteristikách (počet šesulí na 1 rostlinu, počet semen v 1 šesuli, hmotnost 1000 semen) jsme hodnotili metodou analýzy variance.

VÝSLEDKY

ÚČINNOST JEDNOTLIVÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK

Kontrolní rostliny poskytly v prvním pokusném roce 1974 (tab. II) v průměru na jednu rostlinu sklizeň 2,24 g semene. Výnos rostlin u varianty ošetřené Dithanem M-45 (varianta 3) byl téměř o 20 % (statisticky neprůkazně) pod úrovní kontroly. Ostatní fungicidy Benlate a Heryl 80 zvýšily výnos v porovnání s kontrolou o 48,32 % (varianta 4) a 91,96 % (varianta 5) a obdobně i přihnojení boraxem o 22,76 % (varianta 8) a 47,32 % (varianta 7), ale vzhledem k značné variabilitě výnosů v jednotlivých opakováních, nebylo toto zvýšení průkazné.

II. Sklizeň semene (v g) na 1 rostlinu v r. 1974 — Seed harvest (in g) per plant in 1974

Varianta	1 = K	2	3	4	5	6	7	8
$\bar{x}$	2,24	11,58	1,80	3,32	4,30	50,55	3,30	2,75
Významnost difference oproti variantě	2; 6	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8	2; 6	2; 6	2; 6	1; 2; 3; 4; 5; 7; 8	2; 6	2; 6
Index K = 100	100,00	516,96	80,35	148,21	191,96	2256,69	147,32	122,76
Pořadí dle výnosu	7	2	8	4	3	1	5	6

Analýza rozptylu

Příčina proměnlivosti	Součet čtverců odchylek	Stupňů volnosti	Rozptyl V	F	Významnost F (0,05)
Varianty	7794,8750	7	1113,55	62,36	významné
Opakování	162,2084	3	54,069	3,028	nevýznamné
Chyba	374,9784	21	17,856		
Celkem	8332,0616	md = 6,21			

Intenzivními postřiky Dithanem M-45 spolu s Ultracidem 40 EC a v době kvetení s Thiodanem EC (varianta 2) jsme dosáhli proti kontrole statisticky průkazné zvýšení výnosu o 416,96 %. Ve variantě 6, u které se střídá postřik směsí Benlatu a Herylu 80 s postřikem směsí Dithanu M-45 a Ultracidu 40 EC, případně Thiodanu EC, byl výnos více než 22krát vyšší než v kontrole.

V dalších dvou pokusných letech (tab. III a IV) byl výnos z kontrolních parcel podstatně vyšší než v r. 1974, a to v r. 1975 23,64 g a v r. 1976 31,29 g na 1 rostlinu. V obou letech se potvrdil velmi dobrý účinek postřiku směsí fungicidu a insekticidu; výnos semene u varianty 2 a 6 byl přibližně na stejné úrovni, přičemž produkční schopnost ošetřených rostlin byla o 87,73 až 105,11 % vyšší než u kontroly.

Z ostatních variant ošetření byla nejlepší kombinace Herylu 80 s insekticidy (varianta 5), u které jsme dosáhli v r. 1975 zvýšení výnosu proti kontrole o 29,06 % (statisticky průkazné) a v r. 1976 o 32,66 % (statisticky neprůkazné).

Ošetření směsí Benlatu s insekticidy (varianta 3) zvyšovalo výnos v porovnání s kontrolou v obou letech statisticky neprůkazně, a to v r. 1975 o 22,33 % a v r. 1976 o 3,45 %.

Intenzivní postřiky samotnými insekticidy (varianta 4) zvýšily výnosy statisticky neprůkazně, v obou letech shodně o více než 7 %.

ČETNOST POSTŘIKŮ

V letech 1975 a 1976 jsme ověřovali (tab. III a IV), do jaké míry lze redukovat počet postřiků, aniž by došlo k poklesu příznivého efektu na vzestup výnosu semen, projevujícího se u varianty 6 při osmi postřících fungicidy spolu s insekticidy.

III. Sklizeň semene (v g) na 1 rostlinu v r. 1975 — Seed harvest (in g) per plant in 1975

Varianta	1 = K ₁	2	3	4	5	6	7	8	9 = K ₂
$\bar{x}$	23,64	44,38	28,92	25,42	30,51	47,66	35,22	30,32	19,94
Významnost difference oproti variantě	2;5;6; 7;8	1;3;4; 5;7;8; 9	2;6;9	2;6;7	1;2;6; 9	1;3;4; 5;9	1;2;4; 6;9	1;2;6; 9	2;3;5; 6;7;8
Index K = 100	100,00	187,73	122,33	107,52	129,06	201,60	148,98	128,25	84,35
Pořadí dle výnosu	8	2	6	7	4	1	3	5	9

Analýza rozptylu

Příčina proměnlivosti	Součet čtverců odchylek	Stupňů volnosti	Rozptyl V	F	Významnost F (0,05)
Varianty	2726,787	8	340,848	6,75	významné
Opakování	138,92	3	46,307	2,276	nevýznamné
Chyba	488,372	24	20,349		
Celkem	3354,079	md = 6,63			

Varianta	1 = K	2	3	4	5	6	7	8	9
$\bar{x}$	31,29	64,18	32,37	33,72	41,51	64,09	49,57	49,01	36,94
Významnost difference oproti variantě	2; 6; 7; 8	1; 3; 4; 5; 7; 8; 9	2; 6; 7; 8	2; 6; 7; 8	2; 6	1; 3; 4; 5; 7; 8; 9	1; 2; 3; 4; 6	1; 2; 3; 4; 6	2; 6
Index K = 100	100,00	205,11	103,45	107,76	132,66	204,82	158,42	156,63	118,06
Pořadí dle výnosu	9	1	8	7	5	2	3	4	6

Analýza rozptylu

Příčina proměnlivosti	Součet čtverců odchylek	Stupňů volnosti	Rozptyl V	F	Významnost F (0,05)
Variety	5280,27	8	660,034	7,09	významné
Opakování	318,35	3	106,117	1,14	nevýznamné
Chyba	2233,37	24	93,057		
Celkem	7831,99	md = 14,19			

Když byly postřiky zahájeny až od fáze dorostlých růžic a celkový počet ošetření se tak snížil z osmi na šest (varianta 7), dosáhli jsme statisticky průkazné zvýšení výnosu proti kontrole, a to v r. 1975 o 48,98 % a o 58,42 % v r. 1976. Porovnáme-li však výnos při osmi (varianta 6) a šesti (varianta 7) postřicích, vidíme, že redukce postřiků o jednu čtvrtinu se projevila statisticky průkazným poklesem výnosu o 35,32 % (v r. 1975), resp. o 29,29 % (v r. 1975).

K statisticky průkaznému zvýšení výnosu v porovnání s kontrolou, v r. 1975 o 28,25 % a v r. 1976 o 56,63 %, postačovaly dokonce jen dva postřiky (před květem a za 10 dní po prvním postřiku — varianta 8). V extrémně suchém roce 1976 nebyl prakticky žádný rozdíl ve výnosu při dvou a šesti ošetřeních. V roce 1975 redukce postřiků ze šesti na dva se projevila statisticky neprůkazným poklesem výnosu o 11,61 %. Výše sklizně semene nebyla tedy přímo úměrná četnosti postřiků. Podle zvýšení výnosu a odpovídajícího finančního přínosu v přepočtu na jeden postřik byly nejefektivnější dva postřiky, pak osm a nakonec šest postřiků.

VLIV OŠETŘENÍ NA JEDNOTLIVÉ VÝNOSOVÉ PRVKY

Hodnoty u sledovaných výnosových ukazatelů byly velmi proměnlivé. V počtu šesulí na jednu rostlinu pouze v r. 1975 vykazovaly nejvýnos-

nější varianty 2 a 6 průkazně vyšší hodnoty než kontrola a ostatní varianty.

V roce 1976 obsahovaly šešule z ošetřených rostlin (varianta 2—9) průkazně vyšší počet semen než kontrola.

Ve všech třech pokusných letech se vlivem ošetření zvýšila proti kontrole hmotnost 1000 semen, v r. 1974 statisticky průkazně u varianty 2, 4 a 6, v r. 1975 neprůkazně a v r. 1976 průkazně u všech ošetřených variant. Nižší hmotnost 1000 semen u kontrolních rostlin byla podmíněna hlavně vysokým podílem scvrklých semen.

VLIV DOBY VÝSEVU NA VÝNOS SEMENE

Rostliny z prosincového výsevu poskytly při intenzivní ochraně (varianta 6) výnos 64,09 g na jednu rostlinu, zatímco rostliny vyseté o měsíc později, ale pak ošetřované shodným způsobem (varianta 9), poskytly výnos 36,94 g. Při pozdním výsevu ani osm postřiků osvědčenou kombinací fungicidů s insekticidy nezajistilo statisticky průkazné zvýšení výnosu proti neošetřeným kontrolním rostlinám (tab. IV).

VLIV ROČNÍKU NA VÝNOSY SEMENE A EFEKTIVNOST POSTŘIKŮ

Sklizeň z kontrolních rostlin v jednotlivých letech značně kolísala od 2,24 g (1974) do 23,64 g (1975) až 31,29 g (1976) na jednu rostlinu. Průměrný výnos na jednu rostlinu ze tří pokusných let se rovnal 19,05 g (v přepočtu 381 kg ha⁻¹). Relativně stabilnější byly výnosy u 6. varianty; pohybovaly se v rozmezí od 47,66 do 64,09 g na jednu rostlinu, v průměru 54,10 g (v přepočtu 1082 kg ha⁻¹).

V roce 1974 byl rozdíl ve výnosu mezi kontrolní a 6. variantou přibližně 22násobný, v r. 1975 a 1976 přibližně dvojnásobný. Z toho by bylo možné soudit, že vnější podmínky v r. 1974 napomáhaly největší měrou rozvoji nepříznivých faktorů pro semennou produkci. Protikladem byl rok 1976, kdy bylo dosaženo absolutně nejvyšší produkce u kontrolních i ošetřovaných rostlin.

Průběh počasí v r. 1974 a 1976 se lišil hlavně v tom, že v r. 1974 spadlo více dešťových srážek (za vegetaci o 43,30 mm; v červenci a srpnu o 23,5 mm), bylo podstatně méně slunečního svitu (za vegetaci o 321,5 hod.; v červenci a srpnu o 159 hod.) a byly nižší průměrné denní teploty (např. v červenci o 3 °C).

VLIV OŠETŘENÍ ROSTLIN PESTICIDY NA KVALITU OSIVA

Klíčivost a vzházivost semen produkovaných rostlinami, které byly ošetřené pesticidy, byla o 6—10 % vyšší než u semen z kontrolních rostlin. Výsledky studia mykoflóry semen z pokusných rostlin již byly zveřejněny (S y c h r o v á, 1977).

DISKUSE

Těžko lze hledat u jiných plodin analogické případy tak výrazného efektu chemické ochrany, jaký jsme dosáhli v našich pokusech u semeného kvěťáku. V roce 1974 byla sklizeň vlivem ochranných postřiků až

22krát a v roce 1975 a 1976 přibližně dvakrát větší než v kontrole. J o u a n et al. (1972) uvádějí, že se jim podařilo — i když u menšího počtu rostlin než v našich pokusech — zvýšit intenzivní chemickou ochranou výnos semene proti kontrole až 31krát.

V čem spočívá podstata příznivého efektu ošetření porostu chemickými přípravky na výnos semene, nelze z našich pokusů zodpovědět. Překvapuje, že aplikace samotných fungicidů a stejně tak i samotných insekticidů nepřinesla průkazný vzestup sklizně, zatímco při společné aplikaci byl efekt ošetření vysoký. Vysvětlení lze hledat v tom, že u použitých kombinací pesticidů se projevila schopnost vzájemně se příznivě ovlivňovat ve svých biologických účincích proti škodlivým činitelům a (nebo) na metabolismus rostlin ve prospěch semenné produkce.

V letech příznivých pro produkci semen (1975 a 1976) byl vzestup výnosu proti kontrole prakticky stejný u varianty 2, kde se pravidelně aplikoval mancozeb s insekticidy, jako u varianty 6, kde se společně s insekticidem jako fungicidní složka střídal mancozeb, thiram a benlate. V roce 1974, kdy byly nepříznivé podmínky pro produkci semene, byl několikanásobně lepší způsob ochrany praktikovaný u varianty 6. V tomto roce, který byl příznivý pro šíření houbových chorob, bylo zřejmě výhodnější střídání přípravků obsahující různé účinné fungicidní látky. Střídáním přípravků bylo pravděpodobně možné zasáhnout širší druhové spektrum patogenů, případně předejít vzniku tolerance patogenů na jeden opakovaně používaný fungicid.

Jestliže se ošetření porostu projevilo v podstatném zvýšení výnosu i v letech, kdy houbové choroby neměly vhodné podmínky pro rozvoj (v r. 1975 a zvláště v r. 1976), bylo to zřejmě i proto, že se zamezilo výskytu mšic, a tím napadení virózy.

V souladu s literárními údaji (D o m s c h, 1957; J o u a n et al., 1972) jsme v našich pokusech potvrdili, že z fungicidů jsou pro ochranu semenných porostů brukvovitých zelenin nejvhodnější přípravky na bázi mancozebu a thiramu. Na rozdíl od B o h e c a a H e m e r y h o (1973) nemůžeme jednoznačně doporučit benomyl, neboť se osvědčil jen v kombinaci s ostatními fungicidy.

Okruh škodlivých činitelů u brukvovitých druhů zeleniny je obdobný. Slibné výsledky dosažené u květáku by měly být podnětem k uplatnění obdobného přístupu při komplexní ochraně semenných porostů zelí, brukve apod.

Literatura

- BOHEC, J. L. — HEMERY, F.: Lutte contre les maladies cryptogamiques et bactériennes des portegraines de chou-fleur d'hiver. *Revue hort.*, 145, 1973, s. 40-43.
- DOMSCH, K. H.: Die Raps- und Kohlschotenschwärze. *Z. PflKrankh. PflSchutz*, 64, 1957, s. 65-79.
- JOUAN, B. — LEMAIRE, J. M. — HERVÉ, Y.: Étude des maladies du chou-fleur (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis* D. C.). I. Les parasites des porte-graines de chou-fleur d'hiver. *Ann. Phytopath.*, 4, 1972, s. 133-155.
- NOVÁK, V.: Vliv hnojení na výnos semen květáku (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.). *Bull. výzk. Úst. zelin. Olomouc*, 18, 1974, s. 106-119.
- SYCHROVÁ, E.: Mykoflora semen květáku. VI. celošt. myk. Konf., Pezinok 19.—23. 9. 1977. *Súhrny referátov, Bratislava 1977*, s. 51.
- ČSN 46 0610. Zkoušení osiva. ÚNM Praha 1967, 121 s.

Došlo dne 14. 10. 1977

КУДЕЛА, В. — НОВАК, О. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние химической защиты на урожай семян цветной капусты. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 275-284.

В ходе полевых опытов (1974—76 гг.) определяли действие фунгицидного и инсектицидного опрыскиваний на урожай семян. Растения обрабатывали в 10-дневные интервалы с момента, когда розетки достигали половины товарной величины вплоть до уборки, опрыскивали 8 раз; наиболее эффективны тирам и беномил, регулярно чередующиеся с опрыскиваниями смесью манкозеба и метидатиона или эндосульфана. За все 3 года урожай семян был увеличен по сравнению с контролем достоверно в 2—22 раза. Опрыскивания смесью манкозеба и метидатиона или эндосульфана увеличивали урожай в 2—5 раз, а одними лишь фунгицидами или инсектицидами увеличивали продукцию семян недостоверно. При сокращении количества опрыскиваний с 8 до 6 эффективность обработки понизилась на 35 %. Эффективность 6 и 2 опрыскиваний достоверно не различалась. В росте продукции семян участвовали: все 3 года вес 1000 семян, а в 1975 г. — также количество стручков на растении, в 1976 г. — и число семян в стручке. Всхожесть и качество семян из растений, интенсивно обработанных пестицидами, лучше, чем у контрольных растений.

Brassica oleracea var. *botrytis* L.; комплексная защита семенных посевов; опрыскивания смесью фунгицида и инсектицида

KÚDELA, V. — NOVÁK, O. — ŠKORPÍK, M. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): The Effect of Chemical Control Diseases and Pests on the Seed Yield of Cauliflower. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 275-284.

In field experiments (1974—76) the effect of fungicide and insecticide sprays on the production of seed was observed. The plants were treated in 10-day intervals when the "heads" reached half the marketing size until harvesting time; eight sprays in total. Most effective were sprays with a mixture of thiram and benomyl regularly alternating with sprays with a mixture of mancozeb and methidathion or endosulphane; seed production was, compared with the control, significantly twice to 22 times higher in all three years. Sprays with a mixture of mancozeb and methidathion or endosulphane increased the yields twice to five times. Sprays with fungicides or insecticides alone increased the seed production insignificantly. After decreasing the number of treatments from eight to six the efficacy of the treatment decreased by 35 %. The efficacy of six and two treatments showed no significant differences. For the seed yield increase were responsible: in all three years the weight of 1000 seeds, in 1975 also the number of pods per plant and in 1976 the number of seeds per pod. The germinative capacity and emergence rate of the seeds from plants intensively treated with pesticides were higher than in control plants.

Brassica oleracea var. *botrytis*; disease and pest control in seed crops; fungicide and insecticide spray mixtures

KÚDELA, V. — NOVÁK, O. — ŠKORPÍK, M. (Forschungsinstitute für pflanzliche Produktion, Praha - Ruzyně): Einfluß des chemischen Krankheits- und Schädlingskämpfung auf den Samenertrag des Blumenkohls. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 275-284.

In Feldversuchen (1974—76) verfolgten wir die Wirkung der Bespritzungen mit Fungiziden und Insektiziden auf den Samenertrag. Wir behandelten die Pflanzen in den 10tägigen Intervallen von der Zeit an, wo die Blumenkohlköpfe die Hälfte der Marktgröße erreichten bis zur Ernte; insgesamt acht Bestritzungen. Die wirksamsten waren die Bespritzungen mit dem Gemisch von Thiram und Benomyl, die sich regelmäßig mit den Bespritzungen der Gemische von Mancoseb und Methidathion oder Endosulphan ablösten; der Samenertrag war gegenüber der Kontrolle in allen drei Jahren signifikant zweimal bis 22mal höher. Die Bespritzungen mit dem Gemisch von Mancoseb und Methidathion oder Endosulphat erhöhten den Ertrag zweibis fünffach. Die Bespritzungen nur mit den Fungiziden oder Insektiziden erhöhten die Samenproduktion unsignifikant. Wenn die Zahl von Bespritzungen von 8 auf 6 sank, sank die Wirksamkeit der Behandlung um 35 %. Die Wirksamkeit von 6 bis 2 Bespritzungen unterschied sich voneinander nicht signifikant. An der Steigerung des Samenertrages nahmen in allen drei Jahren Tausendsamengewicht, im Jahre 1975 auch Zahl von Schotten je Pflanze und im Jahre 1976 die Samenzahl in einer

Schotte teil. Keimfähigkeit und die Auflaufsrates der Samen bei den Pflanzen, die intensiv mit Pestiziden gehandelt wurden, waren höher als bei den Kontrollpflanzen.

Brassica oleracea var. *botrytis* L.; Krankheits- und Schädlingsbekämpfung der Samenbestände; Bespritzungen mit dem Gemisch von Fungiziden und Insektiziden

Adresa autorů:

Ing. Václav Kúdela, CSc., Oldřich Novák, Miroslav Škorpík, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6

VLIV FUNGICIDU FOLCIDIN (CYPENDAZOL) NA OBSAH VÁZANÝCH A VOLNÝCH AMINOKYSELIN V ROSTLINÁCH OKURKY

I. Hanker, A. Kúdelová, J. Eder

HANKER, I. — KÚDELOVÁ, A. — EDER, J. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Vliv fungicidu Folcidin (cypendazol) na obsah vázaných a volných aminokyselin v rostlinách okurky*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 285-292.

Po 24hod. ošetření kořenů intaktních rostlin okurky 0,05% systémovým fungicidem Folcidin 50 WP (cypendazol) byl snížen obsah vázaných aminokyselin v nadzemních částech rostlin v průměru o 17,8 %; hladiny jednotlivých volných aminokyselin kolísaly, avšak v průměru nebyly ošetřením ovlivněny. Naproti tomu v kořenech rostlin byly hladiny volných aminokyselin sníženy, zatímco celkový obsah vázaných aminokyselin nebyl ovlivněn. V dalším pokusu byly rostliny po stejném ošetření ponechány pět dní v živném roztoku a potom ještě čtyři dny v živném roztoku s Folcidinem v koncentraci $5 \cdot 10^{-3} \text{ g l}^{-1}$. Za těchto podmínek dochází v nadzemních orgánech rostlin k zvýšení obsahu jak volných, tak i vázaných aminokyselin. Toto zjištění souvisí pravděpodobně s cytokininovou aktivitou fungicidu, resp. jeho metabolitu.

systémové fungicidy; cytokininová aktivita

V předešlé naší práci (Hanker et al., 1977) jsme zjistili, že systémový fungicid Folcidin (cypendazol) stimuluje po aplikaci přípravku v koncentraci 0,05 % na kořeny intaktních rostlin okurky významně příjem ^{32}P , přičemž radiofosfor je akumulován v nadzemních částech rostliny. Po stejném ošetření fungicidem v desetinásobně nižší koncentraci jsme však výraznou akumulaci ^{32}P v listech pozorovali až devátý den po aplikaci. Přitom analýza frakcí fosforečných sloučenin ukázala, že zvýšená radioaktivita ^{32}P v listech odpovídá z větší části anorganickému fosfátu. Naproti tomu v kořenech rostlin, kde byla vlivem ošetření zvýšena inkorporace ^{32}P do frakce RNA a DNA, byl obsah anorganického ^{32}P ve srovnání s kontrolou snížen (Hanker et al., 1976). Zjištěné akumulace a změny metabolismu fosforu jsou pravděpodobně způsobeny cytokininovou aktivitou fungicidu Folcidin, kterou jsme prokázali pomocí kalusového testu (Hanker et al., 1976).

V návaznosti na naše dřívější výsledky jsme v této práci sledovali vliv fungicidu Folcidin na obsah vázaných a volných aminokyselin v nadzemních orgánech a kořenech rostlin okurky.

MATERIÁL A METODY

Rostliny okurky (*Cucumis sativus* L., odrůda 'Znojmia') jsme pěstovali v polovičním Knopově živném roztoku při 12hodinovém světelném režimu ve fytotronu

„Conviron“, typ EF.7H. Denní teplota byla 20 °C, rel. vlhkost 50 %; teplota v noci 16 °C a rel. vlhkost 65 %. Po týdnu jsme poloviční živný roztok nahradili roztokem plným.

Systémový fungicid Folcidin 50 WP (50 % cypendazolu*) jsme aplikovali na kořeny 21 den starých intaktních rostlin okurky (dva pravé listy). V prvním pokusu jsme rostliny ponořili kořeny na 24 h do 0,05 % vodní suspenze Folcidinu a po omytí kořenů a jejich oddělení od nadzemních orgánů jsme vzorky usušili, rozmělnili na prášek a analyzovali. Ve druhém pokusu jsme po stejném ošetření rostliny dále pěstovali pět dní v Knopově živném roztoku a potom ještě čtyři dny v živném roztoku s přídavkem fungicidu ($5 \cdot 10^{-3}$ g l⁻¹). U kontrol jsme namísto fungicidu použili destilovanou vodu, resp. živný roztok. Každý vzorek obsahoval 30 rostlin.

Aminokyseliny jsme stanovovali na automatickém analyzátoru aminokyselin – typ 6020, Vývojové dílny ČSAV Praha (vázané aminokyseliny po kyselé hydrolýze vzorků 6N HCl při 110 °C po dobu 20 h; volné aminokyseliny po extrakci vzorků 70 % etanolem).

VÝSLEDKY

Výsledky vlivu ošetření kořenů intaktních rostlin okurky fungicidem Folcidin na obsah vázaných aminokyselin jsou shrnuty v tab. I. Celkový obsah vázaných aminokyselin v nadzemních orgánech rostlin ošetřených 0,05 % Folcidinem byl ve srovnání s kontrolou snížen v průměru o 17,8 %. Naproti tomu v kořenech rostlin nebyl celkový obsah vázaných aminokyselin aplikací fungicidu prakticky ovlivněn (tab. I).

S touto celkovou tendencí souhlasí ve většině případů i výsledky zjištěné pro jednotlivé aminokyseliny. Aplikací fungicidu nebyl však v nadzemních částech rostlin ovlivněn obsah vázaného cysteinu (cys), metioninu (met) a izoleucinu (ileu). V kořenech rostlin byly však na rozdíl od celkové tendence vlivem ošetření sníženy hladiny vázaného histidinu (his), argininu (arg) a threoninu (thr) (76,3–83,5 % vzhledem ke kontrole), zatímco množství lyzínu (lys) a fenylalaninu (phe) bylo ve srovnání s kontrolou pravděpodobně poněkud zvýšeno (113,6 % resp. 113,5 %).

S výjimkou posledně uvedeného se dá tedy konstatovat, že 24hodinovým ošetřením kořenů intaktních rostlin okurky 0,05 % fungicidem Folcidin byl obsah jednotlivých vázaných aminokyselin v rostlinách buď snížen, nebo nebyl ovlivněn. Folcidin v této koncentraci neměl proto bezprostředně po aplikaci stimulační vliv na proteosyntézu.

Ve druhém pokusu byly rostliny ošetřeny 0,05 % fungicidem a po pětidenním ponechání v živném roztoku byly kořeny intaktních rostlin ponořeny na čtyři dny do živného roztoku s nižší koncentrací Folcidinu ($5 \cdot 10^{-3}$ g l⁻¹). Výsledky ukázaly, že za těchto podmínek byl celkový obsah vázaných aminokyselin v nadzemních orgánech zvýšen ve srovnání s kontrolou v průměru o 16 %, zatímco hladina aminokyselin v kořenech byla naproti tomu snížena v průměru o 13,5 % (tab. I).

Zvlášť výrazné zvýšení v nadzemních částech ošetřených rostlin bylo pozorováno u threoninu (thr), valinu (val) a tyrozínu (tyr) (137,5 %; 132,6 %; 180,7 % vůči kontrole). Rozdíl v obsahu vázaného lyzínu a cysteinu byl ve srovnání s kontrolními rostlinami neprůkazný. V kořenech ošetřených rostlin byl nejvýraznější rozdíl vzhledem ke kontrole zjištěn rovněž u threoninu, valinu a tyrozínu. Ve srovnání s nad-

*) 1-(5-kyan-pentyl-karbamoyl)-2-(methoxykarbonylamino)-benzimidazol. Experimentální fungicid DAM 18654 firmy Bayer; v současné době se již nevyrábí (obr. 1).

I. Vliv fungicidu Folcidin (cypendazol) na obsah vázaných aminokyselin v rostlinách okurky — The effect of the Folcidin (cypendazole) fungicide on the content of bound amino acids in cucumber plants

Amino- kyselina	Pokus 1						Pokus 2					
	nadzemní části			kořeny			nadzemní části			kořeny		
	K (mg)	F (mg)	F (%)	K (mg)	F (mg)	F (%)	K (mg)	F (mg)	F (%)	K (mg)	F (mg)	F (%)
Lys	9,33	6,87	73,6	6,18	7,02	113,6	5,74	5,80	101,0*	5,56	6,36	114,4*
His	1,70	1,38	81,2	1,18	0,90	76,3	1,12	1,42	126,8	1,20	0,90	75,0
Arg	9,08	6,84	75,3	4,81	4,01	83,4	4,88	5,94	121,7	5,15	4,28	83,1
Asp	17,56	13,83	78,8	12,27	12,06	98,3*	13,08	15,33	117,2	13,48	11,17	82,9
Thr	6,31	5,48	86,8	2,30	1,92	83,5	4,16	5,72	137,5	4,38	1,84	42,0
Ser	10,52	8,72	82,9	7,17	7,35	102,5*	7,62	9,46	124,1	8,41	6,87	81,7
Glu	23,54	19,82	84,2	16,47	16,32	99,1*	16,20	19,02	117,4	15,90	14,05	88,4
Pro	10,28	8,40	81,7	7,40	7,66	103,5*	7,27	8,37	115,1	7,34	6,34	86,4
Gly	7,98	6,06	75,9	5,38	5,26	97,8*	5,26	6,52	123,9	5,60	5,54	98,9*
Ala	11,88	9,34	78,6	8,25	8,03	97,3*	7,82	8,78	112,3	8,12	7,14	87,9
Cys	12,33	12,57	101,9*	10,15	10,96	108,0	10,66	11,08	103,9*	9,08	9,18	101,1*
Val	0,17	0,11	64,7	0,30	0,32	106,7	0,98	1,30	132,6	1,13	0,34	30,1
Met	tr	tr	100,0*	tr	tr	100,0*	tr	tr	100,0*	tr	tr	100,0*
Ileu	4,82	4,54	94,2*	4,32	4,03	93,3*	4,22	4,54	107,6	4,09	3,70	90,5
Leu	14,25	11,42	80,1	9,56	9,49	99,3*	10,54	11,68	110,8	9,46	8,24	87,1
Tyr	3,05	2,48	81,3	0,72	0,72	100,0*	1,76	3,18	180,7	1,12	0,52	46,4
Phe	11,92	9,28	77,8	8,79	9,98	113,5	9,00	9,78	108,7	6,69	5,88	87,9
Σ	154,72	127,14	82,2 ⁺	105,25	106,03	100,7 ⁺ *	110,31	127,92	116,0 ⁺	106,71	92,35	86,5 ⁺

Výsledky uvedené v mg g⁻¹ sušiny jsou průměry ze dvou opakování. Procenta jsou vztažena k odpovídajícím kontrolám (= 100%)

K = kontrolní neošetřené rostliny; F = Folcidinem ošetřené rostliny

* neprůkazné rozdíly; ⁺ vypočteno z celkového obsahu aminokyselin (Σ); tr = stopová množství

II. Vliv fungicidu Folcidin (cypendazol) na obsah volných aminokyselin v rostlinách okurky — The effect of the Folcidin (cypendazole) fungicide on the content of free amino acids in cucumber plants

Amino-kyselina	Pokus 1						Pokus 2					
	nadzemní část			kořeny			nadzemní část			kořeny		
	K (μg)	F (μg)	F (%)	K (μg)	F (μg)	F (%)	K (μg)	F (μg)	F (%)	K (μg)	F (μg)	F (%)
Lys	158	137	87	410	273	67	69	93	135	200	443	221
His	51	tr	0	30	16	53	0	0	100*	tr	tr	100*
Arg	241	272	113	910	935	103*	43	86	200	132	134	101*
Asp	36	24	67	271	197	73	51	74	145	81	91	112
Thr	143	119	83	303	236	78	18	34	189	25	13	52
Ser	300	369	123	521	375	72	87	116	133	148	156	105*
Glu	80	161	201	821	820	100*	296	392	132	363	275	76
Pro	137	81	59	254	168	66	18	50	278	40	53	132
Gly	86	104	121	151	140	93	36	52	144	51	82	161
Ala	1266	1297	102*	1326	1263	95*	411	482	117	214	143	67
Cys	428	tr	0	878	664	76	214	305	142	240	281	117
Val	199	446	224	tr	tr	100*	0	0	100*	0	0	100*
Met	tr	tr	100*	0	0	100*	tr	tr	100*	tr	tr	100*
Ileu	262	265	101*	255	192	75	63	86	136	81	81	100*
Leu	412	448	109	419	195	46	84	126	150	150	136	91*
Tyr	116	133	116	184	115	62	34	56	165	45	96	213*
Phe	131	220	168	137	51	37	tr	tr	100*	tr	tr	100*
Σ	4046	4076	101+*	6870	5640	82+	1424	1952	137+	1770	1984	112+

Výsledky jsou uvedeny v $\mu\text{g g}^{-1}$ sušiny. Další vysvětlivky u tab. I

zemními orgány byl však obsah těchto aminokyselin v kořenech významně snížen (42,0 %, 30,1 % a 46,4 %).

Celkový obsah volných aminokyselin v nadzemních částech rostlin ošetřených 0,05% Folcidinem nebyl v průměru bezprostředně po aplikaci fungicidu ve srovnání s kontrolou ovlivněn, i když u některých jednotlivých aminokyselin jsme zjistili pozitivní či negativní odchylky (např. histidinu a cysteinu jsme stanovili pouze stopová množství, zatímco hladiny kyseliny glutamové a valinu byly vůči kontrole výrazně zvýšeny). V kořenech rostlin byl naproti tomu celkový obsah volných aminokyselin aplikací fungicidu snížen, a to v průměru o 18 %. V tomto případě jsme však průkazné pozitivní odchylky u jednotlivých aminokyselin nezjistili (tab. II).

Zcela odlišně reagovaly rostliny na ošetření v podmínkách druhého pokusu, kdy celkový obsah volných aminokyselin jak v kořenech, tak i zejména v nadzemních orgánech byl ve srovnání s kontrolními rostlinami zvýšen (tab. II). V nadzemních orgánech jsme zvláště výrazné zvýšení hladiny volných aminokyselin zjistili u argininu (200 % vůči kontrole) a prolinu (278 %); v kořenech u lyzinu (221 %) a tyrozinu (213 %). V podmínkách druhého pokusu jsme v důsledku ošetření nezjistili v nadzemních částech pokles koncentrace u žádné volné aminokyseliny, zatímco v kořenech poklesla ve srovnání s kontrolou hladina u threoninu (52 %), kyseliny glutamové (76 %), alaninu (67 %) a leucinu (91 %).

DISKUSE

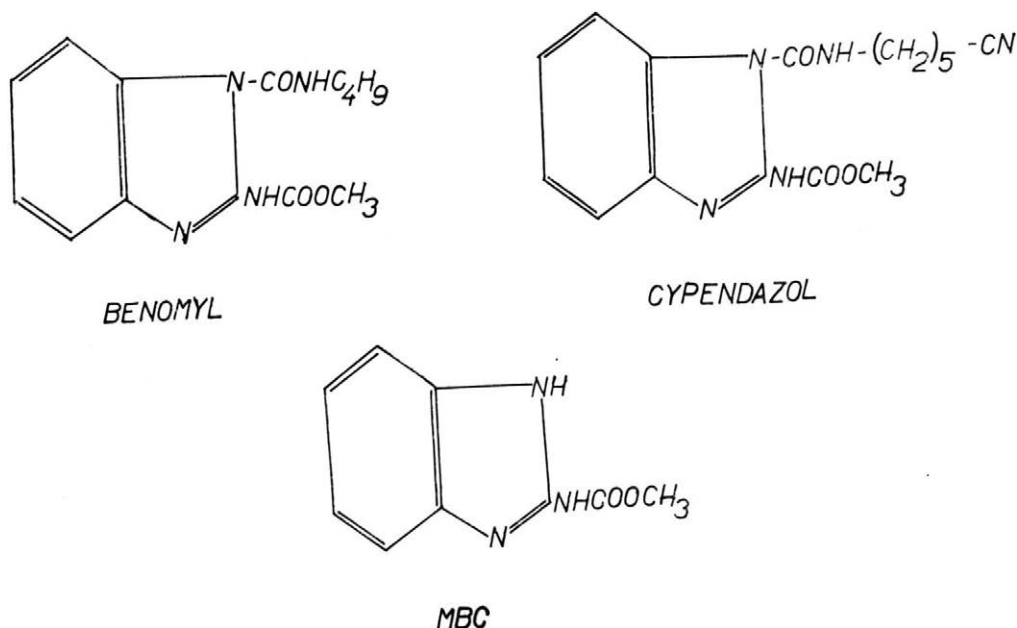
V prvním pokusu byl Folcidin aplikován kořenově v koncentraci 0,05 %, tj. v koncentraci, která byla výrobcem doporučována pro ošetření záhlavkou. Výsledky ukázaly, že po 24 h byly koncentrace jednotlivých volných aminokyselin v kořenech vlivem ošetření sníženy. Toto snížení není však provázáno odpovídajícím relativním zvýšením obsahu vázaných aminokyselin, tj. volné aminokyseliny nejsou v kořenech působením fungicidu zvýšenou měrou využívány pro syntézu bílkovin. Za snížení koncentrací volných aminokyselin v kořenech je proto odpovědná pravděpodobně inhibice jejich syntézy nebo stimulace procesů souvisejících s odbouráváním.

V nadzemních částech rostlin jsme po 24 hod. kořenově ošetření 0,05% Folcidinem zaznamenali snížení hladin vázaných aminokyselin, což by mohlo být interpretováno jako důsledek zvýšené aktivity odpovídajících hydrolytických enzymů bílkovin. V souhlase s touto představou jsme skutečně u některých volných aminokyselin zjistili zvýšení jejich koncentrací v nadzemních orgánech (zvláště valinu, kys. glutamové a fenylalaninu), avšak celkové posouzení výsledků naznačilo, že ošetření vyvolalo hlubší zásah do metabolismu aminokyselin.

Z hlediska dřívějších našich prací o růstově regulační aktivitě fungicidu Folcidin (H a n k e r et al., 1976, 1977) lze proto konstatovat, že Folcidin v koncentraci 0,05 % nemá u rostlin okurky po 24hod. kořenově aplikaci stimulační vliv na syntézu bílkovin.

Systémové fungicidy jsou v rostlinách translokovány převážně v xylému (C r o w d y, 1972). Jestliže po ošetření kořenů rostlin následuje

ošetření vodou nebo jestliže ošetření pokračuje po delší dobu, potom jsou roztoky látek vymývány do okrajů a špiček listů a zde akumulovány. Tento model okumulace přes apoplast byl dokázán u fungicidu Benlate [benomyl] (Peterson a Edgington, 1970, 1971), který obdobně jako Folcudin (cypendazol) náleží chemicky mezi deriváty benzimidazolu a strukturně se odlišuje pouze v postranním řetězci molekuly (obr. 1). Při studiu vlivu fungicidu Folcudin na obsah aminokyselin



v rostlinách okurky jsme proto na základě analogie předpokládali jeho stejný způsob translokace v rostlinách a s ohledem na to jsme volili ve druhém pokusu i odpovídající podmínky ošetření.

Výsledky ukázaly, že za těchto podmínek dochází v nadzemních částech rostlin k zvýšení hladin jak volných, tak i vázaných aminokyselin. Tato zjištění souvisejí pravděpodobně s růstově regulační aktivitou fungicidu Folcudin, kterou jsme prokázali dříve (H a n k e r et al., 1976).

Ve vodných roztocích a rostlinách je benomyl poměrně rychle hydrolyzován na MBC (obr. 1), který je stabilním produktem jeho rozkladu a je částečně nebo úplně odpovědný za fungitoxicitu (Clemmons, Sisler, 1969; Sijpesteijn, 1972). Petersonová a Edgington (1969) zjistili, že benomyl byl v rostlinách fazolu úplně transformován na MBC během pěti dní. Vzhledem k podobné struktuře cypendazolu a benomylu je proto možné, že MBC je společným produktem rozkladu obou těchto fungicidů, a že za pozorovanou stimulaci syntézy volných a vázaných aminokyselin v nadzemních částech rostlin okurky byl odpovědný MBC. Důkaz o tom však nebyl proveden.

Literatura

CLEMONS, G. P. — SISLER, H. D.: Formation of a fungitoxic derivative from benlate. *Phytopathology*, 59, 1969, s. 705-706.

CROWDY, S. H.: Translocation. In: Systemic fungicides. Ed. R. W. Marsh, Longman (London), 1972, s. 92-115.

HANKER, I. — KÚDELOVÁ, A. — FRIEDRICH, A. — TAIMR, L.: The influence of the fungicide Folcidin on the distribution and metabolism of ^{32}P in gherkin plants. Biol. Plant., 18, 1976, s. 206-213.

HANKER, I. — TAIMR, L. — KÚDELOVÁ, A.: Vliv pesticidů na příjem a transport radiofosforu u rostlin bobu a okurky. Biologie (Bratislava), 32, 1977, s. 229-236.

PETERSON, C. A. — EDGINGTON, L. V.: Translocation of the fungicide benomyl in bean plants. Phytopathology, 59, 1969, s. 1044.

PETERSON, C. A. — EDGINGTON, L. V.: Transport of the systemic fungicide, benomyl, in bean plants. Phytopathology, 60, 1970, s. 475-478.

PETERSON, C. A. — EDGINGTON, L. V.: Transport of benomyl into various plant organs. Phytopathology, 61, 1971, s. 91-92.

SIJPESTEIJN, A.: Effects on fungal pathogens. In: Systemic fungicides. Ed. R. W. Marsh, Longman (London), 1972, s. 132-155.

Došlo dne 14. 11. 1977

ГАНКЕР, И. — КУДЕЛОВА, А. — ЭДЕР, Й. (Институт защиты растений, Прага - Рузыне; Институт экспериментальной ботаники АН ЧССР, Прага): Влияние фунгицида Фолцидин (ципендазол) на содержание связанных и свободных аминокислот в растениях огурца. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 285-292.

Спустя 24 часа после обработки корней интактных растений огурцов 0,05 % системным фунгицидом Фолцидином 50 WP (ципендазолом) содержание связанных аминокислот в надземных частях растений было понижено в среднем на 17,8 %; уровни же отдельных свободных аминокислот колебались, но в среднем обработка на них не повлияла; в корнях же они были понижены, тогда как на общее содержание связанных аминокислот обработка не повлияла. В ходе дальнейшего опыта растения после такой же обработки выдерживали в питательном растворе 5 дней, а затем еще 4 дня в питательном растворе с Фолцидином в концентрации $5 \cdot 10^{-3} \text{ г л}^{-1}$. В этих условиях в надземных органах растений увеличивается содержание как свободных, так и связанных аминокислот, что связано, по всей вероятности, с цитокининовой активностью фунгицида или же его метаболита.

системные фунгициды; активность цитокинина

HANKER, I. — KÚDELOVÁ, A. — EDER, J. (Institute of Plant Protection, Praha - Ruzyň; Institute of Experimental Botany, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): The Effect of the Folcidin (Cypendazole) Fungicide on the Content of Bound and Free Amino Acids in Cucumber Plants. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 285-292.

After 24-hour treatment of roots of intact cucumber plants with 0.05 % systemic fungicide Folcidin 50 WP (cypendazole) the content of bound amino acids in the aboveground parts of the plants decreased on an average by 17.8 %; the levels of the different free amino acids fluctuated, however, on an average they were not affected by the treatment. On the other hand, in the roots of the plants the level of free amino acids decreased while the total content of bound amino acids remained unaffected. In another experiment the plants were treated in the same way and left for five days in a nutrient solution and then for another four days in a nutrient solution with Folcidin in a concentration of $5 \cdot 10^{-3} \text{ g l}^{-1}$. Under these conditions there occurs an increase in both free and bound amino acids in the aboveground organs of the plants. This finding is probably connected with the cytokinin-like activity of the fungicide and/or its metabolite.

system fungicides; cytokinin-like activity

HANKER, I. — KÚDELOVÁ, A. — EDER, J. (Institut für Pflanzenschutz, Praha - Ruzyně; Institut für experimentale Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): Einfluß des Fungizides Folcidin (Cypendazol) auf den Gehalt an gebundenen und freien Aminosäuren in den Gurkenpflanzen. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 285-292.

Nach der 24stündigen Pflege der Wurzeln der intakten Pflanzen der Gurke durch

das 0,05 % systematische Fungizid Folcidin 50 WP (Cypendazol) sank der Gehalt an gebundenen Aminosäuren in den oberirdischen Teilen der Pflanzen im Durchschnitt um 17,8 %; die Höhe der einzelnen freien Aminosäuren schwankte, aber im Durchschnitt wurde sie durch Behandlung nicht beeinflusst. Demgegenüber sanken in den Wurzeln der Pflanzen die Höhen von freien Aminosäuren, während der gesamte Gehalt an freien Aminosäuren nicht beeinflusst wurde. Im weiteren Versuch wurden die Pflanzen nach derselben Pflege fünf Tage in der Nährlösung mit Folcidin in der Konzentration von $5 \cdot 10^{-3} \text{ g l}^{-1}$ belassen. Unter diesen Bedingungen kommt es in den oberirdischen Teilen der Pflanzen zur Erhöhung des Gehaltes sowohl an freien als auch an gebundenen Aminosäuren. Diese Feststellung hängt wahrscheinlich mit der Cytokininaktivität des Fungizides beziehungsweise seines Stoffwechselproduktes zusammen.

systemische Fungizide; Cytokininaktivität

Adresy autorů:

Ivo H a n k e r, prom. chem., CSc., ing. Anna K ů d e l o v á, Radioizotopová laborator Ústavu ochrany rostlin, 166 30 Praha 6 - Vokovice, Ke dvoru 16

Ing. Josef E d e r, Ústav experimentální botaniky ČSAV, 166 30 Praha 6 - Vokovice, Ke dvoru 16

BIOLOGICKÁ METÓDA NA ŠTÚDIUM DEGRADÁCIE SYSTÉMOVÝCH FUNGICÍDOV V PÔDE

J. Kováč, D. Hudecová

KOVÁČ, J. — HUDECOVÁ, D. (Výskumný ústav agrochemickej technológie, Bratislava): *Biologická metóda na štúdium degradácie systémových fungicídov v pôde*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 293-296.

Navrhovaná metóda je založená na vzťahu medzi dĺžkou ochranného účinku a koncentráciou účinnej látky v pôde. Obsah fungicídu v pôde sa hodnotí pomocou kalibračnej krivky získanej súčasne zo vzoriek pôdy fortifikovanej odstupňovanými množstvami fungicídu. Metódu možno použiť aj na štúdium hydrolytickej degradácie účinnej látky systémových fungicídov vo vodnom prostredí.

trimorfamid; *Erysiphe cichoracearum* DC.

Dĺžka ochranného účinku systémových fungicídov po ich aplikácii zálievkou závisí vo veľkej miere od rýchlosti biotransformácie účinnej látky v rastlinnom organizme a od jej degradácie v pôde. Pri štúdiu degradácie pesticídov v pôde sa používajú prevažne fyzikálno-chemické analytické metódy s vysokou dôkaznosťou, ktoré sú náročné na prístrojové vybavenie a vyžadujú často zdĺhavý postup separácie rušivých koextraktov. Z týchto dôvodov sme vypracovali jednoduchú biologickú metódu na štúdium degradácie systémových fungicídov v pôde. Metódu sme použili pri štúdiu degradácie N-/1-formamido-2,2,2-trichlóretyl/-morfolínu vyvinutého vo Výskumnom ústave agrochemickej technológie s navrhnutým všeobecným názvom trimorfamid. Trimorfamid je nový vysokoúčinný systémový fungicíd, ktorý sa vyznačuje ochranným a kuratívnym účinkom voči patogénom z čeľade *Erysiphaceae* (Demecsko, Jaras, 1975, 1977).

MATERIÁL A METÓDY

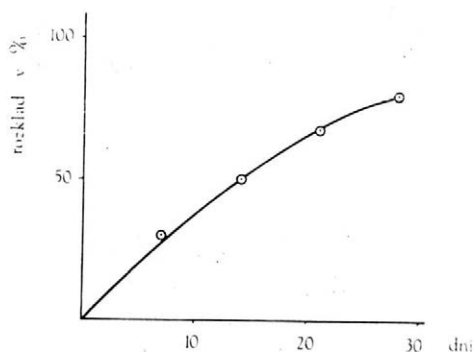
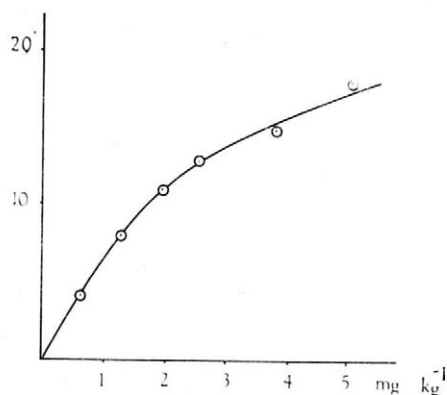
K 200 g vzduchosuchoj preosiatej zeminy (zmes černoze z lokality Vlčany a hnedozeme z lokality Siladice v pomere 1 : 3) sme postupne za súčasného homogenizovania v tretej miske pridali 1 cm³ acetónového roztoku trimorfamidu upraveného do formy 20% emulzného koncentrátu (VÚAgT — 200) s výslednou koncentráciou účinnej látky 1 mg cm⁻³. Po odparení rozpúšťadla pri laboratórnej teplote sme vlhkosť pôdy upravili prídavkom vody na 20 %. Takto upravenú pôdu sme dali do kvetináčov, uzavreli do polyetylénových vreciek a umiestnili v termostate (25 °C). Vzorky pôdy sme predtým postupne fortifikovali rovnakým množstvom trimorfamidu v takých časových intervaloch, že rozkladný proces u jednotlivých vzoriek prebiehal počas 28, 21, 14 a 7 dní. Do vzoriek pôdy sme potom presadili uhorky v štádiu klíčnych listov (štyri rastliny na kvetináč) a nainfikovali konidiami *Ery-*

siphe cichoracearum DC. Rozklad trimorfamidu v pôde sme vyhodnotili kalibračnou krivkou časovej závislosti dĺžky 100% ochranného účinku od známej koncentrácie v pôde v piatich opakovaní. Podmienky vlhčenia vzoriek pôdy, v ktorých sme sledovali rozklad trimorfamidu, boli rovnaké ako pri štandardných vzorkách pôdy použitých na zhotovenie kalibračnej krivky.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priebeh závislosti dĺžky 100% ochranného účinku v dňoch od koncentrácie v pôde je na obr. 1. Rovnica kalibračnej krivky vyhodnotená z údajov tab. I je vyjadrená vzťahom $y = a + b \cdot \ln x$ pričom $a = 6,79$, $b = 6,75$ a korelačný koeficient = 0,99. Časový priebeh rozkladu trimorfamidu v pôde je na obr. 2. Z priebehu kalibračnej krivky je zrejmé, že hlavne v oblasti nižších koncentrácií sú dostatočne veľké zmeny v dĺžke ochran-

dni



1. Kalibračná krivka závislosti dĺžky 100% ochranného účinku od koncentrácie v pôde — Calibration curve of the dependence of the duration of 100% protective effect on the concentration in soil

2. Časový priebeh rozkladu trimorfamidu v pôde — Time pattern of trimorphamide degradation in soil

I. Závislosť dĺžky 100% ochranného účinku trimorfamidu od koncentrácie v pôde — Dependence of the duration of 100% protective effect of trimorphamide on the concentration in soil

Koncentrácia účinnej látky v pôde (mg kg ⁻¹)	Dĺžka 100% ochranného účinku (dni)					
	I.	II.	III.	IV.	V.	$\bar{x}$
5	18	17	19	18	18	18
3,75	15	15	15	16	15	15,2
2,50	14	13	13	13	13	13,2
1,87	11	12	11	11	11	11,2
1,25	7	7	8	9	8	7,8
0,62	4	4	4	3	4	3,8

ného účinku v závislosti od koncentrácie, čo je pre stanovenie obsahu účinnej látky v pôde veľmi priaznivé. Tým, že sme časovú postupnosť fortifikácie vzoriek zvolili tak, že časový interval odpovedal vopred zvoleným dňom, bolo umožnené súčasne za rovnakých podmienok sledovať 100% ochranný účinok u štandardných vzoriek pôdy ako aj u vzoriek s neznámym obsahom účinnej látky. Tento postup umožnil použiť iba jednu kalibračnú krivku na vyhodnotenie rozkladu trimorfamidu v pôde pre všetky zvolené časové intervaly. Metódu možno použiť aj pri štúdiu dynamiky degradácie systémových fungicídov vo vodnom prostredí v závislosti od pH. V tomto prípade fortifikácia vzoriek pôdy fungicídmi sa nahradí použitím príslušného vodného roztoku fungicídu, ako aj štandardných roztokov kalibračnej krivky zálievkou. Metódu možno použiť za predpokladu, že degradačné produkty nie sú biologicky aktívne. V prípade trimorfamidu neboli rozkladné produkty biologicky účinné.

Literatúra

DEMEČKO, J. — JARAS, A.: The biological properties of N-(1-formamido-2,2,2-trichloroethyl)-morpholine. VIII Int. Pl. Protec. Congr. Reports and Information, Sect. III, Chem. Control, Part I, Moscow, 1975, s. 178.

DEMEČKO, J. — JARAS, A.: [Záver. správa PV 3182-73.] Bratislava, Výsk. úst. agrochemickej technológie, 1977.

Došlo dňa 30. 12. 1977

КОВАЧ, Й. — ГУДЕЦОВА, Д. (Научно-исследовательский институт агрохимической технологии, Братислава): Биологический метод изучения деградации системных фунгицидов в почве. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 293-296.

Метод основан на отношении между продолжительностью защитного действия и концентрацией действующего вещества в почве. Содержание фунгицида в почве определяется с помощью калибровочной кривой, одновременно полученной из почвенной пробы, обогащенной дифференцированными количествами фунгицида. Методом можно пользоваться и для определения гидролитической деградации действующего вещества системных фунгицидов в водной среде.

триморфамид; *Erysiphe cichoracearum* DC.

KOVÁČ, J. — HUDEC OVÁ, D. (Research Institute for Agrochemical Technology, Bratislava): *Biological Method for the Study of the Degradation of Systemic Fungicides in Soil*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 293-296.

The proposed method is based on the relationship between the duration of the protective effect and the concentration of the active substance in the soil. The content of the fungicide in the soil is measured by a calibration curve obtained at the same time from samples of soil fortified by graduated amounts of the given fungicide. The method may also be used for the study of hydrolytic degradation of the active substance of systemic fungicides in a water medium.

trimorphamide; *Erysiphe cichoracearum* DC.

KOVÁČ, J. — HUDEC OVÁ, D. (Forschungsinstitut für agrochemische Technologie, Bratislava): *Biologische Methode für das Studium des Abbaues systemischer Fungizide im Boden*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 293-296.

Die vorgeschlagene Methode gründet sich auf der Beziehung zwischen der Länge der Schutzwirkung und der Konzentration des Wirkstoffes im Boden. Der Gehalt an Fungiziden im Boden wird mittels der Kalibrierkurve, der als Unterlagen die

Bodenproben dienten, die durch abgestufte Mengen von Fungizide fortifiziert wurden, bewertet. Die Methode kann man auch für das Studium des hydrolitischen Abbaues des Wirkstoffes der systemischen Fungizide im Wassermilieu anwenden. Trimorphamid; *Erysiphe cichoracearum* DC.

Adresa autorov:

Doc. ing. Jozef Kováč, CSc., RNDr. Daniela Hudcová, Výskumný ústav agrochemickej technológie, 814 00 Bratislava - Predmestie

PŮSOBNÍ HERBICIDU GLYPHOSATU NA ROSTLINY PŘI APLIKACI DO PŮDY

J. Zemánek, J. Kubrová

ZEMÁNEK, J. — KUBROVÁ, J. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně): *Působení herbicidu glyphosatu na rostliny při aplikaci do půdy*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 297-304.

Glyphosat aplikovaný do agarových půd potlačil růst pšenice, ječmene, ovsa, kukuřice a hrachu při koncentraci 500 mg l⁻¹ a růst hořčice bílé koncentrací 50 mg l⁻¹. Při aplikaci glyphosatu do přirozené půdy (ornice) nebyl růst těchto plodin potlačen ani čtyřnásobnou dávkou glyphosatu, tj. 20 l přípravku Roundupu na 1 ha. Srovnávací přípravek na bázi MCPA téměř úplně potlačil růst hořčice bílé již při dávce 2,5 l ha⁻¹. Roztok glyphosatu protřepávaný po dobu 1 hod. s půdou byl adsorbován půdními částicemi, takže biologická aktivita filtrátu byla značně snížena. Při koncentraci 0,002 % nebyl již růst kořínku hořčice bílé potlačen. Srovnávací přípravek na bázi MCPA neměl sníženou aktivitu po protřepávání s půdou ani v 0,0002 % koncentraci. V důsledku rychlé inaktivace glyphosatu v půdě nemá tento herbicid nepříznivý vliv na růst plodin setých po jeho aplikaci.

glyphosat; MCPA; inaktivace herbicidů

Herbicid glyphosat [N-(fosfonomethyl) glycin] je určen pro hubení víceletých plevelů v ovocných sadech, ve vinicích, v lesích a jinde [Anonym, 1971]. Lze jej též použít pro ničení pýru plazivého [*Agropyron repens* (L.) P. Beauv.] na orné půdě v meziporostním období [Baird et al., 1971; Blair, 1975]. Velkou předností tohoto herbicidu je rychlá biologická inaktivace v půdě, čímž se liší od většiny ostatních herbicidů určených k ničení pýru, např. od trichloroctanu sodného, simazinu, atrazinu aj., u nichž musí uplynout jednak určitá doba mezi aplikací a setím následných plodin, jednak po jejich aplikaci je možné na příslušném pozemku pěstovat je některé druhy plodin, které snášíjí případné zbytky příslušného herbicidu v půdě.

Vzhledem k těmto vlastnostem lze ošetřovat glyphosatem i pozemky, kde se mají pěstovat obilniny, které jsou vůči většině dosud používaných herbicidů k ničení pýru citlivé. Účelem naší práce bylo zjistit, do jaké míry jsou obilniny a některé jiné plodiny tolerantní vůči glyphosatu v případě, že kořeny rostlin přijdou do styku s herbicidem. Mimo to jsme chtěli zjistit, jak velká je inaktivace biologického účinku glyphosatu následkem adsorpce herbicidu půdou.

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili přípravek firmy Monsanto (obchodní název ROUNDUP), který obsahuje 41 % izopropylaminové soli glyphosatu, což odpovídá 359 g

kyseliny v 1 litru přípravku. Koncentrace nebo dávky jsou uváděny v množství účinné látky, výjimečně v množství přípravku. V některých pokusech byl použit pro srovnání přípravek Aminex (35% dimethylaminová sůl MCPA).

VLIV GLYPHOSATU NA RŮST NĚKTERÝCH KULTURNÍCH ROSTLIN PŘI APLIKACI DO AGAROVÝCH PŮD

Pro zjištění příjmu glyphosatu kořeny rostlin jsme použili metody agarových živných půd (Zemánek, 1963) o obsahu 0,4% agaru. Po ochlazení rozvařené agarové půdy na +50 °C jsme do ní přidávali roztok herbicidu v množství odpovídajícím 5, 50, 500 a 5000 mg glyphosatu v 1 litru. Herbicid jsme s půdou dokonale promíchali a půdu rozlili po 220 ml do pohárků z plastické hmoty. Po utužení agaru jsme na jeho povrch vysázeli naklíčená semena či zrna těchto plodin: ozimá pšenice (cv. Zora), jarní ječmen (cv. Ametyst), oves (cv. Tiger), kukuřice (hybrid CE 250), hrách (cv. Jupiter) a hořčice bílá. Po dobu 24 hod. byly pohárky přikryty hodinovými sklíčky a po této době jsme je přenesli do vegetačních komor, v nichž denní teplota činila 24–26 °C a noční teplota 18–20 °C, a osvětlovali zářivkami o intenzitě 4500–5000 luxů při fotoperiodě 12 hod. Za 14 dní jsme zvážili čerstvou hmotu rostlin a průměrnou hmotnost jedné rostliny jsme vyjádřili v procentech kontroly.

VLIV HERBICIDŮ NA RŮST NĚKTERÝCH KULTURNÍCH ROSTLIN PŘI APLIKACI DO PŮDY

K pokusům jsme použili ornici ze zahrady v Ruzyni. Půda měla tyto charakteristiky: podíl částic větších než 0,2 mm 12,3 %, podíl částic menších než 0,01 mm 37,5 %, obsah humusu 2,8 %, pH 5,4. Půdu jsme vysušili na vzduchu a naplnili do kořenáčů z umělé hmoty. Do půdy jsme vyseli semena či zrna těchto plodin: ozimá pšenice (cv. Mironovská), jarní ječmen (cv. Ametyst), oves (cv. Tiger), kukuřice (hybrid CE 250) a hořčice bílá. Ihned po zasetí jsme aplikovali na povrch půdy přípravek Roundup v množství odpovídajícím dávkám 5, 10 a 20 litrů přípravku na 1 ha. Pro srovnání jsme založili pokus s hořčicí bílou a přípravkem Aminex (MCPA). Dávky Aminexu na 1 ha činily 2,5 5, 10 a 20 litrů. Od každé varianty byla tři opakování. Rostliny jsme pěstovali ve vegetační komoře a pravidelně zalévali. Za tři týdny po založení pokusu jsme zvážili čerstvou hmotu rostlin a průměrnou hmotnost jedné rostliny jsme vyjádřili v procentech kontroly.

ADSORPCE GLYPHOSATU A MCPA PŮDOU

Herbicid glyphosat jsme zkoušeli v koncentracích 0,2 až 0,002 % účinné látky a herbicid MCPA v koncentracích 0,2 až 0,0002 % účinné látky. Pro tyto pokusy jsme navázili po 100 g na vzduchu vysušené půdy (ornice z Ruzyně) do Erlenmeyerových baněk o obsahu 500 ml. Ke každé navázce jsme přidali 100 ml roztoku herbicidu nebo destilované vody. Tuto směs jsme třepali 1 hod. na třepače a poté filtrovali přes papírový filtr. Takto získaný výluh jsme použili pro biologickou zkoušku. Do Petriho misek (průměr 9 cm) jsme vložili dva filtrační papíry, na ně napipetovali po 4 ml filtrátu a do každé misky vysázeli po 50 semenech hořčice bílé. Misky jsme uchovávali v temnu při laboratorní teplotě. Po pěti dnech jsme měřili délku kořínků a průměrnou délku vyjádřili v procentech kontroly. Současně jsme založili pokus s příslušnými koncentracemi herbicidů, které jsme netřepali s půdou, aby se z rozdílu v inhibici dalo soudit na výši inaktivace herbicidů půdou.

VÝSLEDKY

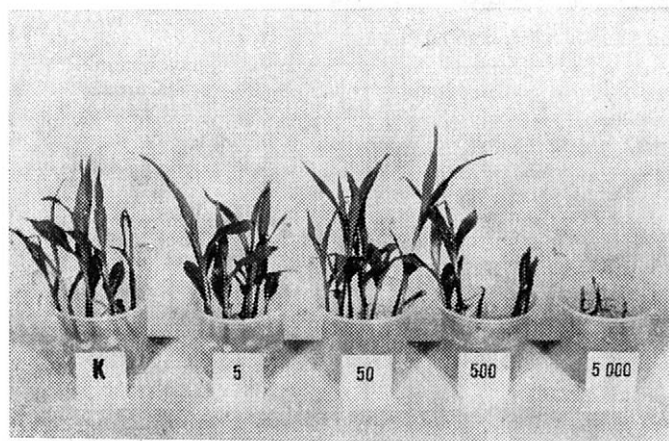
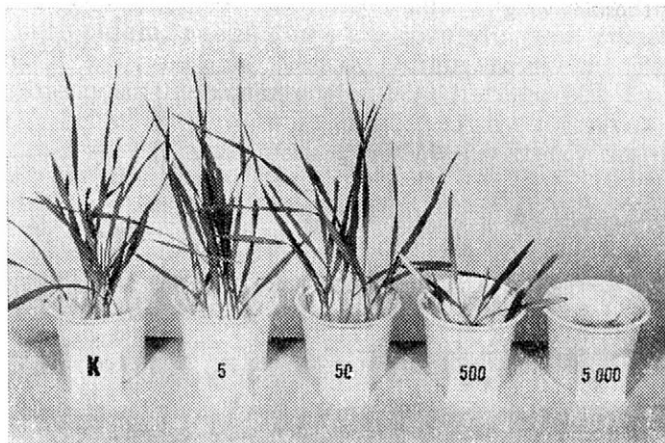
POKUSY S AGAROVÝMI PŮDAMI (TAB. I)

Při použití této metody nepotlačil glyphosat v koncentracích 5 mg a 50 mg l⁻¹ průkazně růst zkoušených kulturních rostlin (s výjimkou hořčice bílé). Vyšší dávky, které odpovídají mnohonásobnému předávkování, růst rostlin potlačovaly, což je patrné též na obr. 1 a 2.

I. Vliv glyphosatu na růst některých kulturních rostlin při aplikaci do agarové půdy
 – The effect of glyphosate on the growth of some plants when applied to agar soil

Koncentrace glyphosatu mg l ⁻¹	Průměrná hmotnost jedné rostliny v % kontroly					
	pšenice	ječmen	oves	kukuřice	hořčice	hrách
5	110	96	102	103	109	102
50	109	107	99	98	75	100
500	31	44	69	76	61	62
5000	11	7	1	36	15	10
Kontrola:						
Hmotnost 1 rostliny v mg	168	264	141	524	51	592
$s_{\bar{x}}$	±4,58	±21,2	±16,2	±60,0	±6,7	±14,2

1. Vliv glyphosatu aplikovaného v různých koncentracích (mg l⁻¹) do agarových půd na růst ječmene (Foto Novák) – The effect of glyphosate in applied different concentrations (mg l⁻¹) to agar soils on the growth of barley

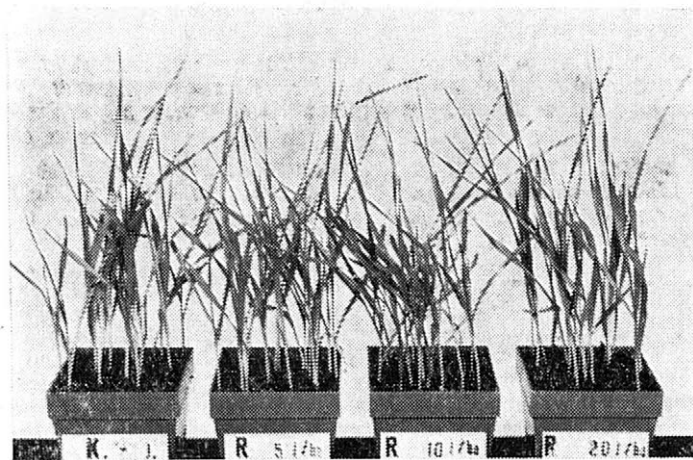


2. Vliv glyphosatu aplikovaného v různých koncentracích (mg l⁻¹) do agarových půd na růst kukuřice (Foto Novák) – The effect of glyphosate applied in different concentration (mg l⁻¹) to agar soils on the growth of maize

Při aplikaci Roundupu do půdy ihned po zasetí plodin nebyl potlačen růst zkoušených kulturních rostlin, a to ani při čtyřnásobném

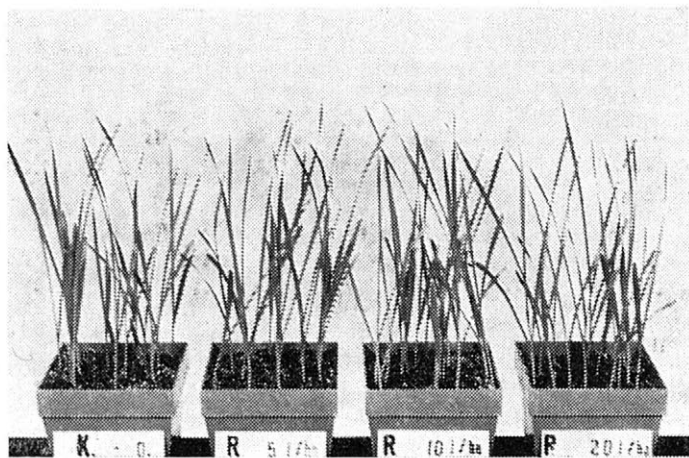
II. Vliv glyphosatu na růst některých kulturních rostlin při aplikaci do půdy — The effect of glyphosate on the growth of some plants when applied to soil

Dávka přípravku Roundupu l ha ⁻¹	Průměrná hmotnost jedné rostliny v % kontroly				
	pšenice	ječmen	oves	kukuřice	hořčice
5	87	99	92	93	102
10	100	103	105	106	91
20	89	99	101	100	97
Kontrola: Hmotnost 1 rostliny v mg	254	332	208	1178	161
$\pm \bar{x}$	$\pm 28,1$	$\pm 21,7$	$\pm 9,1$	$\pm 202,4$	$\pm 13,6$

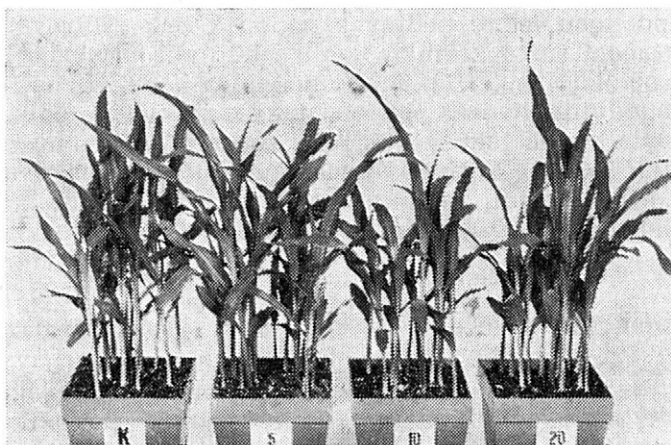


3. Vliv různých dávek přípravku Roundupu (glyphosatu) aplikovaných do půdy na růst ječmene (Foto Novák) — The effect of different doses of the Roundup preparation (glyphosate) applied to soil on the growth of barley

4. Vliv různých dávek přípravku Roundupu (glyphosatu) aplikovaných do půdy na růst ovsa (Foto Novák) — The effect of different doses of the Roundup preparation (glyphosate) applied to soil on the growth of oats



5. Vliv různých dávek přípravku Roundupu (glyphosatu) aplikovaných do půdy na růst kukuřice (Foto Novák) — The effect of different doses of the Roundup preparation (glyphosate) applied to soil on the growth of maize



předávkování, což je zřejmě též z obr. 3, 4 a 5. Průměrná hmotnost jedné rostliny byla buď o něco vyšší, nebo o něco nižší než v kontrole. Rozdíly nebyly způsobeny herbicidem, neboť analýzou rozptylu jsme zjistili, že rozdíly nejsou statisticky významné. Naproti tomu srovnávací přípravek Aminex velmi silně potlačil vzcházivost a růst hořčice bílé i při normální dávce $2,5 \text{ l ha}^{-1}$. Průměrná hmotnost jedné rostliny ve srovnání s kontrolou činila jen 10,2 %. Při zvýšených dávkách prakticky žádná hořčice nevězla, z čehož lze soudit, že účinná látka MCPA není adsorbována půdou v takové míře jako tomu je u glyphosatu.

ADSORPCE HERBICIDŮ PŮDOU

V předběžných pokusech, v nichž byl použit 0,2% roztok glyphosatu, jsme zjistili částečnou adsorpci herbicidu ornici a listovkou, nikoliv však křemenným pískem. V dalším pokuse, kde jsme zkoušeli několik koncentrací glyphosatu, se ukázalo, že roztoky herbicidu, které byly třepány

III. Vliv herbicidů glyphosatu a MCPA na růst kořínků hořčice bílé po adsorpci půdou a bez ní — The effect of herbicides glyphosat and MCPA on the growth of white mustard roots after adsorption by soil and without any adsorption

Koncentrace účinné látky v roztoku (v %)	Průměrná délka kořínků hořčice v % kontroly			
	glyphosat		MCPA	
	bez adsorpce	po adsorpci	bez adsorpce	po adsorpci
0,2	7,9	17,3	0	0
0,02	23,9	52,3	1,5	2,1
0,002	56,7	98,3	2,5	2,3
0,0002	—	—	1,9	6,9
Kontrola (průměrná délka 1 kořínku)	36 mm	38 mm	36 mm	38 mm

po dobu jedné hodiny s půdou a pak zfiltrovány, vykázaly menší potlačení růstu kořínků hořčice bílé než příslušné koncentrace původního roztoku (tab. III). Při koncentraci 0,002 % byl prakticky veškerý herbicid inaktivován půdou, takže průměrná délka kořínků hořčice bílé byla stejná jako v kontrole, zatímco tato koncentrace bez adsorpce potlačila růst kořínků o více než 40 %. Srovnávací pokus s herbicidem MCPA ukázal, že tento herbicid nebyl půdou téměř vůbec adsorbován. Růst kořínků byl silně potlačen i velmi nízkou koncentrací 0,0002 %.

DISKUSE

V laboratorních pokusech jsme metodou agarových půd zjistili, že glyphosat při styku s kořeny rostliny potlačil růst obilnin, kukuřice, hrachu a hořčice bílé jen při koncentracích, které jsou mnohonásobně vyšší než běžně používané dávky. Bylo však tím dokázáno, že glyphosat může být přijímán nejen listy rostlin, nýbrž i jejich kořeny. To souhlasí s našimi dřívějšími pokusy s vlivem glyphosatu na růst kořínků okurek ve vodních kulturách (Zemánek a Štěrba — v tisku). Při použití obou těchto metod se nemohla uplatnit adsorpce herbicidu na půdní částice. Jestliže však byl glyphosat aplikován do přirozené půdy (ornice) ihned po zasetí semen plodin, pak jejich růst nebyl průkazně potlačen ani při čtyřnásobné dávce. Při podobném pokusu s MCPA byl růst hořčice bílé silně potlačen i při normální dávce.

V pokusech, při nichž byl roztok různých koncentrací glyphosatu protřepáván s půdou, nastala značná inaktivace biologických účinků herbicidu již po jednohodinovém působení. Z toho lze usoudit, že hlavním faktorem inaktivace glyphosatu v půdě je jeho rychlá adsorpce na půdní částice. Tyto výsledky souhlasí s pokusy Sprankleho et al. (1975). Tito autoři dokázali při použití ^{14}C -glyphosatu, že počáteční inaktivace glyphosatu je způsobena adsorpcí na jílové částice a na organickou hmotu v půdě. Tento jev je ovšem reverzibilní. Torstensson a Aamissepp (1977) zjišťovali detoxikaci glyphosatu v půdě biologickými zkouškami s pšenicí. V neautoklávované půdě se glyphosat rozložil za 20 dní, ale v autoklávované půdě byl potlačen růst rostlin ještě za 75 dní. Z toho autoři usuzují, že počáteční rychlá inaktivace glyphosatu v půdě je způsobena adsorpcí, ale další snižování aktivity závisí na mikrobiálním rozkladu.

Na základě našich pokusů a literárních údajů docházíme k závěru, že herbicid glyphosat, a to i ve srovnání s jinými herbicidy majícími krátké reziduální působení, např. MCPA, se inaktivizuje v půdě velmi rychle, takže není nebezpečí potlačení růstu následných plodin, a to ani tehdy, jestliže uplyne krátká doba mezi aplikací glyphosatu a setím plodiny. Rovněž tak se neprojeví nepříznivé působení případných reziduí v půdě při podmínkách nepříznivých pro rozklad herbicidů v půdě, např. při nedostatku srážek v zimních měsících, což jsme prokázali v nádobových pokusech již dříve (Zemánek, 1978). Z tohoto hlediska lze pokládat glyphosat za velmi perspektivní herbicid pro ničení pýru na orné půdě, neboť na poli ošetřeném tímto herbicidem lze vyset libovolnou plodinu, a to dokonce i ozimou obilninu.

Literatura

- ANONYM: MON-1139 — pestemergence herbicide. Techn. Bul. Monsanto, 1971, 9 s.
- BAIRD, D. D. — UPCHURCH, R. P. — HOMESLEY, W. B. — FRANZ, J. D.: Introduction of a new broad spectrum postemergence herbicide class with utility for herbaceous perennial weed control. Proc. N. Cent. Weed Control Conf., 26, 1971, s. 64-68.
- BLAIR, A. M.: The control of *Agropyron repens* (L.) Beauv. in the stubble using glyphosate. Weed Res., 15, 1975, s. 83-88.
- SPRANKLE, P. — MEGGITT, W. F. — PENNER, D.: Rapid inactivation of glyphosate in the soil. Weed Sci., 23, 1975, s. 224-228.
- TORSTENSSON, N. T. L. — AAMISEPP, A.: Detoxification of glyphosate in soil. Weed Res., 17, 1977, s. 209-212.
- ZEMÁNEK, J.: Metoda agarových půd na zkoušení účinnosti herbicidů. Rostl. Výr., 9, 1963, s. 621-632.
- ZEMÁNEK, J.: Vliv srážek na pohyb herbicidu TCA v půdě a na jeho reziduální účinky. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978, č. 3, s. 193-200.
- ZEMÁNEK, J. — ŠTĚRBA, R.: Studium biologických vlastností herbicidu glyphosatu. Sbor. VŠZ v Praze, Fak. agron. Ř. A (v tisku).

Došlo dne 26. 1. 1973

ZEMÁNEK, J. — KUBROVÁ, J. (Institut защиты растений, Прага - Рузынь): Воздействие гербицида глифозата на растения при его заправке в почву. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 297-304.

Заправленный в агаровые почвы глифозат подавил рост пшеницы, ячменя, овса, кукурузы и гороха при концентрации 500 мг л⁻¹ и рост белой горчицы в концентрации 50 мг л⁻¹. В естественном же грунте (пахотной почве) этот рост не подавила даже четырехкратная доза глифозата, т.е. 20 л препарата Раундуп/га. Сравнительный препарат на базе MCPA почти полностью подавил рост белой горчицы уже в дозе 2,5 л га⁻¹. Раствор глифозата, встряхиваемый в течение 1 часа с почвой, был адсорбирован почвенными частицами, так что биологическая активность фильтрата значительно сокращена. Концентрация 0,002 % уже не подавляла рост корней горчицы. Сравнительный препарат на базе MCPA не понизил своей активности после встряхивания с почвой даже в 0,0002 % концентрации. Вследствие быстрой инактивации глифозата в почве, он не тормозит роста культур, засеянных после его внесения.

глифозат; MCPA; инактивация гербицидов

ZEMÁNEK, J. — KUBROVÁ, J. (Institute of Plant Protection, Praha - Ruzyně): The Effect of Soil Application of Glyphosate on Plants. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 297-304.

Glyphosate applied to agar soil inhibited the growth of wheat, barley, oats, maize and pea if in a concentration of 500 mg l⁻¹ and the growth of white mustard in a concentration of 50 mg l⁻¹. The growth of these plants was not inhibited even by a four-fold dose of glyphosate, i. e. 20 l of the preparation Roundup per 1 ha. if applied to natural soil (topsoil). The preparation for comparison, on the MCPA basis, inhibited the growth of white mustard almost completely already at a dose of 2.5 l ha⁻¹. A solution of glyphosate shaken with soil for an hour was adsorbed by the soil particles, which considerably decreased the biological activity of the filtrate. The concentration of 0.002 % ceased to inhibit the root growth of white mustard. The preparation for comparison, on the MCPA basis, did not decrease its activity after shaking with soil even in a 0.0002 % concentration. Due to rapid inactivation of glyphosate in soil this herbicide has not any adverse effect on the growth of plants seeded after its application.

glyphosate; MCPA; herbicide inactivation

ZEMÁNEK, J. — KUBROVÁ, J. (Institut für Pflanzenschutz, Praha - Ruzyně): Wirkung des Herbizides Glyphosat auf die Pflanzen bei der Applikation in den Boden. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 297-304.

Das Glyphosat, das in die Agarböden appliziert wurde, hemmte das Wachstum

des Weizens, der Gerste, des Hafers, des Maises und der Erbse bei der Konzentration 500 mg l^{-1} und das Wachstum des Senfs bei der Konzentration 50 mg l^{-1} . Bei der Applikation von Glyphosat in den natürlichen Boden (Ackerboden) wurde das Wachstum dieser Früchte sogar mit einer vierfachen Gabe von Glyphosat nicht gehemmt, das ist 20 l Präparat Roundup je ha. Das vergleichende Präparat auf der Basis von MCPA hemmte fast vollständig das Wachstums des Senfes schon bei der Gabe von $2,5 \text{ l ha}^{-1}$. Die Lösung von Glyphosat, das im Laufe von einer Stunde mit dem Boden durchgeschüttelt wurde, wurde mit den Bodenteilen adsorbiert, so daß die biologische Aktivität des Filtrats beträchtlich sank. Bei der Konzentration $0,002\%$ wurde das Wachstum der Wurzeln von Senf nicht mehr gehemmt. Das vergleichende Präparat auf der Basis von MCPA hatte keine verminderte Aktivität nach dem Durchschütteln mit dem Boden auch in der $0,0002\%$ Konzentration. Infolge einer schnellen Inaktivierung von Glyphosat im Boden hat dieses Herbizid keinen ungünstigen Einfluß auf das Wachstum der Früchte, die nach seiner Applikation gesät werden.

Glyphosat; MCPA; Inaktivierung der Herbizide

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., ing. Jitka Kubrová, Ústav ochrany rostlin,
161 06 Praha 6 - Ruzyně

LABORATORNÍ TESTY S OVLIVNĚNÍM PŮDNÍ FAUNY PESTICIDY A PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY

J. Beránková

BERÁNKOVÁ, J. (Ústav ochrany rostlin, Praha - Ruzyně): *Laboratorní testy s ovlivněním půdní fauny pesticidy a průmyslovými hnojivy*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 305-312.

Na vybrané zástupce půdní fauny působily v biologických laboratorních testech při běžných dávkách nejtoxičtější insekticidy a přípravky určené k asanaci půdy. Z této skupiny látek pouze Elocron (dioxacarb) neměl na vybrané druhy toxický vliv. Nejvyšší biologickou účinnost měly ze zkoušených chemických látek Mocap (ethoprop) a Nematin (metham). Vůči insekticidům byli nejcitlivější chvostoskoci (*Onychiurus armatus* Tullberg), mnohonožky (*Orthomorpha gracilis* C. L. Koch) a drátovci (*Agriotes sputator* Linné). Fungicidními látkami byl nejvýrazněji ovlivňován *Onychiurus armatus* Tullberg. Zkoušené skupiny herbicidů, desikantů a morforegulatorů neměly při běžných dávkách v laboratorních testech výrazný toxický vliv na vybrané zástupce půdní fauny. Ze skupiny zkoušených hnojiv působilo pouze dusíkaté vápno při normálních dávkách výrazněji, a to na *Lumbricus terrestris* Linné, larvy *Scatopse fuscipes* Meigen, *Onychiurus armatus* Tullberg a *Orthomorpha gracilis* C. L. Koch. Na předávkování průmyslovými hnojivy byli nejcitlivější *Onychiurus armatus* Tullberg a *Orthomorpha gracilis* C. L. Koch. Chvostoskoci (*Onychiurus armatus* Tullberg) představovali v laboratorních testech nejcitlivější skupinu z vybraných zástupců půdní fauny.

insekticidy; fungicidy; herbicidy; desikanty; morforegulatory; průmyslová hnojiva

Žádoucí účinek chemických látek, aplikovaných při zemědělské výrobě do půdy, je doprovázen menším nebo větším nebezpečím toxického působení na biotickou půdní složku, a tím i na biologickou aktivitu půdy a její úrodnost. Z hlediska půdní hygieny a vzhledem k dlouhodobým účinkům na půdní organismy jsou nejškodlivější přípravky určené k dezinfekci a asanaci půdy, herbicidy s protrahovaným působením v půdě a případně i průmyslová hnojiva aplikovaná ve vysokých dávkách k předzásobnímu hnojení.

Údaje, zahrnující vliv chemických látek na edafon se v literatuře liší typem použité látky a použitou dávkou na 1 ha, což je charakteristické zvláště pro insekticidy. Grigorjeva (1952) a Martin (1975a) uvádějí, že půdní hlístové nejsou po použití běžných dávek DDT a HCH nijak postihovány. Na žížaly se projevují různé typy přípravků rozdílně, např. Bauer (1964) pozoroval zvyšování abundance žížal po použití přípravků na bázi HCH. Stejně i Zacharriae a Ebert (1970) nepozorovali výrazný vliv DDT, HCH a Toxaphenu na rozmnožování žížal v lesních půdách. Na druhé straně Heungens (1970) uvádí silný vliv thionazinu a propoxuru na žížaly a roupice. Při současném použití herbicidů trifluralinu, propachloru a nitropheny spolu s insekticidy carbofuranem, chlorfenvinphosem a fensulfo-

thionem byla silně snížena populace žížal ve variantě s carbofuranem (Finlayson et al., 1975). Valiachmedov (1970) zjistil vedlejší účinky DDT na žížaly a roztoče a Sevinu na chvostoskoky, mšice, střevlíky, drabčíky, chrousty, drátovce, mravence a potěmňáky. Kombinace simazinu a prometrynu v pokusech Müllera (1972) měla silný insekticidní účinek na tři nejčastěji se vyskytující druhy střevlíků. Autor však přiznává větší vliv na faunu brouků změnám ve skladbě travního porostu a hydrotermického režimu po ošetření herbicidy.

Zajonc (1970) sledoval abundanci žížal v travních a jetelotravních porostech po použití vysokých dávek průmyslových hnojiv. Snižování dominance žížal asi o 15 % zjistil u druhů *Allolobophora rosea* a *A. antipati* po použití 100 a 200 kg dusíku v č. ž. na 1 ha.

Poměrně málo údajů je v naší i světové literatuře o vlivu fungicidů na půdní faunu. Tomlin a Gore (1974), Black a Neely (1975) zjistili snížení populace *Lumbricidae* po aplikaci benomylu do půdy.

Populace roztočů a chvostoskoků podléhají vlivem DDT a HCH značným kvalitativním změnám, které mají delší trvání (Karg, 1964; Knight et al., 1966; Dindal, 1973). Ve skleníkových pokusech (Heungens, 1970) se projevil i silný vliv 1,3,5-trichlor-2,4,6-trinitrobenzolu, thionazinu a aldicarbu na pancířníky (*Oribateidae*). Z herbicidů byl na chvostoskoky druhu *Folsomia candida* v laboratorních testech nejtoxičtější prometryn (Sanocka-Wołoczyn a Wołoczyn, 1970).

Cílem naší práce bylo zjistit v laboratorních testech účinek některých pesticidů a průmyslových hnojiv na vybrané zástupce půdní fauny. Mezi sledované přípravky byly zařazeny i vysoce toxické organofosforové a karbamátové přípravky, o jejichž účincích na edafon jsou údaje v literatuře dosud neúplné.

MATERIÁL A METODY

Ze zástupců půdní fauny jsme pro laboratorní testy vybrali roupice (*Enchytraeus albidus* Henle), larvy much z čeledi *Scatopsidae* (*Scatopse fuscipes* Meigen), mnohonožky (*Orthomorpha gracilis* C. L. Koch), chvostoskoci (*Onychiurus armatus* Tullberg), roztoči (*Sancassania michaeli* Oudemans), drátovci (*Agriotes sputator* Linné) a žížaly (*Lumbricus terrestris* Linné). Pokusy probíhaly ve standardní zemině smísené ze tří dílů hnědozemě, jednoho dílu labského písku a jednoho dílu listovky. Standardní zeminou jsme naplnili testovací válečky o výšce 12 cm a průměru 6 cm. U větších objektů jako jsou žížaly jsme použili vegetační nádoby. Jednotlivé chemické látky jsme aplikovali v dávkách přepočtených na plochu válečku 19,6 cm² a na plochu vegetační nádoby 330 cm². Při desetidenním trvání pokusu činila zálivka vody 60 ml na jeden váleček (990 ml na veget. nádobu). Jednotlivé pokusné varianty

I. Dávkování hnojiv použitých v laboratorních testech — Fertilizer doses used in laboratory tests

Hnojivo	Dávka v t ha ⁻¹ běžně v praxi používaná	Desetinásobná dávka v t ha ⁻¹ oproti dávce běžné	Maximální dávka v t ha ⁻¹ v praxi používaná	Desetinásobná dávka v t ha ⁻¹ oproti dávce maximální
Ledek amonný	0,2	2,0	0,4	4,0
Dusíkaté vápno	0,25	2,5	0,5	5,0
Síran amonný	0,25	2,5	0,5	5,0
Draselná sůl 60 %	0,25	2,5	0,5	5,0
Superfosfát	0,5	5,0	2,5	25,0

jsme pětkrát opakovali. K hodnocení jsme použili Abbottova vzorce a alternativního testu. U roztočů jsme uvažovali jen depresivní účinek chemických látek na jejich populaci.

Ze skupiny insekticidů jsme ke studiu vybrali Diazinon (60 % diazinonu), Birlane (24 % chlorfenvinphosu), Phytosol (98,1 % trichloronatu), Dyfonate (92,4 % fonofosu), lindan (6 % lihový roztok gama izomeru HCH), Elocron (99,9 % dioxacarbů), Mocap (90 % ethopropu). U Diazinonu, Phytosolu, Dyfonate, Elocronu a Mocapu jsme použili vysokoprocenní technickou šarži, kterou dodali výrobci. Z přípravků, určených k asanaci půdy jsme k testům použili Nematín (30 % methanu). Insekticidy a Nematín jsme v laboratorních testech použili v dávce 3 kg účinné látky na hektar. Ze skupiny herbicidů jsme vybrali Aminex (35 % MCPA – dávka 3,5 l ha⁻¹), TCA (88 % TCA – dávka 50 kg ha⁻¹), Avadex BW (40 % triallatu – dávka 4 l ha⁻¹), Pyramin (70 % pyrazonu – dávka 6 kg ha⁻¹), Gesatop 50 (50 % simazinu – dávka 3 kg ha⁻¹); z desikantů Reglone (20 % diquat – dávka 0,5 l ha⁻¹); ze skupiny morforegulatorů Retacel (55 % chlormequatu – dávka 6,5 l ha⁻¹); ze skupiny fungicidů Kuprikol 50 (50 % oxychloridu mědi – dávka 3,2 kg ha⁻¹), Polybarit (20 % polysulfidu barya – dávka 20 kg ha⁻¹), Sulka (14 % polysulfidu vápníku – dávka 20 kg ha⁻¹), Benlate (50 % benomylu – dávka 5 kg ha⁻¹), Perozin 75 B (75 % zinebu – dávka 3 kg ha⁻¹), Dithane M-22 (80 % manebu – dávka 2 kg ha⁻¹), Dithane M-45 (80 % mancozebu – dávka 2 kg ha⁻¹), Brestan 60 (55 % fentin acetátu, 15 % manebu – dávka 0,6 kg ha⁻¹). Dávky jednotlivých přípravků jsme stanovili podle Metodické příručky pro ochranu rostlin. Z průmyslových hnojiv jsme vybrali ledek amonný, síran amonný, draselnou sůl 60 %, superfosfát a dusíkaté vápno. Hnojiva jsme aplikovali jednak v dávkách v praxi běžně používaných, jednak v dávkách, které se používají jako maximální a dále v dávkách desetinasobně převyšujících dávky běžné a maximální (tab. I).

Insekticidy jsme aplikovali na povrch půdy testovacího válečku nebo vegetační nádoby a překryli 2 cm standardní zeminy. Stejným způsobem jsme aplikovali hnojiva. Herbicidy, desikanty, morforegulatory a rozpustné fungicidy jsme rozpustili v příslušné dávce vody a aplikovali stejným způsobem. Nerozpustné fungicidy jsme smísili s menším množstvím standardní zeminy a rovnoměrně rozvrstvili po ploše válečku nebo vegetační nádoby.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků studia vyplynulo, že zkoušené skupiny herbicidů, desikanty a morforegulatory nevykázaly v žádném případě výrazný toxický vliv na studované biologické objekty. Při hodnocení alternativním testem (pro 15 % biologické účinnosti) došlo pouze v jednom případě (po použití triallatu) k nevýraznému toxickému působení tohoto herbicidu na chvostoskoky [tab. II].

Zkoušené skupiny fungicidů byly na žížaly, drátovce, mnohožky a roztoče vybraných druhů bez toxického účinku. Určitý toxický účinek vykázaly fungicidy na roupice, larvy much a chvostoskoky. V pokusech jsme nepotvrdili v literatuře uváděný účinek benomylu na žížaly (Tomlin a Gore, 1974; Black a Neely, 1975). Nutno však uvést, že autoři pracovali s daleko vyššími dávkami této látky na hektar než jsou v našich podmínkách obvyklé.

Zkoušená průmyslová hnojiva byla při hodnocení účinků na půdní faunu rozdělena do dvou skupin. Zahrnovala jednak dávky normální a maximální používané v praxi, a jednak dávky pokusné, které byly desetinasobně zvýšené proti dávce běžné a maximální. Na studované biologické objekty nevykázal ledek amonný v dávkách běžných a v dávkách maximálních používaných v praxi toxický účinek. U dusíkatého vápna byl při použití těchto dávek zaznamenán toxický účinek na modelové objekty *Scatopse fuscipes*, *Enchytraeus albidus*, *Lumbricus terrestris*, *Onychiurus armatus* a *Orthomorpha gracilis*. U síranu amonného byl za-

II. Účinnost herbicidů, morforegulatorů a desikantů na vybrané zástupce půdní fauny (hodnoceno podle Abbotta) — Efficacy of herbicides, morphoregulators and desiccants applied to some representatives of soil fauna (evaluated according to Abbott)

Druh	Biologická účinnost přípravků v %						
	Avadex BW	TCA	Aminex	Gesatop 50	Pyramin	Retacel	Reglone
<i>Enchytraeus albidus</i> Henle	6,6	3,3	3,3	3,3	6,6	5,0	5,0
<i>Lumbricus terrestris</i> Linné	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scatopse fuscipes</i> Meigen	10,0	13,2	3,3	3,8	6,7	0	0
<i>Agriotes sputator</i> Linné	0	0	0	0	0	0	0
<i>Onychiurus armatus</i> Tullberg	15,1	0	0	0	11,1	5,5	6,2
<i>Orthomorpha gracilis</i> C. L. Koch	0	0	0	10,3	5,0	0	4,9
<i>Sancassania michaeli</i> Oudemans	0	0	0	0	0	0	0

III. Účinnost fungicidů na vybrané zástupce půdní fauny (hodnoceno podle Abbotta) — Effect of fungicides on some representatives of soil fauna (evaluated according to Abbott)

Druh	Biologická účinnost přípravků v %							
	Kuprikol	Sulka	Polybarit	Benlate	Dithane M-45	Dithane M-22	Brestan 60	Perozin 75 B
<i>Enchytraeus albidus</i> Henle	16,2	16,6	6,0	8,0	15,4	2,7	8,3	2,5
<i>Lumbricus terrestris</i> Linné	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scatopse fuscipes</i> Meigen	15,2	8,6	28,0	3,3	2,1	0	6,2	0
<i>Agriotes sputator</i> Linné	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Onychiurus armatus</i> Tullberg	17,8	25,0	15,0	7,0	19,5	3,3	18,9	13,5
<i>Orthomorpha gracilis</i> C. L. Koch	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sancassania michaeli</i> Oudemans	0	0	0	0	0	0	0	0

IV. Účinnost insekticidů a Nematinu na vybrané zástupce půdní fauny (hodnoceno podle Abbotta) — Effect of insecticides and Nematin on some representatives of soil fauna (evaluated according to Abbott)

Druh	Biologická účinnost v %							
	Diazinon	Phytosol	Lindan	Birlane	Mocap	Elocron	Dyfonat	Nematin
<i>Enchytraeus albidus</i> Henle	15,0	0	5,0	20,0	10,0	5,0	5,0	100,0
<i>Lumbricus terrestris</i> Linné	10,6	5,6	7,8	15,3	56,5	0	11,6	100,0
<i>Scatopse fuscipes</i> Meigen	64,0	24,3	27,0	51,6	97,7	0	39,3	100,0
<i>Agriotes sputator</i> Linné	52,6	57,8	55,0	31,5	89,4	0	89,4	100,0
<i>Onychiurus armatus</i> Tullberg	20,7	3,8	88,7	7,3	100,0	16,3	32,0	100,0
<i>Orthomorpha gracilis</i> C. L. Koch	46,5	33,0	49,9	80,2	18,5	3,3	69,0	100,0
<i>Sancassania michaeli</i> Oudemans	X	0	0	0	0	0	X	X

X — depresivní účinek na populaci *Sancassania michaeli* Oud.

znamenán toxický účinek na hranici 15 % u mnohonožek. U draselné soli a superfosfátu nebyl za použití výše uvedených dávek zjištěn toxický účinek na vybrané zástupce půdní fauny.

Dávky desetinásobně zvýšené proti dávkám běžným a maximálním u ledku amonného a dusíkatého vápna vykázaly toxický účinek na roupice, žížaly, larvy much, chvostoskoky a mnohonožky vybraných druhů. Za použití nejvyšší dávky dusíkatého vápna (5 t ha^{-1}) nebylo u roztočů *Sancassania michaeli* dosaženo jednotných výsledků. U síranu amonného byl zjištěn toxický vliv na roupice, larvy much, chvostoskoky a mnohonožky. U superfosfátu a draselné soli v desetinásobně zvýšených dávkách byl zjištěn toxický vliv na larvy much, chvostoskoky a mnohonožky vybraných druhů. Použitá hnojiva nevykázala toxický vliv na *Agriotes sputator* L.

V souhlase s literárními údaji působily i v našich pokusech ze sledovaných chemických látek nejtoxičtěji na vybrané zástupce půdní fauny insekticidy. U insekticidů, z nichž byly především studovány látky určené k dezinfekci půdy, nebylo možné při hodnocení jejich účinků na půdní faunu postupovat stejně jako u látek herbicidních, fungicidních a stejně jako u průmyslových hnojiv. Zvolená hranice alternativního testu (15 %) byla pro tuto skupinu vysoce toxických látek velmi nízká. Podle našich dosavadních zkušeností (Dirlebek et al., 1968) jsme proto zvolili k hodnocení insekticidních účinků hranici biologické účinnosti 50 %.

Ze skupiny chlorovaných uhlovodíků byly v laboratorních testech sledovány účinky lindanu, který vykazoval toxický účinek na

V. Účinnost hnojiv na vybrané zástupce půdní fauny (hodnoceno podle Abbotta – biologická účinnost v ‰) – Effect of fertilizers on some representative of soil fauna (evaluated according to Abbott – biological efficacy in ‰)

Hnojivo	Dávka (t ha ⁻¹)	<i>Enchytraeus albidus</i>	<i>Lumbricus terrestris</i>	<i>Scatopse fuscipes</i>	<i>Agriotes sputator</i>	<i>Onychiurus armatus</i>	<i>Orthomorpha gracilis</i>	<i>Sancassania michaeli</i>
Ledek amonný	0,2	0	0	0	0	0	3,1	0
Ledek amonný	2,0	0	5,0	0	0	10,4	32,7	0
Ledek amonný	0,4	0	0	0	0	0	7,1	0
Ledek amonný	4,0	15,8	57,2	35,8	0	28,8	39,5	0
Dusíkaté vápno	0,15	5,5	47,3	21,4	0	13,1	62,5	0
Dusíkaté vápno	0,5	25,2	66,3	35,7	0	33,1	76,1	0
Dusíkaté vápno	2,5	31,3	87,5	97,8	0	100,0	97,2	0
Dusíkaté vápno	5,0	32,2	97,5	100,0	0	100,0	97,2	(?)
Síran amonný	0,5	0	0	0	0	0	15,0	0
Síran amonný	0,25	0	0	0	0	0	5,0	0
Síran amonný	2,5	0	0	0	0	29,1	25,0	0
Síran amonný	5,0	26,2	0	27,9	0	44,7	35,7	0
Draselná sůl	0,25	0	0	0	0	0	5,0	0
Draselná sůl	0,5	0	10,0	0	0	9,9	10,0	0
Draselná sůl	2,5	0	52,0	4,1	0	9,2	55,8	0
Draselná sůl	5,0	15,8	55,0	29,7	0	18,9	66,4	0
Superfosfát	0,5	0	0	0	0	0	2,5	0
Superfosfát	2,5	0	5,0	4,1	0	0	2,5	0
Superfosfát	5,0	0	5,0	20,8	0	26,3	2,5	0
Superfosfát	25,0	5,2	10,0	91,6	0	46,8	37,2	0

drátovce a chvostoskoky. Na mnohonožky *Orthomorpha gracilis* účinkoval lindan na zvolené hranici alternativního testu. Ze skupiny organofosforových sločenin vykazoval diazinon toxický účinek na larvy *Scatopse fuscipes* a *Agriotes sputator*; trichloronat na *Agriotes sputator*; chlorfenvinphos na *Orthomorpha gracilis*; ethoprop na *Lumbricus terres-*

tris, *Scatopse fuscipes*, *Agriotes sputator* a *Onychiurus armatus*. Fonofos účinkoval na *Agriotes sputator* a *Orthomorpha gracilis*. Na rozvoj roztočů *Sancassania michaeli* vykázaly depresivní účinek fonofos a diazinon. Přípravek Nematin (metham), určený k asanaci půdy, působil v laboratorních testech toxicky na všechny sledované zástupce půdní fauny. Postřikový přípravek Elocron (dioxacarb) v biologických testech toxicky nepůsobil.

Celkově lze hodnotit, že z vybraných zástupců půdní fauny se jeví v laboratorních testech vůči chemickému ošetření nejcitlivější *Onychiurus armatus* a *Orthomorpha gracilis*. Podobně i u jiných autorů byli chvostokoci poměrně citliví vůči přípravkům na bázi DDT, HCH, carbofuranu, fenitrothionu i vůči některým herbicidům [Karg, 1964; Knight et al., 1966; Dindal, 1973; Martin, 1975b, Rusek, 1967].

Literatura

- BAUER, K.: Studien über Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Bodenfauna. Mitt. Biol. Bund. Land. Forst., Berlin-Dahlen, 112, 1964, 42 s.
- BLACK, W. M. — NEELY, D.: Effect of soil-injected benomyl on resident earthworm populations. Pestic. Sci., 6, 1975, č. 5, s. 543-545.
- DINDAL, D. L.: Effect of DDT on community structure of soil microarthropods in an old field. V. mezinár. kolokvium půdní zool., Praha, 1973.
- DIRLBEK, J. — BERÁNKOVÁ, J. — KŠANOVÁ, M.: Výzkum bionomie škodlivých druhů kovaříkovitých na obilninách a možnosti ochrany proti nim. [Závěr. zpráva.] VÚRV - Ruzyně, 1968, 51 s.
- FINLAYSON, D. G. — CAMPBELL, C. J. — ROBERTS, H. A.: Herbicides and insecticides: their compatibility and effect on weeds, insects and earthworms in the minicauliflower crop. Ann. Appl. Biol., 79, 1975, č. 1, s. 95-108.
- GRIGORJEVA, T. G.: Dějstvíje gekсахlorana, vněšenovo v počvu, na počvěnnuju faunu. Dokl. VASCHNIL, 12, 1952, s. 16-20.
- HARRIS, C. R.: Insecticide pollution and soil organisms. Proc. Entomol. Soc. Ontario, 100, 1970, 14-29 s.
- HEUNGENS, A.: L'influence de quelques pesticides sur la faune du sol dans la culture de l'azalée. Meded. Fac. landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent, 35, 1970, č. 2, s. 717-729.
- KARG, W.: Besonderheiten der Mikroarthropoden in Kulturböden sowie ihre Beeinflussung durch Pflanzenschutzmittel. Tagungsberichte Nr. 60 der DAL zu Berlin, 1964.
- KNIGHT, C. B. — PARKER CHESSON, J.: The effect of DDT on the forest floor Collembola of a loblolly pine stand. Rev. Ecol. Biol. Sol., 3, 1966, č. 1, s. 129-139.
- MARTIN, A. N.: Effect of four insecticides on the pasture ecosystem. IV. *Enchytraeidae* and *Diptera larvae* heat-extracted in water-filled funnels. N. Z. J. agric. Res., 18, 1975a, č. 3, s. 313-315.
- MARTIN, A. N.: Effect of four insecticides on the pasture ecosystem. II. The fauna collected in pit traps. N. Z. J. agric. Res., 18, 1975b, č. 2, s. 179-182.
- MÜLLER, G.: Die Veränderungen der Koleopterenfauna der Bodenoberfläche von Kulturfeldern nach Herbizideinsatz (Col.) Rovoart. Közl., 25, 1972, č. 2, s. 297-305.
- RUSEK, J.: Vliv herbicidu Aretit na půdní mesofaunu obdělávaných ploch. Sbor. věd. Pr. ze VI. Konf. Ochr. Rostl., České Budějovice, 1976.
- SANOČKA-WOŁOCZYN, E. — WOŁOCZYN, B. W.: The influence of herbicides on the mesofauna of the soil. Meded. Fac. landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent, 35, 1970, č. 2, s. 731-738.
- TOMLIN, A. D. — GORE, F. L.: Effect of six insecticides and a fungicide on the numbers and biomass of earthworms in pasture. Bull. environm. Contam. Toxicol., 12, 1974, č. 4, s. 487-492.

VALIACHMEDOV, V.: Vlivanie insekticidov DDT a sevina na počvėnnju faunu bezpozvonočnych v Tadžikistane. Tr. Tadž. NII počvoved., 13, 1970, č. 2, s. 144-152.
 ZACHARIAE, G. — EBERT, K. H.: Gefährdet chemische Schädlingsbekämpfung im Forst die Regenwürmer. Pedobiologia, 10, 1970, s. 407-433.
 ZAJONC, I.: Vplyv vysokých dávk dusíkatých hnojív na výskyt dážďoviek (*Lumbricidae*) v trávnych porastoch. Poľnohospodárstvo, 16, 1970, č. 5, s. 397-406.

Došlo dne 16. 2. 1978

БЕРАНКОВА, Я. (Институт защиты растений, Прага - Рузыне): Лабораторные тесты с обработкой почвенной фауны пестицидами и минеральными удобрениями. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 305-312.

Некоторые представители почвенной фауны в ходе биологических лабораторных тестов наиболее токсично действовали в обычных дозировках инсектициды и препараты, предназначенные для ассенизации почвы. Из этой группы веществ только Элокрон (диоксакарб) не оказывал таксического влияния. Наибольшей биологической активностью обладали Моккаб (этопроп) и Нематин (метам). Наиболее восприимчивы к инсектицидам подуры (*Onychiurus armatus* Tullberg.), многоножки (*Orthomorpha gracilis* C. L. Koch) и проволочники (*Agriotes sputator* Linné). Фунгицидные вещества особенно сильно воздействуют на *Onychiurus armatus* Tullberg. Испытанные группы гербицидов, десикантов и морфорегуляторов в обычных дозах в лабораторных тестах не были заметно токсичны по отношению к избранным представителям почвенной фауны. В группе азотных удобрений лишь N-известь в обычных дозах воздействовала заметно на *Lumbricus terrestris* Linné, *Scatopse fuscipes* Meigen, *Onychiurus armatus* Tullberg и *Orthomorpha gracilis* C. L. Koch. К передозировке минеральных удобрений наиболее чувствительны *Onychiurus armatus* Tullberg и *Orthomorpha gracilis* C. L. Koch. Подуры — наиболее чувствительная группа из избранных представителей почвенной фауны.

инсектициды; фунгициды; гербициды; десиканты; морфорегуляторы; минеральные удобрения

BERÁNKOVÁ, J. (Institute of Plant Protection, Praha - Ruzyně): Laboratory Tests Investigating the Effect of Pesticides and Commercial Fertilizers on the Soil Fauna. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978 (4) : 305-312.

Common doses of the most toxic insecticides and preparations for soil sanitation were applied to some representatives of the soil fauna in biological laboratory tests. From this group of substances only Elocron (dioxacarb) had no toxic effect on the selected species. The highest biological efficacy of the tested chemical substances was recorded in Mocap (ethoprop) and Nematin (metham). Most sensitive to insecticides were springtails (*Onychiurus armatus* Tullberg), millepedes (*Orthomorpha gracilis* C. L. Koch) and wireworms (*Agriotes sputator* Linné). Most affected by fungicides was *Onychiurus armatus* Tullberg. The tested groups of herbicides, desiccants and morphoregulators in common doses in laboratory tests had no conspicuously toxic effect on the selected representatives of soil fauna. From the group of tested fertilizers only nitrolime in normal doses had a stronger influence on *Lumbricus terrestris* Linné, *Scatopse fuscipes* Meigen larvae, *Onychiurus armatus* Tullberg and *Orthomorpha gracilis* C. L. Koch. Most sensitive to overdoses of commercial fertilizers were *Onychiurus armatus* Tullberg and *Orthomorpha gracilis* C. L. Koch. Springtails in laboratory tests were the most sensitive group from the selected representatives of soil fauna.

insecticides; fungicides; herbicides; desiccants; morphoregulators; commercial fertilizers

Adresa autora:

Ing. Jana Beránková, Ústav ochrany rostlin, 161 06 Praha 6 - Ruzyně 507

Bojňanský V.: Rastlinolekársku službu postaví na úroveň veterinárnej a humánnej medicíny	241
Potoček J.: Rasy <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. v ČSSR	249
Kováčiková E.: Výskyt fuzarióz na luskovínach	259
Šrobár Š.: Vplyv teploty a pH prostredia na rast mycélia pôvodcov fuzarióz pšenice na Slovensku	269
Kúdela V., Novák O., Škorpík M.: Vliv chemické ochrany na výnos semene kvěťaku	275
Hanker I., Kúdelová A., Eder J.: Vliv fungicidu Folcidin (cypendazol) na obsah vázaných a volných aminokyselin v rostlinách okurky	285
Kováč J., Hudecová D.: Biologická metóda na štúdium degradácie systémových fungicidov v pôde	293
Zemánek J., Kubrová J.: Působení herbicidu glyphosatu na rostliny při aplikaci do půdy	297
Beránková J.: Laboratorní testy s ovlivněním půdní fauny pesticidy a průmyslovými hnojivy	305

СОДЕРЖАНИЕ

Пото́чек Я.: Расы <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. в ЧССР	257
Ковачикова Э.: Распространение фузариозов на бобовых	266
Шробар Ш.: Влияние температуры и pH среды на рост мицелия возбудителей фузариозов пшеницы в Словакии	274
Кудела В., Новак О., Шкорпик М.: Влияние химической защиты на урожай семян цветной капусты	283
Ганкер И., Куделова А., Эдер Й.: Влияние фунгицида Фолцидин (ципендазол) на содержание связанных и свободных аминокислот в растениях огурца	291
Ковач Й., Гудецова Д.: Биологический метод изучения деградации системных фунгицидов в почве	295
Земанек Й., Куброва Й.: Воздействие гербицида глюфозата на растения при его заправке в почву	303
Беранкова Я.: Лабораторные тесты с обработкой почвенной фауны пестицидами и минеральными удобрениями	312

CONTENTS

Potoček J.: <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. Races in Czechoslovakia	257
Kováčiková E.: Incidence of Fusarioses in Pulse Crops	267
Šrobár Š.: The Influence of Temperature and pH on the Growth of Mycelium of the Causative Agents of Fusarioses in Wheat in Slovakia	274
Kúdela V., Novák O., Škorpík M.: The Effect of Chemical Control Diseases and Pests on the Seed Yield of Cauliflower	283
Hanker I., Kúdelová A., Eder J.: The Effect of the Folcidin (Cypendazole) Fungicide on the Content of Bound and Free Amino Acids in Cucumber Plants	291
Kováč J., Hudecová D.: Biological Method for the Study of the Degradation of Systemic Fungicides in Soil	295
Zemánek J., Kubrová J.: The Effect of Soil Application of Glyphosate on Plants	303
Beránková J.: Laboratory Tests Investigating the Effect of Pesticides and Commercial Fertilizers on the Soil Fauna	312

INHALT

Potoček J.: Rassen von <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. in der ČSSR	257
Kováčiková E.: Vorkommen der Fusariosen auf Hülsenfrüchten	267
Šrobár Š.: Einfluß der Temperatur und des pH-Wertes des Milieus auf das Wachstum des Myzeliums der Erreger der Fusariosen von Weizen in der Slowakei	274
Kúdela V., Novák O., Škorpík M.: Einfluß des chemischen Krankheits- und Schädlingskämpfung auf den Samenertrag des Blumenkohls	283
Hanker I., Kúdelová A., Eder J.: Einfluß des Fungizides Folcidin (Cypendazol) auf den Gehalt an gebundenen und freien Aminosäuren in den Gurkenpflanzen	292
Kováč J., Hudecová D.: Biologische Methode für das Studium des Abbaues systemischer Fungizide im Boden	295
Zemánek J., Kubrová J.: Wirkung des Herbizides Glyphosat auf die Pflanzen bei der Applikation in den Boden	303
Beránková J.: Laborteste mit der Beeinflussung der Bodenfauna durch Pestizide und anorganische Düngemittel (E)	312



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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.