

**VĚDECKÝ  
ČASOPIS**

**SBORNÍK ÚVTIZ**

*Sborník zemědělské a lesnické informací*



# **Zahradnictví**

**3**

*315*

ROČNÍK 11 (XIV)

PRAHA

ZÁŘÍ 1984

CENA 10 Kčs

**ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚĚLSTVÍ**

*175/84*

# Vědecký časopis SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV ing. František Mareček (předseda), doc. ing. Ctibor Blatný, CSc., ing. Jan Blažek, CSc., prof. ing. Karel Červenka, DrSc., dr. ing. Jiří Dostálek, CSc., doc. ing. Vlastimil Fie, CSc., ing. Karel Hleke, doc. ing. Ivan Hříčkovský, CSc., ing. Anna Jakabová, CSc., ing. Antonín Janýška, CSc., doc. ing. Jiří Mareček, CSc., ing. Milan Povolný, CSc., ing. Jiří Soukup, CSc., ing. Vladimír Střelec, CSc., prof. ing. Jaroslav Štampera, CSc., doc. ing. Vladislav Toul, CSc. Za vedení časopisu odpovídá člen korespondent ČSAV ing. František Mareček.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984.



Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie, historie zemědělství a zahradnictví. Vychází 16x do roka. Práce s tematikou zahradnictví vycházejí ve 4 číslech ročně, označených SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41—9. Cena výtisku 10 Kčs.



Научный журнал **Сborník ÚVTIZ** публикует обзоры, анализы и научные статьи с решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии, истории сельского хозяйства и огородничества. Журнал выходит 16 раз в год. Работы с огороднической тематикой выходят в 4 номерах в год с названием **SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ**. Издаёт Институт научно-технической информации. Редакция: 120 56 Прага, Слезска 7, телефон 25 75 41-9. Цена номера 10 крон.



The scientific journal **Sborník ÚVTIZ** presents studies, analyses, and scientific treatises concerning the finished research projects in the fields of plant protection, genetics and breeding, land reclamation, sociology, history of agriculture, and gardening. It appears in 16 numbers a year. The papers in the field of gardening are issued in 4 numbers a year under the title **SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ**. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Editorial Office: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telephone 25 75 41—9. Price: 10 crowns per copy.

Podle oficiálních statistik dosahují ztráty způsobené chorobami, škůdci a plevely celosvětově cca 30 % z možných výnosů rostlinné produkce. U speciálních plodin bývají tyto ztráty někdy ještě větší. Tato skutečnost dostatečně zdůrazňuje nutnost ochrany před zmíněnými nepříznivými činiteli.

Nepřízniví činitelé nabývají na významu v podmínkách koncentrace a specializace některých kultur. Mají zde lepší podmínky pro masové, endemické nebo epidemické rozšíření. Jako příklad stačí uvést zamoření pozemků půdními škůdci (např. háďátky) nebo chorobami (nebezpečná je v tom směru nádorovost kořenů košťálovin). Naproti tomu vznikají v podmínkách koncentrace a specializace možnosti uplatnění odborně zdatných pracovníků a možnosti využití nejnovějších poznatků vědy a techniky.

Metody ochrany mohou být různé. V poslední době se rozšířil termín „integrováná ochrana“. V podstatě je to optimální využití všech použitelných metod za účelem potlačení, resp. snížení, výskytu nepříznivých činitelů pod práh hospodářské škodlivosti.

U polních kultur není zanedbatelný osevní postup. Jeho účelným uplatněním lze přerušit řetěz infekcí řady chorob a snížit stupeň zamoření půd některými škůdci.

Velký význam má šlechtění jednotlivých druhů rostlin na rezistenci proti nepříznivým činitelům (virózám, bakteriózám, mykózám i škůdcům). Na tomto úseku již bylo v zahraničí dosaženo značných úspěchů. Práce se v tom směru úspěšně rozvíjí v některých šlechtitelských stanicích i v ČSSR. Vyšlechtění a pěstování rezistentních odrůd má řadu předností; jedna z nejvýznamnějších je omezení vnášení cizorodých chemických ochranných prostředků do životního prostředí, snížení nebezpečí reziduí ve výpěstcích, zjednodušení technologie pěstování.

Termoterapie je starou a stále velmi účelnou metodou ochrany. Jsou známé metody termické dezinfekce cibulovin zamořených některými škůdci (např. háďátky) nebo osiv endogenně infikovaných bakterií a houbovými chorobami (např. košťáloviny). Aktuálnost termoterapie potvrzuje i jeden z příspěvků v tomto čísle časopisu (termoterapie jabloňové podnože M 9).

Používání pesticidů je v současné době jednou z hlavních částí integrované ochrany. Jejich účelná aplikace předpokládá spolehlivou diagnózu, velmi dobrou znalost biologie chorob a škůdců, znalost prahů škodlivosti, spolehlivou prognózu a signalizaci. Všechny uvedené požadavky (především prahy škodlivosti, prognóza a signalizace) nejsou dosud uspokojivě dořešeny, i když byl v tom směru učiněn značný pokrok (např. u obaleče jablečného).

V posledních desetiletích bylo syntetizováno mnoho biologicky vysoce účinných pesticidů. Jde o látky cizorodé, které se vnášejí do biocenózy. Jejich vliv na prostředí se posuzuje stále přísněji. Nelze činit ukvapené závěry o vhodnosti jednotlivých látek pro ochranu kultur na základě překvapivě výborných výsledků dosažených proti jednotlivým chorobám nebo škůdcům. Stačí uvést všeobecně známou skutečnost používání některých chlórovaných uhlovodíků (např. DDT) proti obaleči jablečnému. Během několika let došlo k masovému rozšíření svilušek; nebylo to jen z důvodu zničení jejich přirozených nepřátel, ale tyto přípravky do-

konce stimulovaly samičky k větší snůšce vajíček. Rovněž časté dlouhodobější používání stejného přípravku specificky působícího proti některému škůdci nebo chorobě není vhodné. Takový způsob aplikace působí jako selekční tlak na populace škůdců nebo patogenů a zvyšuje nebezpečí selekce rezistentních ras. Všeobecně jsou známy rasy svilušek odolné proti původně účinným akaricidům, rasy molice skleníkové odolné proti původně účinným insekticidům, rasy padlí i pravých plísni odolné proti původně velmi účinným fungicidům. Podle dosavadních znalostí je větší nebezpečí rychlé selekce odolných ras proti systémově působícím pesticidům. Proto se obecně doporučuje používat různé druhy akaricidů nebo insekticidů střídavě. Proti houbovým chorobám se rovněž doporučuje střídat různé druhy fungicidů nebo používat směsné přípravky obsahující např. dvě účinné látky různých typů. Tak se může snížit nebezpečí nebo zpomalit selekce rezistentních ras a rozšířit spektrum účinnosti.

Při aplikaci pesticidů nutno mít na zřeteli nejen jejich účinnost proti cílenému škodlivému činiteli, ale také hledisko hygienické a vliv na prostředí. Proto se má proti chorobám a škůdcům zasáhnout tam, kde jsou nejcitlivější, kde je nejmenší potřeba pesticidů a kde je zásah nejlevnější. Velmi účelné, dosud však ne zcela doceněné je moření osiv a sadby. O tom svědčí výsledky dosažené mořením osiva cibule proti krčkové hnilobě (chorobu způsobuje houba *Botrytis allii*) publikované v tomto časopise v minulých letech. Význam při potírání chorob má též účelné chemické ošetření matečných rostlin a sadbového materiálu.

Ekonomika aplikace pesticidů je ovlivněna mj. množstvím nosného média na plošnou jednotku. K tomu účelu je potřebná vhodná mechanizace. Zajímavých výsledků, které jsou uvedeny v příspěvcích tohoto čísla časopisu, bylo dosaženo v pokusech s ochranou jabloní proti padlí jabloňovému, sviluškám, meře jabloňové, bekyni velkohlavé a bekyni zlatořitné.

Hygienické hledisko a reálné možnosti ochrany proti některým škůdcům jsou zvláště důležité u postupně sklízených kultur, jejichž plody se používají k přímému konzumu (např. rajčata, paprika, okurky). Jakmile jsou zahájeny sklízň, není již většinou chemická ochrana možná. Zmíněné kultury bývají často napadány (především v chráněných prostorech) sviluškami a molicí skleníkovou. V zahraničí se u zmíněných kultur v chráněných prostorách proti sviluškám s úspěchem používá dravý roztoč *Phytoseiulus persimilis* a proti molici skleníkové parazit *Encarsia formosa*. Rovněž se v ČSSR začíná v praxi uplatňovat biologický způsob ochrany proti molici skleníkové, o čemž informuje jeden z příspěvků. Biologická ochrana před nepříznivými činiteli má řadu předností před ochranou chemickou. V tom směru je nutno zdůraznit hygienickou nezávadnost výpěstků. Rovněž se zabrání negativnímu vlivu na biocenózu.

V krátkém úvodu a v několika příspěvcích v tomto čísle časopisu není možné uvést všechny problémy a reálné možnosti integrované ochrany. Účelem je informovat čtenáře, že práce na úseku ochrany je velmi zodpovědná a náročná, má vysoké požadavky na vědeckou úroveň pracovníků na úseku výzkumu a na všestrannou odbornou úroveň pracovníků, kteří v praxi ochranu kultur organizují. Je nutno informovat se průběžně o nových poznatcích, jelikož hlavně na úseku aplikace pesticidů dochází relativně rychle ke změnám.

Ing. Antonín Janýš, CSc.

M. Janečková, C. Blatný

JANEČKOVÁ, M. - BLATNÝ, C. [Šlechtitelská stanice Těchobuzice, Vysoká škola chemickotechnologická, Praha]: *Termoterapie jabloňové podnože M 9*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 167—174

Jabloňová podnož M 9 je zcela zamořena širokým komplexem viróz — chlorotickou skvrnitostí listů jabloň, epinastií a chřadnutím SPY 227 — mělkou vrásčitostí kmene jabloň, žlábkovitostí kmene jabloň, chřadnutím Virginia Crab a zakrsáním *Malus platycarpa*. V prvních pokusech s termoterapií u našich klonů M 9 se nepodařilo vyléčit ani jediný vrchol. Pro další pokusy (v této práci popisované) byl vybrán léčebný klon, který po prvním léčení vykazoval při retestech na indikátorech slabé až střední příznaky ochuravění. Zkoušely se různé režimy opakované termoterapie s konstantní i alternující teplotou (tab. I). U teplotních režimů s konstantní teplotou byla účinnost 40 — 50%, u režimů s alternující teplotou až 54%. Vyléčené rostliny byly vysazeny na izolátu bezvirózních odrůd a podnoží Jeleč.

ochrana rostlin; jabloň; podnož M 9; virové choroby; opakovaná termoterapie

Testování vegetativních podnoží jabloň (M a MM typů) na významné virové choroby, které probíhalo od roku 1965 na ŠS Těchobuzice, umožnilo poznat zdravotní stav a posoudit stupeň virového onemocnění podnožových typů, resp. jejich klonů, množených v udržovacím šlechtění v ČSSR.

Z vybraných testovaných klonů bez hospodářsky významných viróz a mykoplasmóz, jako např. mozaiky jabloň, zploštělosti větví jabloň, gumovitosti jabloň apod. (v souladu s mezinárodní dohodou se tyto klony řadí do tzv. B — materiálu) byla založena podnožová matečnice na izolátu Jeleč na ŠS Těchobuzice.

Vzhledem k velmi silnému rozšíření celého komplexu latentních viróz — chloristické skvrnitosti listů jabloň, epinastie SPY 227, chřadnutí SPY 227, mělké vrásčitosti kmene jabloň, žlábkovitosti kmene jabloň, chřadnutí Virginia Crab, šupinatosti kůry a zakrsání *Malus platycarpa*, jejichž výskyt byl v letech 1966—1975 v ČSSR prokázán, bylo nezbytné pokusit se o získání bezvirózních matečných rostlin podnoží pomocí termoterapie.

V našich předchozích pokusech (Janečková a kol. 1979) jsme vyléčili metodou termoterapie většinu pokusných typů řady M a MM a prokázali obtíže s léčením některých typů napadených širšími komplexy viróz např. M 9, resp. některými virózy, které jsou vůči vyšším teplotám tolerantní a u nichž je tedy termoterapie velmi obtížná.

Velmi podrobně vyšetřoval citlivost některých těchto chorob při ošetřování termoterapií Campbell (1968). Autor označil epinastii a chřadnutí SPY 227 - mělkou vrásčitost kmene jabloň - za velmi tolerantní k vyšší teplotě užívané při termoterapii. Nejobtížněji se termoterapií eliminuje virus žlábkovitosti kmene jabloň (Wood 1973). U odrůdy 'Gala' zůstal virus žlábkovitosti kmene jabloň v léčebné odrůdě po 21—25denní termoterapii při 38 °C a také po 29denní termoterapii při 38 °C. V léčeb-

né odrůdě 'Hawke's Bay Red Delicious' zůstal virus žlábkovitosti kmene a virus chřadnutí SPY 227 po 18—42denní termoterapii při 38 °C.

V pokusech s léčením odrůd jabloně se podařilo vyléčit pouze 36 % vrcholů (Blattný a kol. 1975) onemocnělých mělkou vrásčitostí kmene jabloně.

Rovněž Larsen (1974) uvedl stoupající obtížnost léčení při výskytu poruchy spojení Virginia Crab a podnože Graft — uninon brackage (GUB) Virginia crab, epinastie a chřadnutí SPY 227 — mělké vrásčitosti kmene jabloně.

Welsh a Uyemoto (1980) zjistili, že virus žlábkovitosti kmene jabloně zůstává v jabloňových klonech ošetřených termoterapií i poté, když se eliminovaly agens způsobující mělkou vrásčitost kmene jabloně a nekrotickou skvrnitost srůstu — Junction necrotic pitting (JNP).

Při první termoterapii jabloňové podnože M 9 v letech 1968—1972 velmi silně onemocnělé širokým komplexem trvale latentních virů jsme nedosáhli jejího vyléčení, a proto jsme se rozhodli termoterapii již jednou léčených rostlin zopakovat. Podobného způsobu výběru vrcholů pro opakovanou termoterapii ovocných rostlin použil též Wood (1973).

## MATERIÁL A METODY

### LÉČENÁ JABLOŇOVÁ PODNOŽ M 9

Pro opakovanou termoterapii jsme vybrali rostliny, pocházející z vegetačního vrcholu již jednou léčeného, který při retestování prokazoval nejslabší příznaky ochuravění. Nedošlo tedy k jeho vyléčení, ale k silnému omezení virové infekce.

Při retestech první termoterapie jsme prokázali slabý až střední výskyt těchto virů: chlorotické skvrnitosti listů jabloně, epinastie a chřadnutí SPY 227, zakrsání *Malus platycarpa*, mělké vrásčitosti kmene jabloně, chřadnutí Virginia Crab a žlábkovitosti kmene jabloně.

Podnože použité při léčení M 9. Během léčení jsme pro roubování na bylinné indikátory a pro retestování léčené jabloňové podnože M 9 užili semenáče odrůdy 'Jaderničky moravské' ze Šlechtitelské stanice Libochovice. Kontrolní testování těchto podnoží prokázalo, že jsou bezvirózní.

Pro retestování rostlin, resp. vrcholů, M 9 ošetřených opakovaně termoterapií jsme použili bylinné indikátory:

*Chenopodium quinoa* — pro zjištění přítomnosti viru chlorotické skvrnitosti listů jabloně a žlábkovitosti kmene jabloně.

*Chenopodium amaranticolor* — pro zjištění chlorotické skvrnitosti listů jabloně.

Rostliny, resp. vrcholy, vegetativní jabloňové podnože M 9 ošetřené opakovaně termoterapií jsme retestovali pomocí dřevinných indikátorů jednak ve skleníku, jednak ve školce.

Indikátory použité pro identifikaci uvedených virů a mykoplasmoz: odrůda 'Lord Lambourne' — gumovitost jabloně (Apple rubbery wood), zploštělost jabloně (Apple flat limb), maloplodnost jabloně (Apple chat fruit), mozaika jabloně (Apple mosaic);

R 12.740—7A a odrůda 'Jay Darling Crab' — chlorotická skvrnitost listů jabloně (Apple chlorotic leaf spot);

SPY 227 — epinastie SPY 227 (Spy epinasty), chřadnutí SPY 272 (SPY decline), chlorotická skvrnitost listů jabloně, mělká vrásčitost kmene jabloně (Apple stem pitting);

*Malus platycarpa* — šupinatost kůry *Malus platycarpa* (Platycarpa scaly bark), zakrsání *Malus platycarpa* (Platycarpa dwarf), chlorotická skvrnitost listů jabloně;

Virginia Crab — žlábkovitost kmene jabloně (Apple stem grooving), mělká vrásčitost kmene jabloně, chřadnutí Virginia Crab (Virginia decline);

'Gráfištýnské' a 'Stahl's - Prinz' — zploštělost kmene jabloně (Apple flat limb), gumovitost jabloně.

#### TERAPIE PODNOŽE M 9 URČENÝMI TEPLOTNÍMI REŽIMY

Pro opakovanou termoterapii jabloňové podnože M 9 jsme vypracovali a v roce 1977 použili sedm teplotních režimů termoterapie (tabulka I). Při jejich vypracování jsme vycházeli zejména z prací Campbell (1968), Wooda (1973), Minoia (1974) a z našich zkušeností (Blattný a kol. 1975).

Podle modifikace termoterapie uvedené v naší práci (Blattný a kol. 1975) jsme postupovali při přípravě rostlin pro léčení, při přípravě substrátu pro rostliny během celého cyklu termoterapie, během roubování léčených vrcholů za zelena a stejně jsme pěstovali rostliny s naroubovanými vrcholy ošetřenými termoterapií.

#### RETESTOVÁNÍ

Během let 1978—1980, 1979—1981 jsme zjišťovali účinnost opakované termoterapie (sedm teplotních režimů) použité v roce 1977 pro léčení vegetativní jabloňové podnože M 9 klon 1/9 vrchol 1aP. Účinnost opakované termoterapie jsme zjišťovali retestováním léčených vrcholů, resp. rostlin podnože M 9 předepsanými bylinnými a dřevinnými indikátory.

Při inokulaci indikátoru *Chenopodium quinoa* šťávou z pupenů léčených vrcholů podnože M 9 jsme postupovali metodou podle Keglera a Opela (1963).

Pro inokulaci indikátoru *Chenopodium amaranticolor* a *Ch. quinoa* šťávou z kambia léčených rostlin podnože M 9 jsme použili postupu, který vypracovali Keglér, Verderevskaja, Bivol (1977).

Pro retestování dvakrát léčených vrcholů, resp. rostlin, podnože M 9 jsme ve skleníku použili vlastní modifikaci. Na semenáč 'Jaderničky moravské' jsme naroubovali předepsané indikátory a na podnož pod roubem jsme naočkovali dvě očka nebo dva štítky kůry z rostlin podnože M 9 po opakované termoterapii.

Ve školce jsme pro retestování dvakrát léčené jabloňové podnože M 9 užili klasické metody dvojitého očkování.

Limitujícím faktorem pro kompletní retestování léčené podnože M 9 byl celkový objem rostliny, kterou bylo nutno retestovat.

Cílem práce bylo vypracování optimální metodiky pro léčení jabloní, resp. jabloňových podnoží, silně onemocnělých determinovanými trvale latentními virózy a získání zdravých klonů.

## VÝSLEDKY

Vytčené cíle a dosažené výsledky lze rozdělit do tří fází.

STANOVENÍ OPTIMÁLNÍHO TEPLOTNÍHO REŽIMU OPAKOVANÉ TERMOTERAPIE NA ZÁKLADĚ ÚČINNOSTI POKUSNÝCH REŽIMŮ VŮČI TRVALE LATENTNÍM VIRŮM JABLONĚ

Pro opakovanou termoterapii jabloňové podnože M 9 s nejslabšími příznaky chorob po první terapii jsme použili sedm teplotních režimů (tabulka I).

I. Pokusné režimy termoterapie. — The tested regimes of thermotherapy

| Číslo | Teplotní režim terapie                                                                           | Doba ošetření                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.    | $t-$ 38 °C—40 °C                                                                                 | 21 dnů                                                           |
| 2.    | $t-$ 38 °C—40 °C                                                                                 | 29 dnů                                                           |
| 3.    | $t-$ 38 °C—40 °C                                                                                 | 47 dnů                                                           |
| 4.    | $t-$ 38 °C—40 °C                                                                                 | 47 dnů +druhý<br>cyklus 52 dnů                                   |
| 5.    | $t\sim$ 38 °C—40 °C<br>38 °C — 19 h — 17 h — denně<br>42 °C — 4—6 h — denně<br>46 °C — 1 h denně | 7 dnů<br>} 14 dnů                                                |
| 6.    | $t\sim$ 38 °C—40 °C<br>38 °C — 19 h — 17 h — denně<br>42 °C — 4—6 h — denně<br>46 °C — 1 h denně | 7 dnů<br>} 25 dnů                                                |
| 7.    | $t\sim$ 38 °C—40 °C<br>38 °C — 19 h — 17 h — denně<br>42 °C — 4—6 h — denně<br>46 °C — 1 h denně | 7 dnů +druhý<br>cyklus 7 dnů<br>} 39 dnů +druhý<br>cyklus 36 dnů |

$t-$  teplota konstantní,  $t\sim$  teplota alternující.

Na základě výsledků retestů léčených rostlin získaných za 2 a 3 roky po aplikaci opakované termoterapie lze konstatovat, že účinnost léčení se u tří teplotních režimů s konstantní teplotou 38—40 °C ( $t-$ , 21 dnů;  $t-$ , 29 dnů; 47 dnů) pohybovala od 40 do 50 %.

V pokusech s konstantní teplotou ( $t-$ ) 38—40 °C ve dvou po sobě jdoucích obdobích (47 dnů a 52 dnů), mezi nimiž bylo jednotýdenní přerušení spojené se zotavením rostlin ve skleníku, nezískali jsme žádnou zdravou rostlinu.

Lze doporučit režim s konstantní teplotou ( $t-$ ) 38—40 °C po dobu 29 dnů ( $t-$ , 29 dnů), u něhož byla účinnost termoterapie 43 %. Rovněž lze doporučit režim s konstantní teplotou 38—40 °C po dobu 47 dnů ( $t-$ , 47

dnů) vzhledem k tomu, že i při nízkém počtu retestovaných vrcholů získáme poměrně velký podíl vyléčených vrcholů.

Při použití dvou režimů termoterapie s kolísavou teplotou (tab. I) se účinnost termoterapie pohybovala v rozmezí 42—54 %.

Jestliže jsme použili kolísavé teploty ve dvou cyklech, mezi kterými bylo jednotýdenní přerušení spojené se zotavením léčených rostlin ve skleníku, získali jsme ze tří retestovaných rostlin jednu rostlinu zdravou na rozdíl od pokusů s konstantní teplotou ( $t$ -) 38—40 % dlouhodobě ve dvou cyklech použitou, kde se nepodařilo vyléčit ani jeden vegetační vrchol.

#### SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ RETESTŮ ROSTLIN M 9 OŠETŘENÝCH OPAKOVANOU TERMOTERAPIÍ ZA DVA A TŘI ROKY po léčení.

Rostliny M 9 získané opakovanou termoterapií jsme retestovali za dva a tři roky po vlastním ošetření na stejných bylinných a dřevinných indikátorech s cílem zjistit, zda se mění výsledek retestů, nedošlo-li tedy pouze k utlumení přítomného viru společně s větším časovým odstupem po ošetření termoterapií. Při retestování po dvou letech po opakované termoterapii jsme použili metodu dvojitého očkování ve školce a při retestování po třech letech metodu roubování a očkování. Indikátory jsme naroubovali v ruce na bezvirózní podnože a pod roub jsme Forketovou metodou naočkovali vždy dvě očka pro ověření zdravotního stavu. Retesty proběhly v prvním případě na poli, ve druhém případě ve skleníku.

Po dvou letech mělo negativní test 13 vrcholů, resp. rostlin, podnože M 9 z 28 retestovaných.

Po třech letech mělo negativní test 15 vrcholů, resp. rostlin, podnože M 9 z 28 retestovaných.

Nevýrazný rozdíl ve výsledcích retestů u dvou rostlin z 28 rostlin je způsoben zejména rozdílnými podmínkami, ve kterých testy proběhly (školka, skleník).

Při retestování léčebné podnože M 9 ve skleníku měly dřevinné indikátory menší citlivost vůči některým virům. Přesto doporučujeme tento způsob retestů aplikovat, protože vede k racionalizaci práce (pouze rostliny s negativním testem na dřevinných indikátorech ve skleníku se poté zařazují do retestování ve školce).

V této práci jsme byli nuceni použít opačný způsob retestování (školka, skleník), protože jsme chtěli co nejdříve získat dvouleté matečné bezvirózní stromky podnože M 9 pro založení množárny roubů zmíněného typu.

#### ZÍSKÁNÍ BEZVIRÓZNÍCH ROSTLIN M 9 A JEJICH VÝSADBA DO PŘÍRODNÍHO IZOLÁTORU JELEČ A ZALOŽENÍ MNOŽÁRNY PODNOŽÍ

Zdravé stromky podnože M 9 po opakované termoterapii a negativních retestech na bylinných a dřevinných indikátorech jsme vysadili do III. enklávy izolátu Jeleč — v roce 1981 jako superelitní matečné bezvirózní roubové stromy — celkem 98 stromků.

Z bezvirózních roubů vyléčené jabloňové podnože M 9 jsme pak vypestovali zakořenělé oddělky. Naštěpovali jsme rouby nebo očka na generativní podnož 'Jadernička moravská' a hlubší výsadbou a přihrnováním jsme získali bezvirózní oddělky na vlastních kořenech. Tyto oddělky jsme použili k založení bezvirózní klonové matečnice M 9.

Doporučovaná třítýdenní termoterapie ( $37-38^{\circ}\text{C}$ ), která byla použita v roce 1971 na léčení jabloňových typových podnoží M 1, 2, 4, 7, 9, 11 a MM 104, 105, 106, 109, 111 onemocnělých trvale latentními viry nebyla u typu M 9, 11 a MM 109 úspěšná, tj. nezískali jsme žádný zdravý vrchol (J a n e č k o v á a kol. 1978).

Na základě výsledků léčených vrcholů podnože M 9, získaných výše uvedenou metodou, jsme si vybrali pro opakované léčení vrchol s nejslabšími příznaky v retestech.

Rostliny M 9 pocházející z vybraného vrcholu jsme podrobili opakované termoterapii a teprve tento postup vedl k získání bezvirózní podnože M 9.

Bezvirózní rostliny M 9 jsme získali, jak při použití konstantní teploty ( $t$ -)  $38-40^{\circ}\text{C}$  po celý cyklus opakované termoterapie ( $t$ -, 21 dnů;  $t$ -, 47 dnů), tak při aplikaci kolísavých teplot ( $t\sim$ ) nad  $38^{\circ}\text{C}$  po určitou část cyklu opakované termoterapie.

Rostliny M 9 získané opakovanou termoterapií jsme retestovali za dva a tři roky po její aplikaci a výsledky retestů jsme srovnali. Zjistili jsme, že rozdíl mezi nimi byl výrazný. Pouze u dvou rostlin z 28 retestovaných se výsledek lišil, což lze vysvětlit použitými metodami a podmínkami, v nichž retesty proběhly.

Při retestování typu M 9 ošetřeném opakovanou termoterapií jsme použili jak metody klasické (mechanický přenos šťávy ve skleníku, dvojitě očkování v testovací školce), tak i metodu kombinace roubování a očkování ve skleníku, kterou jsme použili již dříve pro jiné účely (B l a t t n ý a kol. 1977) a která i v těchto pokusech prokázala vysokou citlivost a při velmi malém obsahu viru.

Naše výsledky retestů podnože M 9 ošetřené opakovanou termoterapií, které jsme získali při použití výše uvedené metody, podobně jako výsledky skleníkového testování na virózy ovocných dřevin publikované F r i d l u n d e m (1980) svědčí o dostačující přesnosti, rychlosti a účinnosti skleníkových metod pro detekci většiny viróz ovocných stromů.

Podle našich výsledků kombinace roubování a očkování ve skleníku, pokud byla použita pro retestování podnože M 9, méně vyhovovala při detekci mělké vráscitosti kmene jabloně a žlábkovitosti kmene jabloně.

Perspektivnost léčebných postupů, při kterých byly během části léčebného cyklu termoterapie použity alternující teploty nad  $38^{\circ}\text{C}$  a vysoké teploty šokové (např.  $46^{\circ}\text{C}$ ) užití krátkodobě, potvrzují i naše další dosud nepublikované výsledky získané během termoterapie různých druhů ovocných stromů aplikované průběžně každoročně na Šlechtitelské stanici Těchobuzice.

## Literatura

- BLATTNÝ, C. - ZIMANDL, B. - JANEČKOVÁ, M.: Žlábkovitost kmene jabloně (Apple stem grooving) v ČSSR. Sbor. ÚVTIZ — Ochr. Rostl., 11, 1975, s. 159—162
- BLATTNÝ, C. - ZIMANDL, B. - JANEČKOVÁ, M.: Termoterapeutické ošetření vybraných odrůd jabloně ochuravělých latentními virózy. Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví 2, 1975, s. 11—21
- BLATTNÝ, C. - JANEČKOVÁ, M. - ZIMANDL, B.: Opyty po testirovaniju nekotorych virusnyh zabojevanij i mykoplasmozov plodovyh derevjev v teplicach. Tag. Dt. Akad. Landwirts. — wiss. DDR, Berlin, 152, 1977, s. 65—69

- CAMPBELL, A. T.: Heat sensitivity of some apple viruses. Tagungsber. VII., Eur. Symp. Viruskrankh. Obstbäume. Aschersleben NDR, 1968, s. 311—316
- CROPLEY, R.: Comparison of some apple latent viruses. Ann. appl. Biol. 61, 1968, s. 361—372
- FRIDLUND, P. R.: Glasshouse indexing for fruit tree viruses. Acta Phytopath. 15, 1980, s. 135—158
- JANEČKOVÁ, M. - BLATTNÝ, C. - ZIMANDL, B.: Účinnost termoterapie vegetativně množených podnoží jabloně ochuravělých různými komplexy viróz. Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví 5—6/3—4, 1978—79, s. 203—208
- KEGLER, H. - OPEL, H.: Ein verbessertes Verfahren zum Nachweis von Ringfleckenviren der Kirsche mit grautigen testpflanzen. Albrecht Thar. Archiv 7, 1983, s. 237—244
- KEGLER, H. - VERDEREVSKAJA, T. - BIVOL, T.: Untersuchungen zur Schnelldiagnose von Obstrosen. I. Biologische Testung durch mechanische Virusübertragung. Arch. Gtnbau 25, 1977, s. 171—178
- LARSEN, E. C.: Heat inactivation of viruses in apple cl 109 by use of daily temperature cycles. Tidsskr. Pl. Avl. 78, 1974, s. 422—428
- LISTER, R. M.: Apple chlorotic leaf spot virus. C.M.T./A.A.B. Description of plant viruses N° 30, 1970
- LISTER, R. M.: Apple stem grooving virus. C.M.T./A.A.B. Description of plant viruses N° 31, 1970
- MINOIU, N.: Devirozarea parului si ciresului prin termoterapie. Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor 10, 1974, s. 11—19
- NOVÁK, J. B.: Zur Identifizierung einiger Obstbau-virosen in der Tschechoslovakei. Tagungsberichte Nr. 97, VII. Europäisches Symposium über Viroserkrankheiten der Obstbäume. Aschersleben, 1968, s. 87—95
- PAULECHOVÁ, K. - RAKÚS, B.: Výskyt virusu jazvovitosti kmeňa pri typových podpníkoch jabloní. Biológia 24, 1969, s. 557—559
- RAKÚS, B.: Studium viróz vegetativně množených podpníků jabloně. (Dipl. práce), Brno 1971. — VŠZ Agron. fakulta.
- ZIMANDL, B. - BLATTNÝ, C. - JANEČKOVÁ, M.: Testování ovocných stromů na virové choroby. Záv. zpráva, 1970 (nepubl.)
- WELSH, M. F. - NYLAND, G.: Elimination and separation of viruses in apple clones by exposure to dry heat. Canad. Journal Plant Sci. 45, 1965, s. 443—454
- WELSH, M. F. - UYEMOTO, J. K.: Differentiation of Syndromes caused in Apple by Graft-transmissible, Xylem-affecting Agents. Phytopathology 70, 1980, s. 349—352
- WOOD, G. A.: Application of heat therapy for the elimination of viruses from pip and stone fruit trees in New Zealand. N. Z. Journal of Agric. Res. 16, 1973, s. 255—262

Došlo dne 1. 2. 1984

ЯНЕЧКОВА, М. — БЛАТНЫЙ, Ц. (Селекционная станция, Техобузце; Химико-технологический институт, Прага): **Термотерапия яблоневого подвоя М 9.** Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3).

Яблоневый подвой М 9 полностью заражен широким комплексом латентных вирусных болезней — хлоротической пятнистостью листьев яблони, эпинастией и отмиранием Снай 227 — мелкой морщиностью ствола яблони, бороздчатостью ствола яблони, отмиранием Virginia Crab и Malus platycarpa.

В первых опытах с термотерапией у наших клонов М 9 не удалось вылечить ни одной верхушки. Для дальнейшего опыта (описанного в данной статье) брались леченый клон, который после первого лечения при ретестах на индикаторах показывал слабые почти средние признаки заболеваний. Проверялись разные режимы повторной термотерапии с постоянной и переменной температурой (табл. 1). У температурных режимов с постоянной температурой эффективность составляла 40—50 %, у режимов с переменной до 54 %. Вылеченные растения высаживались в изоляторах безвирусных сортов и подвоев Йелеч.

защита растений; яблоня; подвой М 9; вирусные заболевания; повторная термотерапия

JANEČKOVÁ, M. - BLATTNÝ, C. (Fruit Breeding Station, Těchobuzice; Institute of Chemical Technology, Praha): **Thermotherapy of Vegetative Rootstock M 9.** Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 167—174.

Apple vegetative rootstock M 9 is totally infected with a wide complex of virus diseases - apple chlorotic leaf spot, epinasty and decline SPY 227 — apple stem pitting, apple

stem grooving, Virginia Crab decline and *Malus platycarpa* decline. During our first experiments with thermotherapy of M 9 we did not succeed in getting healthy plants. For our following experiments (described in this paper) we have chosen one of the treated clones which has shown only mild symptoms of infection on used indicators during the retesting after the first thermotherapy.

We have tested different regimes of repeated thermotherapy with constant and alternating temperatures (Table I). The curing effect with constant temperature was 40—50 %, with alternating temperature the curing effect was 54 %. The cured plants of vegetative rootstock M 9 are grown as the mother virusfree stock in our isolation plant Jeleč.

plant protection; apple vegetative rootstock M 9; virus diseases; curing effect of repeated thermotherapy

---

*Adresa autorů:*

Ing. Marie Janěčková, CSc., Šlechtitelská stanice VŠÚO Těchobuzice, 411 42 Ploskovice.

Doc. Ing. Ctibor Blatný, CSc., Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 5, 166 28 Praha 6

---

# MODEL PRO PROGNOZU VÝLETU DOSPĚLCŮ PŘEZIMUJÍCÍ GENERACE OBALEČE JABLEČNÉHO (*Laspeyresia pomonella* L.)

M. Barták, J. Beránková, V. Kneifl

BARTÁK, M. - BERÁNKOVÁ, J. - KNEIFL, V. (Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, Pečky, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Model pro prognózu výletu dospělců přezimující generace obaleče jablečného (Laspeyresia pomonella L.)*. Sborník ÚVTIZ Zahradnictví, 11, 1984 (3): 175—182.

V jablonových výsadbách Středočeského a Východočeského kraje ČSR byl ověřen matematický model, pomocí kterého je možno na základě průběhu teplot předpovídat jarní výlet dospělců obaleče jablečného. Průběh vzdušných teplot byl zjišťován pomocí termohygrografů typu THG 854 umístěných v meteorologických buňkách buď přímo ve výsadbě jabloní, nebo v jejich bezprostřední blízkosti. Let obaleče jablečného byl sledován pomocí feromonových lapačů typu Stuttgart s kapslemi obsahujícími 0,5 mg codlemonu. Prediktorická funkce modelu byla ověřována na datech z let 1977—1982. V řadě případů byla zjištěna dobrá shoda modelu s termínem prvního náletu samců do feromonových lapačů, v některých případech byly odchylky větší. Maximální záporná odchylka, tj. předpověď výletu dospělců podle modelu později než nálet samců do lapačů, byla čtyři dny, maximální kladná odchylka jedenáct dní. V další výzkumné práci bude třeba rovnici pro jarní výlet obaleče jablečného upravit pro ekologické podmínky ČSSR tak, aby uvedený model mohl být začleněn do automatizovaného systému řízení v ochraně rostlin.

ochrana rostlin; obaleč jablečný; jarní výlet dospělců; matematický model

V posledních letech se pro ovocnářskou praxi stal obaleč jablečný jedním z nejobávanějších škůdců. Vlivem příznivého průběhu počasí dosahovala populace uvedeného škůdce v našich sadech značných hodnot a tomu odpovídal i vysoký stupeň červivosti jablek.

Obaleč jablečný přezimuje v našich ekologických podmínkách jako dorostlá housenka na místech, kde má možnost vytvořit zápilek. Ve starých výsadbách jej nalézáme nejčastěji pod borkou stromů a tlustých větví. V moderních velkovýsadbách jabloní, ve kterých se uplatňují odrůdy s hladkou kůrou, si housenky hledají pro přezimování náhradní místa, jimiž mohou být např. trhliny a dutiny na kmenech stromů, trsy trávy a plevelné rostliny i povrch půdy. Vývojový cyklus obaleče jablečného, jak je uvedeno v naší i zahraniční literatuře, je do značné míry ovlivňován průběhem vnějších podmínek, z nichž rozhodující význam je přikládán teplotě. Tato skutečnost vede řadu pracovníků k ověřování závislosti mezi teplotou a dobou výskytu škůdců s cílem nepřímého monitoringu vývoje, který je klíčovým předpokladem úspěchů v chemické ochraně jabloní.

Z uvedených poznatků o způsobech přezimování škůdce vyplývají i potíže, které znesnadňují jak rozhodování o způsobu měření teploty vnějšího prostředí, tak i volbu vhodné hodnotící metody, která by umožnila údaje o teplotní závislosti vývoje tohoto škůdce zobecnit. V některých starších metodách je predikce jarního výletu obaleče jablečného založena na použití sumy biologicky aktivních teplot, tj. teplot převyšujících

spodní práh vývoje (Zimmermannová 1956; Vasilev 1958; Vasilev, Livšic 1958; Častina 1964; Wildbolz 1965 aj.). Tyto metody se v praxi příliš neosvědčily, neboť sumy efektivních teplot pro počátek letu dospělců obaleče jablečného v jarních měsících vykazují v různých letech značné rozdíly. Např. Vasilev (1958) uvádí výlet prvních dospělců obaleče jablečného při splnění sumy 99–164 °C. V poslední době se pro praktickou prognózu a signalizaci výskytu obaleče jablečného používá složitějších matematických modelů (Riedl, Croft 1978; Jorgensen, Martinsen, Westover 1979).

Cílem naší práce je vypracovat a ověřit matematický model, podle kterého by bylo možno v rámci ČSSR předpovídat výlet dospělců přezimující generace obaleče jablečného v letech s odlišným průběhem počasí. V první fázi výzkumné práce jsme se snažili v našich podmínkách ověřit platnost rovnice Riedla a Crofta (1978), podle níž se v zahraničí signalizuje výskyt dospělců přezimující generace tohoto škůdce.

## MATERIÁL A METODY

Výlet dospělců obaleče jablečného byl zjišťován v jabloňových výsadbách na čtyřech lokalitách Středočeského a Východočeského kraje v letech 1977–1982. Charakteristika lokalit: Ruzyně, 326 m n. m., prům. roč. teplota 7,7 °C, prům. srážky 450 mm/rok; Kutná Hora, 234 m n. m., 8,3 °C, 590 mm/rok; Žehušice, 220 m n. m., 8,3 °C, 590 mm/rok; Holovousy, 321 m n. m., 8,1 °C, 666 mm/rok.

Ke sledování letové aktivity obaleče jablečného byly do sadů umístěny lapače typu Stuttgart s feromonovými kapslemi CM firmy Zöecon nebo kapslemi OJ výrobce Chemika Bratislava s obsahem 0,5 mg codlemonu na jednu kapsli, popř. lapače typu Pherocon 1 C (Holovousy, 1977). Lapače byly vyvěšovány do korun stromů asi 160 cm nad zemí, kolmo na směr převládajících větrů (Anonym 1980a). V každém sadu bylo 10 lapačů vždy ve vzdálenosti 50 m. Kapsle byly vyměňovány po třech týdnech. V lapačích bylo použito lepu Bird Tanglefoot nebo lepu Chemflor. Nálet dospělců do lapačů byl kontrolován dvakrát týdně. Teploty byly registrovány termohygrografem typu THG 854 v meteorologické budce umístěné ve výšce 2 m nad zemí přímo ve výsadbě nebo v její blízkosti.

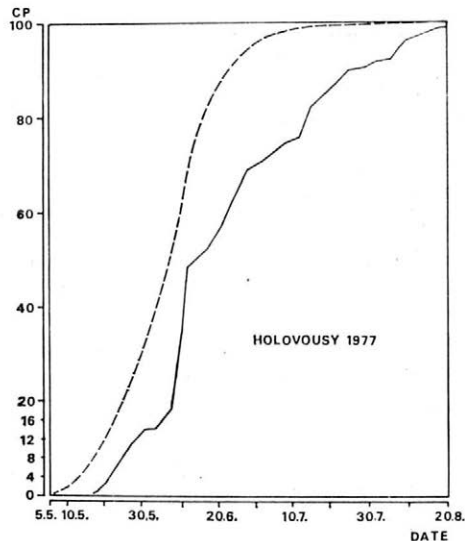
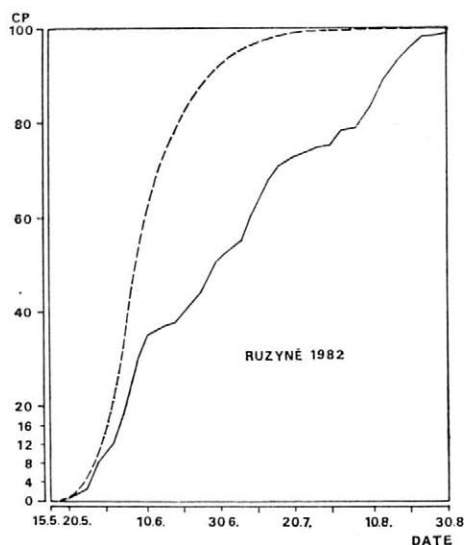
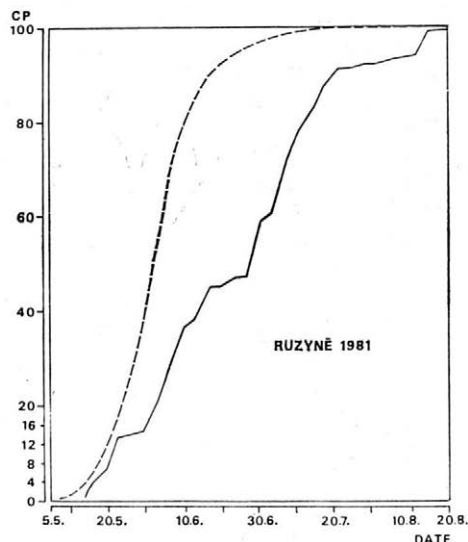
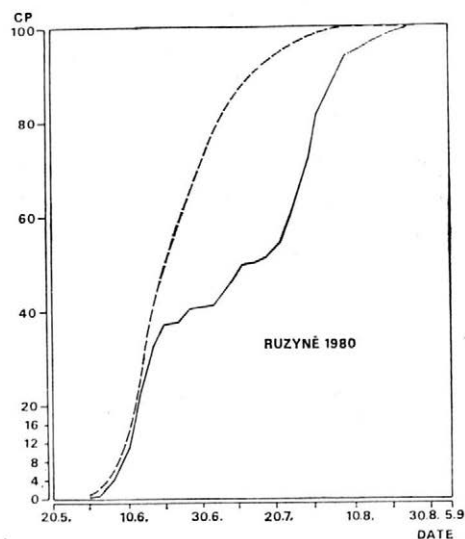
Průměrné denní teploty byly vyčísleny na základě sinového algoritmu podle Allena (1976). Tyto hodnoty byly dosazovány do rovnice výlet dospělců [probit] =  $-15,3967 + 7,5157 \log D^{\circ}$  (Riedl, Croft 1978). Ve shodě s dostupnou literaturou byla za spodní práh vývoje považována teplota 10 °C a za horní práh vývoje teplota 31 °C. Pro účely výpočtu byl sestaven program v jazyce FORTRAN IV (text programu je k dispozici u autorů práce).

Výlet dospělců v probitech byl převeden podle tabulek (Anonym 1980b) na procenta a hodnoty vyjádřeny graficky (obr. 1–11). Do stejných obrázků jsou pro porovnání konstruovány křivky získané hodnocením odchytu samců obaleče jablečného ve feromonových lapačích. V tomto případě je za 100 % bráno celkové množství dospělců za rok. Křivka modelu je zakreslena přerušovanou čarou, křivka z lapačů plnou čarou. K orientačnímu srovnání byly též vyčísleny odchylky pro první výskyt dospělců (tab. I), kde jsme jako citlivostní práh probitové metody volili 2,67 prob = 1 %.

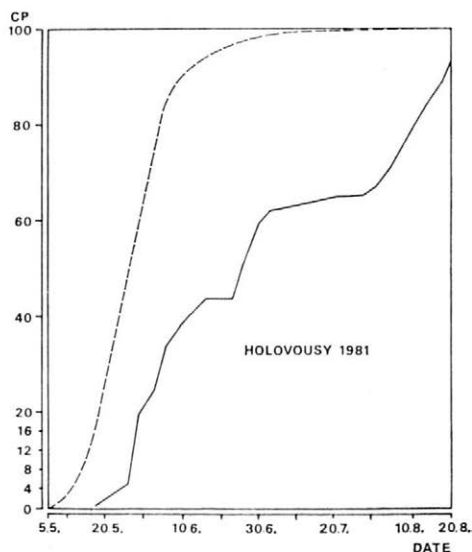
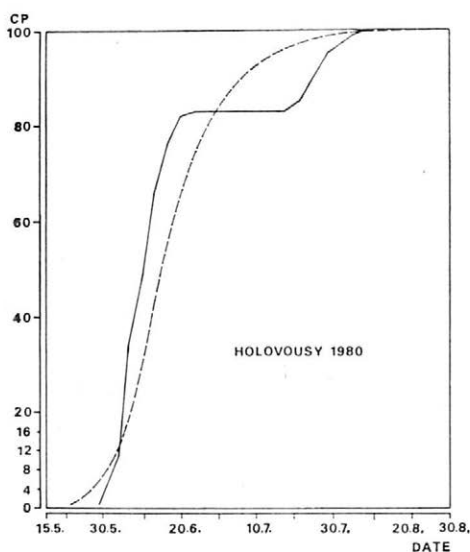
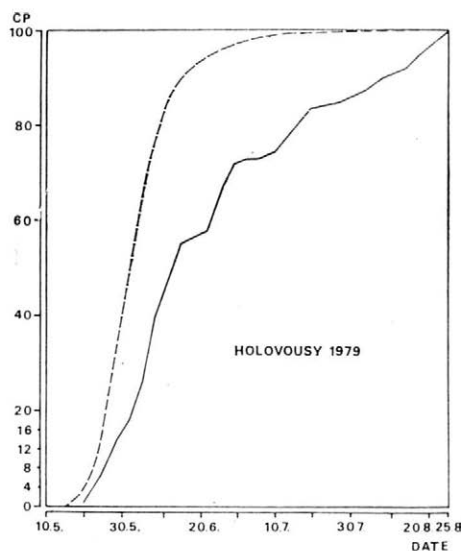
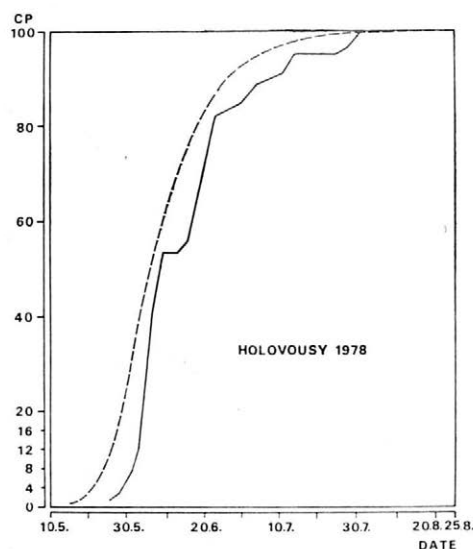
## VÝSLEDKY A DISKUSE

Z grafů na obr. 1–11 vyplývá v řadě případů dobrá shoda modelu s termínem prvního výletu dospělců obaleče jablečného zjišťovaným pomocí feromonových lapačů. V některých případech (Holovousy 1977, 1981) je však odchylka modelové křivky oproti skutečné větší. Je třeba uvážit, že feromonové lapače nemonitorují let obaleče jablečného přesně. Jsou atraktivní pouze pro samce neboli zachycují jen část populace a jejich atraktivita rovněž závisí na průběhu počasí. Obdobných faktorů, které zde podrobně neuvádíme, je více (Audemard 1979).

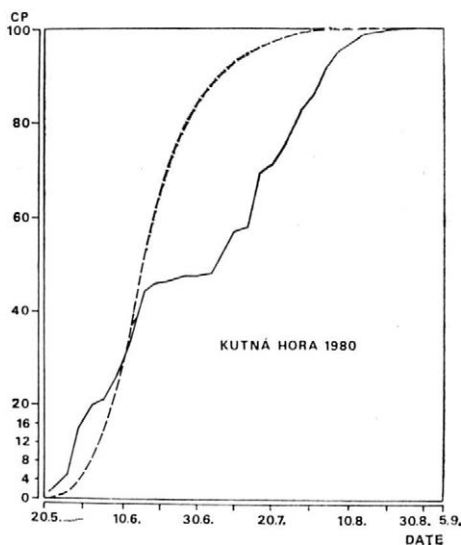
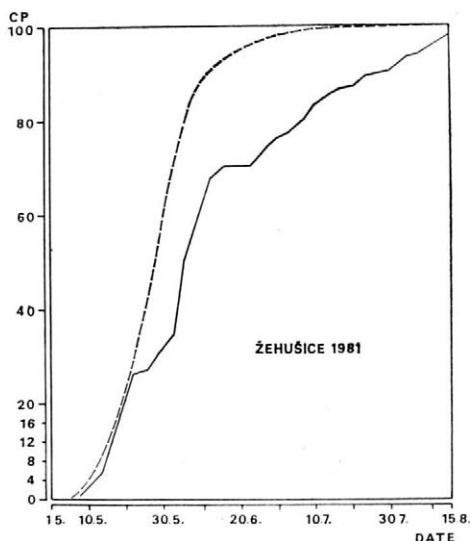
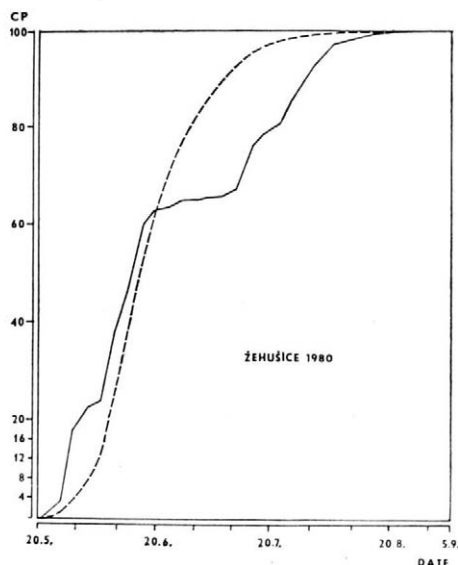
Z tab. I vyplývá, že maximální rozdíl mezi termínem výskytu prvních



samců ve feromonových lapačích a termínem predikovaným pomocí matematického modelu činí 11 dní. Maximální záporná odchylka (tj. předpověď později než nálet samců do lapače) činí čtyři dny. Uvedené výsledky potvrzují, že model je možno v této podobě použít pro vymezení doby vyvěšování lapačů (metoda 1). V tomto případě nezachytíme 3× první výskyt samců v lapačích, a to s maximální odchylkou čtyři dny. V případě, že bychom vyvěšovali feromonové lapače tak, jak je v praxi obvyklé, tj. podle kalendářního plánu (metoda 2) např. 15. května, ne-



zachytíme první výskyt samců  $2\times$ , a to s maximální odchylkou sedm dnů. Celkový počet dnů, kdy sledujeme lapače zbytečně, je 53 dnů v případě použití metody 2, v případě použití metody 1 pouze 28 dnů. V této souvislosti je třeba podotknout, že zjišťování termínu výletu prvních dospělců pomocí feromonových lapačů je vedle výše uvedených důvodů nepřesné také proto, že je ovlivňováno velikostí populace škůdce, což v případě použití popsaného matematického modelu nehraje roli.



1.—11. Porovnání křivek letu obaleče jablčného sestavených na základě odchytu samců do lapačů s křivkami podle teplotního modelu (CP = kumulativní % výletu dospělců. — Comparison of flight curves of codling moth constructed according to the pattern of male moth capture in traps with the curves constructed according to temperature model (CP = cumulative percent of adult emergence)

Při hodnocení průběhu křivek na obr. 1—11 lze konstatovat patrné posunutí feromonové křivky oproti modelu doprava, zejména v období předpokládaného letu nediapauzující generace obaleče jablčného. Tato soustavná kladná odchylka je způsobena započítáním motýlů této generace do celkového počtu dospělců. V době hodnocení prediktorické funkce předkládaného modelu jsme neměli ještě k dispozici dobu vývoje nediapauzující generace škůdce ani odpovídající teplotní charakteristiky. V další práci bude matematický model v tomto směru upraven.

I. Zjištění rozdílu mezi náletem prvních motýlů přezimující generace do feromonových lapačů a prognózou výletu podle programu počítače. — Determination of the difference between the first flights of moths of a hibernating generation to pheromone traps and the forecast of flights according to the computer program

| Lokalita   | Rok  | Datum prvního výletu dospělců |         | Rozdíl<br>ve dnech |
|------------|------|-------------------------------|---------|--------------------|
|            |      | feromonové<br>lapače          | program |                    |
| Ruzyně     | 1980 | 27. 5.                        | 30. 5.  | —3                 |
| Ruzyně     | 1981 | 13. 5.                        | 10. 5.  | +3                 |
| Ruzyně     | 1982 | 17. 5.                        | 20. 5.  | —3                 |
| Holovousy  | 1977 | 17. 5.                        | 6. 5.   | +11                |
| Holovousy  | 1978 | nesledováno                   | 18. 5.  | —                  |
| Holovousy  | 1979 | 19. 5.                        | 18. 5.  | +1                 |
| Holovousy  | 1980 | 29. 5.                        | 24. 5.  | +5                 |
| Holovousy  | 1981 | 16. 5.                        | 9. 5.   | +7                 |
| Kutná Hora | 1980 | 20. 5.                        | 24. 5.  | —4                 |
| Žehušice   | 1980 | 22. 5.                        | 26. 5.  | —4                 |
| Žehušice   | 1981 | 8. 5.                         | 7. 5.   | +1                 |

Ze získaných výsledků považujeme za prokázanou teplotní závislost výskytu přezimující generace obaleče jablečného. Pro potřeby ovocnářské praxe je potřeba dobu výletu škůdce v jarních měsících co nejspolehlivěji vymežit, aby nedocházelo k časovým a pracovním ztrátám. Z těchto důvodů je modelování jarního výletu dospělců obaleče jablečného potřebné a žádoucí. V následující etapě bude uskutečněno regresní přeparametrizování rovnice pro první výlet dospělců a teplotní vstup bude realizován poněkud jiným sinovým algoritmem, neboť v průběhu výzkumu byla prokázána neadekvátnost algoritmu Allena (1976).

V další výzkumné práci bude matematický model upraven pro ekologické podmínky ČSSR tak, aby mohl být začleněn do automatizovaného systému řízení v ochraně rostlin.

## Literatura

- ALLEN, C. J.: A Modified Sine Wave Method for Calculating Days. *Environmental Entomology*, **5**, 1976, 3, s. 388
- AUDEMARD, H.: Le piégeage du *Carpocapsa* [Laspeyresia] *pomonella* L. avec la pheromone sexuelle de synthèse E—8, E—10 D. *Dol* dans la lutte raisonnée en verger de pommiers en France. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, **11**, 1979, s. 565—585
- ČASTINA, T. D.: In: Prognoz v zaščitě rastěnij ot vreditělej i bolezněj. Izd. akad. nauk Latvjskoj SSR, Riga, 1964, 270 s.
- JORGENSEN, C. D. - MARTINSEN, M. E. - WESTOVER, L. J.: Validating Michigan State University's codling moth (MOTHMDL) in an arid environment: a test in Utah. *Great Lakes Entomol.*, **12**, 1979, 4, s. 203—212
- RIEDL, H., CROFT, B. A.: The effect of photoperiod and effective temperatures on the seasonal phenology of the codling moth (Lepidoptera, Tortricidae). *Can. Ent.*, **110**, 1978, s. 455—470
- VASILEV, V. P.: Měry borby s plodožorkami jabloni i drugih plodovych porod v SSSR. *Sbornik rabot po žašč. rast. Ukraj. nauč. isl. instituta plodovodstva*, 1—12, Moskva, 1958
- VASILEV, V. P. - LIVŠIC, I. Z.: Vrediteli plodovych kultur. Moskva, 1958, s. 233—245
- WILDBOLZ, T.: Importance of temperature constants and other weather data in forecasting outbreaks of the codling moth *Carpocapsa pomonella* L. *Schweiz. Ztschr. Obst-u. Weinbau*, **101**, 1965, 23, s. 572—579

ZIMMERMANN, B.: Beitrag zur Kenntnis des Entwicklungszyklus des Apfelwicklers *Cydia pomonella* L. mit besonderer Berücksichtigung der zweiten Generation. Ztschr. angew. Ent. **39**, 1956, s. 279—301

Metodiky prognózy, signalizace a evidence. ÚKZÚZ — OKOR Brno, 1980a, 294 s.  
Wissenschaftliche Tabellen Geigy. Medizinisch — pharmazeutische Information  
CIBA-GEIGY AG Basel, Switzerland, 1980 b, 241 s.

Došlo dne 15. 1. 1984

БАРТАК, М. — БЕРАНКОВА, Й. — КНАЙФЛ, В. (Научно-исследовательский институт кормовой промышленности и служб, Печки; Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага; Научно-исследовательский и селекционный институт плодоводства, Головоусы): Модель для прогноза вылета взрослых насекомых перелетавшей генерации плодовой яблонной (*Laspeyresia pomonella* L.). Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3).

В яблоневых садах Среднечешского и Восточнечешского краев ЧСР проверялась математическая модель, при помощи которой на основе хода температур можно предсказать весенний вылет взрослой плодовой яблонной. Ход температур воздуха определялся при помощи термогигрографов типа THS 854, находящихся в метеорологических клетках прямо в яблоневых садах, или же в непосредственной близости. Лет плодовой яблонной изучался при помощи феромонных улавливателей типа Штутгарт с капсулами, содержащими 0,5 мг кодлемона. Прогнозирующая функция модели проверялась у данных 1977—1982 гг. В нескольких случаях было установлено хорошее совпадение модели со сроком первого полета самцов в феромонные улавливатели, в некоторых случаях имели место большие отклонения. Максимально отрицательное отклонение, т. е. предсказание вылета взрослых бабочек согласно модели позже, чем полет самцов в улавливатели, равнялось 4 суткам, максимально положительное отклонение 11 сут. В дальнейшей исследовательской работе необходимо будет уравнение для весеннего вылета яблонной плодовой приспособить для экологических условий ЧССР так, чтобы приведенная модель могла быть включена в автоматизированную систему управления защитой растений.

защита растений; плодовая яблонная; весенний вылет взрослых насекомых; математическая модель

BARTÁK, M. - BERÁNKOVÁ, J. - KNEIFL, V. (Research Institute of Feedstuff Industry and Services, Pečky, Research Institute of Crop Production, Praha, Research and Breeding Institute of Fruit Growing, Holovousy): A Model for Forecast of Imago First Flights of a Hibernating Generation of Codling Moth (*Laspeyresia pomonella* L.). Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 175—182.

A mathematical model was tested in apple orchards in the Central Bohemian and East Bohemian Regions of the CSR, enabling to forecast from the pattern of temperatures spring flights of codling moth imagoes. Air temperatures were registered by the THG 854 thermohygrographs placed in meteorological booths located either directly in apple orchards or in their vicinity. The flights of codling moth were monitored by Stuttgart pheromone traps with caps containing 0.5 mg codlemone. Predictive function of the model was verified on data from the years 1967—1982. In many cases there existed a good agreement of the model with the term of the first flights of male moths to pheromone traps, in several cases the deviations were greater. Maximum negative deviation, i. e. prediction of imago flights according to the model delayed with respect to the flights of male moths to traps, was four days, maximum positive deviation was eleven days. In the course of further research work it will be necessary to modify the equation for spring flights of codling moth for the ecological conditions of the CSSR so that the model could be included in the electronic data system of plant protection management.

plant protection; codling moth; spring emergence of adults; mathematical model

---

*Adresy autorů:*

RNDr. Miroslav Barták, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, 289 11 Pečky.

Ing. Jana Beránková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně.

Ing. Václav Kneifl, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

---

# ÚČINNOST NÍZKOOBJEMOVÉ APLIKACE INSEKTICIDŮ NA NĚKTERÉ HMYZÍ ŠKŮDCE JABLONÍ VE VEGETAČNÍM OBDOBÍ

V. Kneifl, M. Lánský, V. Nečesaný

KNEIFL, V. - LÁNSKÝ, M. - NEČESANÝ, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): Účinnost nízkoobjemové aplikace insekticidů na některé hmyzí škůdce jabloň ve vegetačním období. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984, (3): 183—187.

V letech 1982—1983 byla ve VŠÚO Holovousy zkoušena účinnost nízkoobjemové aplikace insekticidů při použití objemů postřikové kapaliny v rozmezí 400—100 l na ha. S přípravky Zolone EC a Ambush 25 EC bylo dosaženo dostatečné účinnosti na larvy mery jabloňové (*Psylla mali*), housenky bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar*) a bekyně zlatořtitné (*Euproctis chrysorrhoea*), jestliže jejich nízkoobjemová aplikace v uvedeném rozmezí byla provedena rosiči upravenými k danému účelu a vybavenými speciálními tryskami TEE JET. Praktickým uplatněním této nové alternativy aplikační technologie se dosáhne zvýšení produktivity práce, sníží se nákladnost chemické ochrany ovocných výsadeb před hmyzími škůdci a současně se zvýší i její operativnost.

ochrana rostlin; jabloň; insekticidy; nízkoobjemová aplikace insekticidů

Chemická ochrana intenzivních ovocných výsadeb před hmyzími škůdci je energeticky i časově značně náročným technologickým procesem. Její potřebnou racionalizaci umožní tak zvaná nízkoobjemová aplikace insekticidů (Strider a kol. 1973, Hall a kol. 1975, Samin 1977). Tato nová aplikační technologie je však prakticky použitelná pouze při dostatečně výkonné aplikační technice, vybavené vhodnými tryskami (Prokopenko a kol. 1979, Bera 1981, Hall a kol. 1981, Lánský, Muška 1984).

Předložený příspěvek obsahuje dvouleté zkušenosti dosažené ve VŠÚO Holovousy při studiu vhodnosti nízkoobjemové aplikace insekticidů pro chemickou ochranu intenzivních ovocných výsadeb před hmyzími škůdci.

## MATERIÁL A METODA

Účinnost nízkoobjemové aplikace insekticidů při dávkách postřikové kapaliny 400 l, 200 l a 100 l na ha byla poloprovozními pokusy zjišťována v intenzivních výsadbách jabloň VŠÚO Holovousy.

V roce 1982 k tomu byla využita výsadba jabloň (odrůda 'Golden Delicious', spon 4×3 m, věk výsadby 18 let) s přirozenou infestací 2—5 larvami mery jabloňové (*Psylla mali*), připadající na jednu listovou, resp. květní rozetu. Tato výsadba byla ještě uměle infestována i mladými housenkami bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar*). Do střední partie každé pokusné varianty, včetně kontrolní neošetřené, bylo umístěno vždy na jednu větev na čtyřech náhodně zvolených jabloních po 30 mladých housenkách tohoto škůdce. Aby se nerozlezy po celém stromě, byly do doby pokusného ošetření zaizolovány do silonových izolátorů. Těsně před ošetřením byly tyto izolátory odstraněny a po zaschnutí postřikové kap-

liny housenky bekyně velkohlavé opět na větvích jabloní zaizolovány.

Jednotlivé varianty v pokusné výsadbě byly ošetřeny při objemech postřikové kapaliny v rozmezí 400—100 l na ha insekticidem Zolone EC (úč. l. phosalone, 350 g.l<sup>-1</sup>, výrobce: Rhône-Poulenc, Francie) v koncentraci 0,2 %. Podle Schurichtova vzorce (Seidl a kol. 1982) byl pro klasické ošetření této výsadby vypočten potřebný objem postřikové kapaliny 1 200 l na ha. Aby při pokusném snižování objemu postřikové kapaliny byla dosažena na jednotku plochy vždy stejná dávka přípravku Zolone EC, byla jeho základní koncentrace při objemu postřikové kapaliny 400 l na ha zvýšena 3krát (= 1 200 : 400), při 200 l na ha 6krát (= 1 200 : 200) a při 100 l na ha pak 12krát (= 1 200 : 100). Přípravek Zolone EC byl aplikován rosičem Kinkelder Royal 1 000 opatřeným speciálními tryskami TEE JET (Dias a kol. 1983).

Účinnost nízkoobjemových aplikací přípravku Zolone EC na II. larvální stadium mery jabloňové byla hodnocena vizuální kontrolou listových, resp. květních rozet. V jednotlivých pokusných variantách, včetně kontrolní neošetřené, bylo těsně před a potom za týden po aplikaci Zolone EC vyhodnoceno vždy 100 rozet, odebraných z různých částí korun pěti náhodně zvolených stromů. Účinnost byla procentuálně vyjádřena podle Hendersona a Tiltona (1955). Účinnost nízkoobjemových aplikací přípravkem Zolone EC na III. larvální stadium bekyně velkohlavé byla hodnocena za 48 hodin po aplikaci tohoto insekticidu podle množství mrtvých housenek v silonových izolátorech (= opakováních) a stanovena eliminací přirozené mortality podle Abotta (1925).

V roce 1983 bylo ve VŠÚO Holovousy pokračováno ve zkoušení účinnosti nízkoobjemové aplikace insekticidů na hmyzí škůdce ovocných výsadeb. Při pokusném snižování objemů postřikové kapaliny v rozmezí 400—100 l na ha byl aplikován Ambush 25 EC (úč. l. 25 % permethrinu, výrobce: ICI-Plant Protection Lim., Anglie) v základní doporučené koncentraci 0,02 % na III. larvální stadium bekyně zlatořitné (*Euproctis chrysorrhoea*). Pokusná výsadba jabloní (odrůda 'Golden Delicious', spon 4×3 m, věk výsadby 19 let) byla v březnu uměle infestována zimními hnízdy bekyně zlatořitné. Do každé pokusné varianty, včetně kontrolní neošetřené, bylo vyvěšeno po čtyřech zimních hnízdech s přezimujícími housenkami tohoto škůdce, tj. čtyři opakování pro každou variantu. Na začátku května, kdy již probíhal intenzivní žír mladých housenek bekyně zlatořitné v pokusné výsadbě, byla tato výsadba ošetřena Ambushem 25 EC při pokusném snižování objemu postřikové kapaliny tohoto pyrethroidu a zvyšování jeho základní koncentrace obdobně jako u přípravku Zolone EC v roce 1982. Insekticid byl aplikován upravenými rosiči Kinkelder Royal 1 000 a Agromet 1014 (Dias a kol. 1983). V časových intervalech 2, 5 a 7 dní po aplikaci přípravku Ambush 25 EC bylo kontrolováno a zaznamenáváno množství mrtvých housenek bekyně zlatořitné odděleně v jednotlivých silonových izolátorech každé varianty, včetně kontrolní. Účinnost nízkoobjemových aplikací přípravku Ambush 25 EC na housenky tohoto škůdce byla stanovena eliminací jejich přirozené mortality podle Abotta (1925).

Statistická významnost zjištěné účinnosti nízkoobjemové aplikace insekticidů Zolone EC a Ambush 25 EC na testované hmyzí škůdce jabloní byla zjišťována metodou analýzy rozptylu a Duncanovou metodou uspořádávání průměrů (Kába 1973).

# VÝSLEDKY A DISKUSE

Účinnost nízkoobjemové aplikace insekticidů na některé hmyzí škůdce jabloní zjišťovaná ve VŠÚO Holovousy v letech 1982 a 1983 je patrna z tabulky I. Z této tabulky vyplývá, že v roce 1982 bylo dosaženo dosta-

I. Účinnost nízkoobjemové aplikace insekticidů Zolone EC a Ambush 25 EC na některé hmyzí škůdce jabloní. — The effects of low-volume application of Zolone EC and Ambush 25 EC insecticides on some pests of apple-trees

| Rok  | Škůdce, vývojové stadium          | Postřikovač          | Přípravek, základní koncentrace (%) | Zvýšení základní koncentrace | Dávka postřikové kapaliny (l na ha) | Zjištěná účinnost (%) ++  |
|------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1982 | mera jabloňová, L <sub>2</sub>    | Kinkelder Royal 1000 | Zolone EC, 0,2                      | 3×<br>6×<br>12×              | 400<br>200<br>100                   | 100,00<br>100,00<br>99,51 |
|      | bekyně velkohlavá, L <sub>3</sub> | Kinkelder Royal 1000 | Zolone EC, 0,2                      | 3×<br>6×<br>12×              | 400<br>200<br>100                   | 96,34<br>95,23<br>91,00   |
| 1983 | bekyně zlatořitná, L <sub>3</sub> | Kinkelder Royal 1000 | Ambush 25 EC 0,02                   | 3×<br>6×<br>12×              | 400<br>200<br>100                   | 97,22<br>100,00<br>95,63  |
|      |                                   | Agromet 1014         |                                     | 3×<br>6×<br>12×              | 400<br>200<br>100                   | 94,29<br>100,00<br>98,82  |

++ —statisticky významně se neliší ve všech variantách při  $P_{0,01}$

tečné účinnosti nízkoobjemové aplikace insekticidu Zolone EC na II. larvální stadium mery jabloňové a III. larvální stadium bekyně velkohlavé. Rovněž tak v roce 1983, kdy byla zkoušena účinnost přípravku Ambush 25 EC na III. larvální stadium bekyně zlatořitné, nebyla pokusným snižováním objemu postřikové kapaliny v rozmezí 400—100 l na ha snížena účinnost tohoto pyrethroidu.

Hlavním činitelem podmiňujícím požadovanou účinnost nízkoobjemové aplikace insekticidů je především dostatečně výkonná aplikační technika vybavená speciálními tryskami (např. Bera 1981, Prokopenko a kol. 1979, Hall a kol. 1981, Lánský, Muška 1984). Na základě této skutečnosti bylo proto při experimentálním poloprodučním ověřování účinnosti nízkoobjemové aplikace insekticidů ve VŠÚO Holovousy použito rosičů Kinkelder Royal 1 000 a Agromet 1014. Oba typy rosičů jsou vybaveny ventilátorem s výkonností 40 000 m<sup>3</sup> vzduchu na ha. Kromě toho bylo u obou rosičů použito speciálních trysek TEE JET (Dias a kol. 1983).

Možnost praktického používání nízkoobjemové aplikace insekticidů byla ve VŠÚO Holovousy zjišťována proto, že v případě její dostatečné účinnosti představuje cestu k další racionalizaci chemické ochrany ovocných výsadb před hmyzími škůdci. Tato nová alternativa aplikační tech-

nologie umožní dosáhnout žádoucího ekonomického efektu v podobě snížení potřeby přejezdů postřikového agregátu mezi místem čerpání postřikové kapaliny a ošetřovanou výsadbou. Velikost tohoto ekonomického efektu je relativně (procentuálně) nepřímě úměrná snižování objemu postřikové kapaliny. Jeho absolutní velikost (úspora pracovního času v hodinách, úspora PHM v litrech) je pak přímo úměrná závislosti na délce přejezdů postřikového agregátu.

Praktický význam používání nízkoobjemové aplikace insekticidů tedy záleží v tom, že umožní snížit nákladnost chemické ochrany ovocných výsadeb před hmyzími škůdci a zvýšit produktivitu práce. Současně se touto cestou dosáhne i zvýšení operativnosti chemické ochrany ovocných výsadeb před hmyzími škůdci.

## Literatura

- ABOTT, W. S.: A method of computing of the effectiveness of an insecticide. J. econ. Entomol., 18, 1925, s. 265—267
- BERA, B.: Bekämpfung des Apfelmehltaues mit reduzierter Spritzbrühenmenge. Erwerbsobstbau, 2, 1981, s. 28—32
- DIAS, B. - HROZINKA, I. - LÁNSKÝ, M.: Zařízení pro nízkoobjemovou aplikaci postřikových látek při ochraně ovocných sadů. Řešený tematický úkol VŠÚO Holovousy, 1983
- HALL, R. R. - FORSYTHE, H. Y. - JONES, B. M. - REICHARD, D. L. - FOX, R. D.: Comparison of orchard sprayers for insect and disease control on apples, 1966—1969. Ohio Agric. Res. Cent. Res. Bull. 1078, 1975, 22 s.
- HALL, F. R. - REICHARD, D. L. - KRUEGER, H. R.: Effects of Spray Volume and Nozzle Pressure on Orchard Spray Deposits. J. Econ. Entomol., 74, 1981, s. 461—465
- HENDERSON, G. F. - TILTON, E. W.: Tests with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol., 48, 1955, s. 157—161
- KÁBA, B.: Experimentální statistika, Praha, SZN, 1973
- LÁNSKÝ, M. - MUŠKA, J.: Nízkoobjemová aplikace fungicidů proti padlí jabloňovému (*Podosphaera leucotricha* Ell. et Everh.) Salm. Zahradnictví 1984 (v tisku)
- PROKOPENKO, S. F. - POPOVNINA, N. I. - ARTJUCHOV, V. F. - DROZDOVSKIJ, E. M. - CVETKOVA, A. G.: Razchod židkosti pri opryskivanii sada — 100 l/ha. Zaščita rastenij, 19, 1979, s. 42—43
- SAMIN, V. A.: Ultramaloobjemnoe opryskivanie sada. Zaščita rastenij, 12, 1977, s. 78
- SEIDL, V. a kol.: Usměrněná (cílená) chemická ochrana intenzivních výsadeb jabloň proti strupovitosti jabloň a živočišným škůdcům. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, ÚVTIZ, 26, 1982, s. 57
- STRIDER, D. L. - ROCK, G. C. - BLACKWELL, H. E.: Efficiency of low volume spraying of apples for pest control in western North California. N. C. Agric. Exp. Stn. Tech. Bull., 222, 1973, s. 16

Došlo dne 14. 2. 1984

КНАЙФЛ, В. — ЛАНСКИЙ, М. — НЕЧЕСАНЫ, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт плодородства, Головоусы): Эффективность мелкокапельного применения инсектицидов на некоторые насекомые вредители яблони в период вегетации. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3).

V 1982—1983 гг. в НИСИП Головоусы проверялась эффективность мелкокапельного применения инсектицидов при использовании объема рабочей жидкости в пределах 400—100 л/га. Препараты золоне ЕС и амбуш 25 ЕС сравнительно хорошо действовали на личинки медяницы яблоневой (*Psylla mali*), гусеницы непарного шелкопряда (*Lymantria dispar*) и шелкопряда золотистого (*Euproctis chrysorrhoea*), если же мелкокапельное применение проводилось опрыскивателями, о мощности вентилятора 40000 м<sup>3</sup>/ч, приспособленными для данной цели и снабженными специальными форсунками ТЕЕ IET. Такая новая технология в производстве может повысить производительность труда, понизить затраты на химическую защиту плодовых посадок от вредных насекомых и одновременно улучшить технологическую оперативность.

защита растений; яблоня; инсектициды; мелкокапельное опрыскивание

KNEIFL, V. - LÁNSKÝ, M. - NEČESANÝ, V. (Research and Breeding Institute of Fruit Growing, Holovousy): *The Efficiency of Low-volume Application of Insecticides on some Pests of Apple-Trees in the Vegetation Period*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 183—187.

In the years 1982—1983 the efficiency was tested of low-volume application of insecticides using the volumes of spraying liquid from 400 to 100 l per ha. The trials were performed in the Research and Breeding Institute of Fruit Growing at Holovousy. The chemicals Zolone EC and Ambush 25 EC were efficient enough to control the larvae of apple sucker (*Psylla mali*), and caterpillars of gypsy moth (*Lymantria dispar*) and gold-tail moth (*Euproctis chrysorrhoea*) if adapted blower sprayers with special TEE JET nozzles were used for low-volume application within the given range. Practical introduction of this new alternative of application technology will bring about an increase in labor productivity, decrease in the cost rate of chemical control of pests in apple orchards, simultaneously improving its operativity.

plant protection; apple-tree; insecticides; low-volume application of spraying liquids

---

*Adresa autorů:*

Ing. Václav Kneifl, Ing. Miroslav Lánský, Vilém Nečesaný, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

---

# APLIKACE NÍZKÝCH OBJEMŮ AKARICIDŮ PROTI SVILUŠKÁM V INTENZIVNÍCH VÝSADBÁCH JABLONÍ

M. Erbenová, M. Lánský

ERBENOVÁ, M. - LÁNSKÝ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Aplikace nízkých objemů akaricidů proti sviluškám v intenzivních výsadbách jablek*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 188—195.

Ve dvouletém pokusu v letech 1982—1983 bylo ověřeno na dvou lokalitách, že v ochraně proti svilušce ovocné (*Panonychus ulmi* Koch) a svilušce chmelové (*Tetranychus urticae* Koch) v intenzivních výsadbách jablek jsou stejně účinné objemy 200, 100, 80 a 40 l na ha jako 400 l na ha. Pro objemy nižší než 100 l na ha byly na rosič Kinkelder Royal osazeny trysky TEE JET. U rosiče Agromet ORC 1014 je tato adaptace nutná již od objemu 200 l na ha. V pokusech byly použity akaricidy Peropal 25 WP a Torque 50 WP v kombinaci s Rubiganem 12 EC a samotný Peropal 25 WP a Tedion V—18. V pokusech nebyla pozorována fytotoxicita při žádném zvýšení základních koncentrací.

ochrana rostlin; jablek; svilušky; akaricidy; nízkobjemová aplikace akaricidů

V posledním desetiletí se při ochraně ovocných stromů v zahraničí i u nás vžila aplikace všech pesticidů proti chorobám a škůdcům ve formě rosení v objemech 400—600 l na ha. Účinnost rosení se plně rovná klasickému postřiku a dovoluje navíc zvýšit efektivnost využití strojů a přípravků, neboť omezuje stékání kapek postřikové kapaliny na zem. Navíc šetří čas na přejezdy z místa přípravy do sadu (Krestensen 1973, Erbenová 1974, 1975, 1981, Seidl 1974, Rode a kol. 1980, Veleckij 1981, Vigl a Mantinger 1981 aj.). Paralelně se zaváděním rosení do široké praxe byly zkoušeny proti škůdcům i chorobám v řadě zemí i objemy pod 400 l na ha. V současné době je v ovocnářství zkoušeno snižování až do 50 l na ha, což u ovocných dřevin zřejmě bude mezní hranice dávkování.

Zprvu byla diskutována otázka, zda např. objemy 200 a 100 l na ha budou účinné i proti sviluškám. První pokusy v NDR s objemy 200 l na ha vyzněly negativně (Seidl 1974). V Jugoslávii byl v pokusech dokonce nedostatečně účinný objem 730 l na ha oproti 1080 l na ha (Grbich, Voivodich a Chuk 1975). Účinnost je v těchto pokusech dávána do souvislosti s množstvím použité vody, která má zajišťovat pokryvnost.

Naproti tomu řada jiných prací ve stejném období vyzněla i v ochraně proti sviluškám jednoznačně příznivě i při objemech kolem 200 nebo 100 l na ha (i méně), a to při dávkách přípravků na jednotku plochy zachovávajících množství dané pro klasický velkoobjemový postřik (Strider, Rock a Blackwell 1973, Taylor a Dobson 1974, Hall a kol. 1975, Hall a Reichard 1978, Vigl 1980, Rode a kol. 1980) nebo snižené o 20—50 % (Hall a Ferree 1974, Erbenová 1974, 1975, Veleckij 1981, Erbenová a Hůrková 1982 aj.). Ve všech pracích je zdůrazňována nutnost vytvoření dokonalého pokryvu listů na líci i na rubu. Toto může zajistit pouze dobrá aplikační technika. Současný výběr postřikovačů s ventilátorem, rosičů, je ve světě

velice široký. I u nás je možno konstatovat, že se tento důležitý strojový park pomalu modernizuje. Bohužel však většina těchto klasických rosičů používaných u nás (např. Kertitox NA 10/3, Agromet ORC 1014 aj.) nezajišťuje požadovanou kvalitu ošetření již na úrovni 200 l na ha. Pokusy konané v zahraničí již řadu let mají tu nevýhodu, že byly realizovány nejrůznější aplikační technikou, která je navíc většinou nedostupná. Nelze tedy přebírat všechny výsledky bez ověření v našich podmínkách.

V ČSSR je prací na tomto úseku velice málo. Jedině Dias a Hrozinka (1976) a Dias (1980) z VÚRV Praha - Ruzyně pracovali s výše uvedenými objemy v ochraně polních kultur, chmelu a révy vinné. Od roku 1982 se ve VŠÚO Holovousy řeší tato problematika ve spolupráci s VÚRV Praha - Ruzyně (Lánský a Muška 1984). Předložená práce podává výsledky dvouletých pokusů s nízkoobjemovými aplikacemi akaricidů proti sviluškám v intenzivních výsadbách jableň.

## MATERIÁL A METODIKA

V letech 1983—1984 byly založeny tři poloproduční pokusy na pásové intenzivních výsadbách jableň silně napadených sviluškou ovocnou (*Panonychus ulmi* Koch) a částečně i sviluškou chmelovou (*Tetranychus urticae* Koch).

První pokus byl založen v roce 1982 v Holovousích na pásové výsadbě jableň odrůdy 'Kidd's Orange' ve věku 18 let; použity byly akaricidy Torque 50 WP (základní koncentrace 0,05 %) a Peropal 25 WP (základní koncentrace 0,1 %) v těchto variantách:

- var. 1. 400 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 4x;
- var. 2. 200 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 8x;
- var. 3. 80 l na ha, pojezdová rychlost 7 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 20x;
- var. 4. 80 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 20x;
- var. 5. 80 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 20x a tato výsledná koncentrace pak byla snížena o 30 %;
- var. 6. 40 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 40x;
- var. 7. neošetřená kontrola.

Oba akaricidy byly ve všech variantách kombinovány s Rubiganem 12 EC, jehož základní koncentrace (0,03 %) byla zvyšována v souladu s variantami. Hodnoceno tak bylo celkem 12 ošetřených a 1 neošetřená varianta.

Druhý pokus byl založen rovněž v roce 1982 ve výsadbě JZD Ůlibice na okr. Jičín. Jako pokusná plocha byla vybrána pásová výsadba jableň odrůdy 'Starkrimson' ve věku 15 let. Varianty pokusu byly stejné jako v Holovousích, použit byl však Tedion V-18 (základní koncentrace 0,1 %) bez přidání fungicidu.

Třetí pokus v roce 1983 byl založen v Holovousích na jiné, ale stejně staré parcele jableň jako v roce 1982. Hodnocení bylo konáno u odrůdy 'James Grieve'. Varianty byly oproti roku 1982 poněkud zredukovány jednak s ohledem na uplatnění v praxi, jednak se některé v roce 1982 ukázaly jako zbytečné. Byl použit pouze Peropal 25 WP (základní kon-

centrace 0,1 %), bez fungicidu. Byly však prověřeny dva rosiče, Kinkelder Royal a Agromet ORC 1014 v těchto variantách:

- var. 1. 400 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 4×, použit Kinkelder Royal bez úpravy;
- var. 2. 200 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 8×, použit Kinkelder Royal bez úpravy;
- var. 3. 100 l na ha, pojezdová rychlost 10 km za h, základní koncentrace zvýšena pro rosení 16×, použit Kinkelder Royal s úpravou trysek;
- var. 4. 200 l na ha, jako var. č. 2, použit rosič Agromet ORC 1014 s úpravou trysek;
- var. 5. 100 l na ha, jako var. č. 3, použit rosič Agromet ORC 1014 s úpravou trysek;
- var. 6. neošetřená kontrola.

Zvyšování základních koncentrací pro rosení v jednotlivých variantách všech tří pokusů bylo odvozeno z objemu 400 l na ha, který byl použit jako standard. Pro tento objem bylo potřebné zvýšení základní koncentrace zjištěno přepočtem ze Schurichtova vzorce, který stanoví pro konkrétní výsadbu potřebu postřikové kapaliny pro klasický postřik na základě vzrůstnosti stromů (Seidl a kol. 1982).

Pokud byly aplikace konány rosičem Kinkelder Royal (oba pokusy v roce 1982 a var. 1, 2 a 3 v roce 1983), nebyla pro objemy 400 a 200 l na ha nutná úprava trysek, neboť je vybaven nízkotlakým čerpadlem, což umožňuje jeho seřízení na uvedené objemy. Až pro objemy 80 a 100 l na ha byl tento rosič osazen čtyřmi tryskami TEE JET č. 11 006 a pro objem 40 l na ha tryskami č. 11 003. Ostatní, u nás běžně používané rosiče (např. Kertitox NA 10/3, NA 20/3, Agromet ORC 1014 aj.) nezajistí již při objemu 200 l na ha rovnoměrné dávkování postřikové kapaliny bez patřičné úpravy (Dias a kol. 1983). Proto bylo nutno upravit v roce 1983 u rosiče Agromet ORC 1014 šest trysek TEE JET č. 11 006 ve var. č. 4 a šest trysek TEE JET č. 11 003 ve var. č. 5.

V roce 1982 byly pokusné parcely jabloní v JZD Ůlibice na okr. Jičín ošetřeny dne 14. 5., tj. v době líhnutí maxima larev svilušky ovocné ze zimních vajíček. Teplota v době ošetření byla 21,6 °C, počasí klidné. Výchozí napadení výsadby bylo 2 500 vajíček na 1 m plodného dřeva. Podle Metodiky usměrněné ochrany byla tedy překročena prahová hodnota (kritické číslo) 2,5×.

Ošetření v témže roce v Holovousích bylo provedeno dne 10. 6. 1982, za klidného počasí při teplotě 22 °C. Napadení pokusných ploch těsně před ošetřením činilo v jednotlivých variantách 8,7–30,0 živých jedinců na list (kritické číslo je podle Metodiky usměrněné ochrany čtyři svilušky na list, včetně larev).

V roce 1983 na pokusné ploše v Holovousích bylo ošetření provedeno 4. 7. 1983 za vysoké teploty 27,2 °C. Výchozí napadení pokusných parcel těsně před ošetřením bylo 11,5–24,6 živých jedinců všech pohyblivých stádií na list.

Účinnost ošetření ve všech pokusech byla hodnocena podle průběhu sezónní dynamiky populace svilušek na listech. V cca 14denních intervalech bylo na pěti stromech ve středních partiích každé varianty odebráno po 10 listech z různých částí koruny (celkem 50 listů z varianty) a na vzorku stanoven průměrný počet živých jedinců (larev i dospělců) na list. Současně byla hodnocena i parcela neošetřená. Ochrana byla považována za dostatečnou, dokud zjištěné průměrné počty na list nepřesáhly prahovou hodnotu čtyři svilušky na list podle Metodiky usměrněné ochrany.

I. Průběh sezónní dynamiky populace svlušek při aplikaci nízkých objemů postřikové kapaliny — Torque 50 WP a Peropal 25 WP, rosič Kinkelder Royal. Holovousy, jabloně 1982. — Seasonal dynamics of spider mite population after low-volume application — Torque 50 WP and Peropal 25 WP, Kinkelder Royal blower sprayer. Holovousy, apple-trees, 1982

| Varianta | Akaricid            | Množství<br>v l na ha | Pojezdová<br>rychlost<br>v km za h | Zvýšení<br>koncentrace | Průměrné počty svlušek na list dne |        |        |        |       |        |        |
|----------|---------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|          |                     |                       |                                    |                        | 10. 6.<br>(před<br>ošet.)          | 17. 6. | 30. 6. | 16. 7. | 3. 8. | 25. 8. | 13. 9. |
| 1        | Torque 50 WP        | 400                   | 10                                 | 4×                     | 8,78                               | 2,22   | 0,15   | 0,10   | 1,25  | 1,72   | 3,70   |
| 2        | Torque 50 WP        | 200                   | 10                                 | 8×                     | 5,84                               | 3,52   | 0,42   | 0,94   | 1,03  | 2,40   | 4,24   |
| 3        | Torque 50 WP        | 80                    | 7                                  | 20×                    | 7,66                               | 2,78   | 0,70   | 1,24   | 1,28  | 1,58   | 3,92   |
| 4        | Torque 50 WP        | 80                    | 10                                 | 20×                    | 16,04                              | 4,18   | 0,08   | 0,50   | 0,80  | 0,22   | 2,80   |
| 5        | Torque 50 WP        | 80                    | 10                                 | 20× <sup>1)</sup>      | 30,70                              | 4,54   | 0,04   | 0,08   | 0,15  | 0,20   | 4,18   |
| 6        | Torque 50 WP        | 40                    | 10                                 | 40×                    | 19,72                              | 2,26   | 0,06   | 0,30   | 0,45  | 0,40   | 3,72   |
| 7        | Peropal 25 WP       | 40                    | 10                                 | 40×                    | 21,—                               | 1,40   | 0,15   | 0,38   | 0,42  | 0,44   | 5,10   |
| 8        | Peropal 25 WP       | 80                    | 10                                 | 20× <sup>1)</sup>      | 26,08                              | 0,10   | 0,22   | 0,12   | 0,70  | 0,78   | 2,85   |
| 9        | Peropal 25 WP       | 80                    | 10                                 | 20×                    | 25,96                              | 0,28   | 0,15   | 0,10   | 0,68  | 0,76   | 2,10   |
| 10       | Peropal 25 WP       | 80                    | 7                                  | 20×                    | 11,12                              | 0,78   | 0,32   | 0,08   | 0,40  | 0,56   | 3,92   |
| 11       | Peropal 25 WP       | 200                   | 10                                 | 8×                     | 20,34                              | 0,02   | 0,01   | 0,02   | 0,95  | 1,40   | 4,18   |
| 12       | Peropal 25 WP       | 400                   | 10                                 | 4×                     | 10,02                              | 0,30   | 0,12   | 0,02   | 0,32  | 0,78   | 2,30   |
| 13       | Neošetřená kontrola |                       |                                    |                        | 11,50                              | 10,75  | 13,90  | 7,80   | 14,50 | 12,32  | 15,20  |

Ve všech ošetřovaných variantách byl ještě přidán Rubigan 12 EC v základ. koncentraci 0,03 %, zvyšované stejným způsobem jako akaricidy.

<sup>1)</sup> Výsledná koncentrace snížena o 30 %.

Na pokusné ploše v Úlibicích byl v roce 1982 hodnocen počet svilušek na listech až po rozvinutí listové plochy po ošetření. Dostatečné napadení parcely zjišťovala zimní kontrola plodného dřeva.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Průběh sezónní dynamiky populace svilušek v pokusných variantách je shrnut v tab. I a II (rok 1982) a v tab. III (rok 1983).

Z tabulek je patrné, že mezi variantami s různými objemy postřikové kapaliny se neprojevily prakticky žádné rozdíly. Krátce po ošetření klesly vysoké počty svilušek hluboko pod prahovou hodnotu. Jedinou výjimkou byl přípravek Torque 50 WP v roce 1982, kde za týden po ošetření byly počty vyšší než u současně aplikovaného Peropalu 25 WP. O tomto akricidu je však známo, že jeho iniciální účinnost je pomalá, což se potvrdilo i v jiných pokusech. Při druhém hodnocení již nebyl patrný rozdíl mezi oběma akaricidy. U všech tří použitých přípravků (Torque 50 WP, Peropal 25 WP a Tedion V—18) se v roce 1982 též neprojevilo negativně snížení výsledné koncentrace pro rosení o 30 %. Je to jen další potvrzení již dříve získaných poznatků (Erbenová 1974, 1975, Erbenová a Hůrková 1982).

Ve všech třech pokusech nebyla v žádné variantě zaznamenána fyto-toxicita, tedy ani v případě 40× zvýšené koncentrace Torque 50 WP a Peropalu 25 WP v kombinaci s rovněž 40× zvýšenou koncentrací Rubi-

II. Průběh sezónní dynamiky populace svilušek při aplikaci nízkých objemů postřikové kapaliny — Tedion V—18. JZD Úlibice, jabloně, 1982, rosič Kinkelder Royal. — Seasonal dynamics of spider mite population after low-volume application of acaricides Tedion V—18. Úlibice cooperative farm, apple-trees, 1982, Kinkelder Royal blower sprayer

| Varianta | Množství<br>v l na ha  | Pojezdová<br>rychlost<br>v km za h | Zvýšení<br>koncentrace | Průměrné počty svilušek na list dne |        |                                             |        |        |
|----------|------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------|---------------------------------------------|--------|--------|
|          |                        |                                    |                        | 27. 5.                              | 16. 6. | 6. 7.                                       | 28. 7. | 20. 8. |
| 1        | 400                    | 10                                 | 3×                     | 0                                   | 0,04   | 0,12                                        | 0,32   | 0,58   |
| 2        | 200                    | 10                                 | 6×                     | 0                                   | 0,04   | 0,20                                        | 0,76   | 1,20   |
| 3        | 80                     | 10                                 | 15×                    | 0,50                                | 0,46   | 0,10                                        | 0,32   | 0,88   |
| 4        | 80                     | 7                                  | 15×                    | 0,68                                | 0,04   | 0,60                                        | 0,90   | 1,28   |
| 5        | 80                     | 10                                 | 15× <sup>1)</sup>      | 0,40                                | 1,68   | 0,38                                        | 1,02   | 0,92   |
| 6        | 40                     | 10                                 | 30×                    | 0,12                                | 0,70   | 0,40                                        | 0,70   | 0,66   |
| 7        | Neošetřená koncentrace |                                    |                        | 12,50                               | 48,94  | dne 28. 6. bylo nutné<br>ošetřit akaricidem |        |        |

Ošetření bylo provedeno v době líhnutí maxima larev ze zimních vajíček 14. 5. 1982. První hodnocení na listech bylo možné až po rozvinutí listové plochy na listových růžicích. Výchozí napadení zimními vajíčky bylo 2 500 ks na 1 m plodného dřeva.

<sup>1)</sup> viz tab. I.

III. Průběh sezónní dynamiky populace svlušek při aplikaci nízkých objemů postřikové kapaliny — Peropal 25 WP. Holovousy, jabloně, 1983. — Seasonal dynamics of spider mite population after low-volume application of acaricide mixture. Holovousy, apple-trees, 1983, acaricide Peropal 25 WP

| Varianta | Množství l na ha    | Pojezdová rychlost v km za h | Zvýšení koncentrace | Rosič            | Průměrné počty svlušek na list dne |        |        |        |        |        |
|----------|---------------------|------------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |                     |                              |                     |                  | 4. 7. (před ošet.)                 | 11. 7. | 27. 7. | 11. 8. | 29. 8. | 15. 9. |
| 1        | 400                 | 10                           | 4×                  | Kinkelder R.     | 24,62                              | 0,24   | 2,58   | 1,25   | 0,16   | 0,25   |
| 2        | 200                 | 10                           | 8×                  | Kinkelder R.     | 11,50                              | 0,10   | 0,44   | 0,20   | 0,08   | 0,35   |
| 3        | 100                 | 10                           | 16×                 | Kinkelder R.     | 18,34                              | 0,08   | 0,26   | 0,32   | 0,54   | 0,38   |
| 4        | 200                 | 10                           | 8×                  | Agromet ORC 1014 | 16,84                              | 0,40   | 0,62   | 0,38   | 0,06   | 0,86   |
| 5        | 100                 | 10                           | 16×                 | Agromet ORC 1014 | 20,12                              | 0,56   | 0,64   | 0,15   | 0,06   | 0,58   |
| 6        | Neošetřená kontrola |                              |                     |                  | 13,86                              | 18,12  | 22,04  | 6,20   | 0,40+  | 0,75   |

+ V kontrolní variantě byl pozorován od poloviny srpna úbytek svlušek a zvyšování počtu dravých roztočů (r. *Typhlodromus*), kteří koncem srpna svlušky na kontrole zlikvidovali. V ošetřených variantách se tyto roztoči vyskytovali zcela ojediněle

ganu 12 EC (Holovousy, 1982, var. č. 6). Fytotoxicky nepůsobila ani 16× zvýšená koncentrace Peropalu 25 WP v roce 1983, kdy byl pokus záměrně založen při extrémní teplotě v posledních hodinách (27,2 °C).

Je třeba též zdůraznit, že na dobré účinnosti mělo podíl i počasí, neboť všechny pokusy byly aplikovány téměř za bezvětrí, takže činnost ventilátoru a trysek nebyla ovlivňována větrem.

Za výše uvedených podmínek nebyly v roce 1983 pozorovány žádné rozdíly mezi stejnými variantami ošetřenými rosičem Kinkelder Royal a Agromet ORC 1014, a to jak bez úpravy, tak i s osazením tryskami TEE JET.

Závěrem lze konstatovat, že snížení objemů postřikové kapaliny u akaricidů Torque 50 WP, Peropal 25 WP a Tedion V—18 na 200 a 100 l na ha bylo ve dvouletém pokusu stejně účinné na smíšenou populaci svlušky ovocné a chmelové jako objem 400 l na ha. Výsledky se nelišily jak při dávkování finálních přípravků na úrovni koncentrace potřebné pro klasický postřik, tak i při snížení výsledné koncentrace o 30 %.

## Literatura

- DIAS, R. - HROZINKA, I.: Nové aplikační formy v ochraně zemědělských plodin — ULV aplikace. Agrochémia, roč. 16, č. 3, 1976, s. 86—89
- DIAS, R.: Možnosti z hospodárnění ochranných zásahů cestou nízkoobjemové aplikace. Symposium fy Ciba-Geigy, Karlovy Vary, 1980
- DIAS, R. - HROZINKA, I. - LÁNSKÝ, M.: Zařízení pro nízkoobjemovou aplikaci postřikových látek při ochraně ovocných sadů. Tématický úkol VŠÚO Holovousy, 1983
- ERBENOVÁ, M.: Výzkum účinnosti insekticidů a akaridů v úsporném postřiku. In: Seidl a kol.: Chemická ochrana ovocných dřevin. Závěrečná zpráva VŠÚO Holovousy, 1974, s. 33—48

- ERBENOVÁ, M.: Výzkum účinnosti insekticidů a akaricidů. In: Seidl a kol.: Chemická ochrana ovocných dřevin. Závěrečná zpráva VŠÚO Holovousy, 1975, s. 28—43
- ERBENOVÁ, M.: Chemická ochrana proti živočišným škůdcům. In: Seidl, Erbenová M.: Usměrněná chemická ochrana. Závěrečná zpráva VŠÚO Holovousy, 1981, s. 28—49
- ERBENOVÁ, M. - HŮRKOVÁ, J.: Účinnost Mitacu 20 na svilušky rezistentní k organofosfátovým insekticidům. Agrochémia, 22, 1982, č. 4, s. 116—119
- GRBICH, V. - VOIVODICH, J. - CHUK, M.: The effect of water on pesticide distribution and on efficiency in pest and disease control on apple trees. Meždunarodnyj kongress po zaščite rastenij, Sek. III, Čast I, Moskva, 1975, s. 271—273, lit. 2
- HALL, F. R. - FERREE, D. C.: Low-volume spraying in high density apple orchards. Fruit crops research — 1974, Wooster, Ohio Agric. Res. Dev. Cent., 1974, s. 13—16
- HALL, F. R. - FORSYTHE, H. Y. - JONES, B. M. - RICHARD, D. L. - FOX, R. D.: Comparison of orchard sprayers for insect and disease control on apples, 1966—1969. Ohio Agric. Res. Dev. Cent. Res. Bull. 1975
- HALL, R. F. - REICHARD, D. L.: Effects of Spray Droplet Size, Dosage, and Solution per ha Rates on Mortality of Twospotted Spider Mite. Journal of Eco. Ento. Vol 71, 1978, s. 279—283
- KRESTENSEN, E. R.: Low volume spraying of orchards. Hort. News, Vol. 54, 1973, č. 2, s. 11, 20—21, 27—28
- LÁNSKÝ, M. - MUŠKA, J.: Nízkoobjemová aplikace fungicidů proti padlí jabloňovému *Podosphaera leucotricha* (E 11. et Everh.) Salm. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984, č. 3, s. 196—201
- RODE, H. - KARG, W. - GOTTWALD, R. - SCHELLENBERG, G.: Brühesparende Ausbringung von Pflanzen schutzmitteln in der Apfelproduction. 1980, Gartenbau č. 2, s. 53—57
- SEIDL, V.: Studium otázek integrované ochrany ovocných stromů a úsporná aplikace pesticidů. Zpráva ze služební cesty do NDR (30. 6. — 6. 7. 1974), 1974, 11 s.
- SEIDL, V. - ERBENOVÁ, M. - LÁNSKÝ, M. - KNEIFL, V.: Usměrněná (cílená) chemická ochrana intenzivních výsadb jableň proti strupovitosti jableň a živočišným škůdcům. Metodiky (ÚVTIZ), 1982, 26, 35 s.
- STRIDER, D. L. - ROCK, G. C. - BLACKWELL, H. E.: Efficiency of low volume spraying on apples for pest control in western north Carolina. N. C. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 222, 1973, 16 s.
- TAYLOR, J. - DOBSON, J. W.: Minimum rates of pesticides on apples. Plant Dis. Rep., 58, 1974, 3 : 147
- VELECKIJ, I. N.: Opryskivanie mnogoletnich nasazdenij s sokrasčennym raschodom pesticidov. Zaščita rastenij, 1981, č. 6, s. 14—15
- VIGL, J. - MANTINGER, H.: Feinsprühen im Obstbau: Grundprinzip, Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis. Erwerbsobstbau, 1981, č. 2, s. 33—38
- VIGL, J.: Wie hat sich das Feinsprühen in der Praxis des Südtiroler Obstbaues bewährt? Obstbau, Wienbau, 1980, č. 9, s. 274—276

Došlo dne 14. 2. 1984

ЭРБЕНОВА, М. — ЛАНСКИЙ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт плодового, Головоусы): Применение мелкокапельных акарицидов от клещиков в интенсивных посадках яблони. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3).

В двухлетнем (1982—1983 гг.) опыте в двух местах произрастания проверялось такой же ли эффект 200, 100, 80 и 40 л/га, как и 400 л/га при защите от клеща плодового красного (*Panonychus ulmi* Koch) и клещика паутинового (*Tetranychus urticae* Koch) в интенсивных посадках яблони. Для объемов менее чем 100 л/га опрыскиватель Киндлер Роял снабжался форсунками ТЕЕ JET. У опрыскивателя Агромет ОРЦ 1014 такое приспособление нужно уже от объема 200 л/га. В опытах применялись акарициды Перопал 25 WP и Торкве 50 WP вместе с Рубиганом 12 EC и один Перопал 25 WP и Тедион V—18. В опытах не наблюдалось фитотоксичности ни при каком повышении основных концентраций.

защита растений; яблоня; клещики; акарициды; мелкокапельное применение акарицидов

ERBENOVÁ, M. - LÁNSKÝ, M. (Research and Breeding Institute of Fruit Growing, Holovousy): Application of Low Volumes of Acaricides to Control Spider Mites in Intensive Apple Orchards. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 188—195.

In a two-year trial performed in 1982—1983 it was demonstrated at two localities that for the control of fruit-tree red spider mite (*Panonychus ulmi* Koch) and two-

spotted spider mite [*Tetranychus urticae* Koch] in intensive apple orchards the volumes of 200, 100, 80 and 40 l per ha were equally efficient as the volume of 400 l per ha. TEE JET nozzles were used in the blower sprayer Kinkelder Royal when volumes lower than 100 l per ha were applied. This adaptation is necessary in the blower sprayer Agromet ORC 1014 already for the volume of 200 l per ha. The acaricides as follows were used in the trials: Peropal 25 WP and Torque 50 WP in combination with Rubigan 12 EC, and Peropal 25 WP and Tedion V—18 alone. In the trials we did not observe phytotoxic effects at any increase in basal concentrations.

plant protection; apple-trees; spider mites; acaricides; low-volume application of acaricides

---

Adresa autorů:

Ing. Marie Erbenová, Ing. Miroslav Lánský, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

---

# NÍZKOOBJEMOVÁ APLIKACE FUNGICIDŮ PROTI PADLÍ JABLOŇOVÉMU, *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm

M. Lánský, J. Muška

LÁNSKÝ, M. - MUŠKA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy, JZD Mír Chelčice): *Nízkoobjemová aplikace fungicidů proti padlí jabloňovému, Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 196—201.

V letech 1982—1983 byly založeny v JZD Mír Chelčice pokusy s aplikací fungicidů v různých objemech postřikové kapaliny proti padlí jabloňovému, *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm. Fungicidy byly aplikovány upraveným rosičem Tifone. Pro objemy 100 (resp. 80) l na ha byly použity trysky TEE JET 11 003 a pro 200 (resp. 250) l na ha trysky TEE JET 11 006. Při hodnocení pokusů nebyly zjištěny podstatné rozdíly v účinnosti fungicidů aplikovaných v různých objemech postřikové kapaliny na ha. V žádném případě nebyla zjištěna fytotoxicita vysoce koncentrovaných postřikových kapalin použitých k ochraně jableň.

ochrana rostlin; jableň; padlí jabloňové; nízkooobjemová aplikace fungicidů

Při ochraně ovocných dřevin proti chorobám je důležitý dokonalý pokryv všech ošetřovaných částí stromů fungicidem. Tato podmínka je rozhodující zvláště při ochraně proti padlí jabloňovému. Někteří autoři (Michel 1974, Seidl 1974, Siegfried a kol. 1980, Rode a kol. 1980, Vigl, Mantinger 1981) přisuzují rozhodující úlohu při ochraně jableň proti padlí objemu použité kapaliny na jednotku plochy. Čím je množství vody vyšší, tím je podle nich i vyšší účinnost použitého přípravku. Jako spodní hranici, pod kterou nelze u padlí jít, uvádějí objem vody 400 l na ha. Burth a Motte (1980) uvádějí kritickou hranici dokonce 900 l na ha a potom při dalším snižování objemů postřikové tekutiny klesá účinnost použitých fungicidů proti padlí jabloňovému.

Ovšem objevují se i zprávy, které tyto názory vyvracejí. Dobrých výsledků se zmlžováním při minimální dávce 200 l na ha dosáhli již na začátku šedesátých let Perrot a Prevot (1963). Fungicidy aplikované v dávce 200 l na ha rosičem Kinkelder Royal 1000 účinkovaly velmi dobře na padlí v Holovousích (Seidl, Lánský 1979, Seidl a kol. 1981). V Polsku dosáhl Bera (1981) velmi dobré účinnosti v systému ochrany proti padlí jabloňovému v dávkách 250, 150 i 100 l na ha. V USA účinkovaly fungicidy proti padlí i v dávkách pod 50 l na ha i při současném snížení hektarové dávky fungicidu (Mathee a kol. 1975). Obdobných výsledků tam dosáhl i Keil a kol. (1980) a v Anglii Morgan a kol. (1979). Ve všech zprávách je zdůrazňována nutnost vytvoření dokonalého pokryvu listů fungicidem, což může zajistit jediné dokonalá aplikační technika. Každý výzkumný pracovník pracoval s jiným typem aplikačního zařízení. Většinou šlo o různě adaptované stroje nebo o nově vyvinuté prototypy aplikačního zařízení pro LV a ULV aplikaci, a proto nebylo možné jejich výsledky převzít a zavést je do praxe.

Klasickými stroji, tj. postřikovači s ventilátorem s běžně používanými hydraulickými tryskami, nemůžeme aplikovat nižší dávky kapaliny než 200 l na ha. Tyto trysky nezajistí rovnoměrnou distribuci pesticidů při

malém tlaku. Při sníženém počtu trysek dochází k pásování, to znamená, že je ošetřena jen část stromů, protože pruhy kapaliny vycházející z jednotlivých trysek se nepřekrývají (Dias 1981, ústní sdělení).

V Československu se výzkumem nízkoobjemové aplikace v ovocnářství nikdo nezabýval. Dias, Hrozinka (1976) a Dias (1980) zkoušeli nízké objemy v ochraně polních kultur, chmelu a vinné révy. Dosažené výsledky byly velmi dobré a shodovaly se s výsledky dosaženými při rosení.

Protože snížení objemu postřikové tekutiny na ha přináší značný ekonomický efekt, začali jsme se v roce 1982 zabývat výzkumem nízkoobjemové aplikace. Navázali jsme spoluprací s pracovníky VÚRV Praha - Ruzyně Ing. R. Diasem, CSc., a Ing. I. Hrozinkou. Společně v rámci řešení tematického úkolu Zařízení pro nízkoobjemovou aplikaci postřikových látek při ochraně ovocných sadů, který vypsal VŠÚO Holovousy, jsme upravili rosiče Kinkelder Royal 1 000 a Agromet 1014 v Holovousích a rosič Tifone 1 000 v Chelčicích (Dias a kol. 1983). Při úpravě rosičů jsme použili šterbinové trysky TEE JET. Tyto trysky vytvářejí plochý vějíř kapiček s širokým vrcholovým úhlem a tak se i při menším počtu trysek dosahuje na ošetřovaných stromech rovnoměrného pokryvu. Další výhodou trysek TEE JET je jejich dobrá činnost již při nízkém pracovním tlaku, což je jedna z podmínek úspěchu při nízkoobjemové aplikaci. Při nízkém tlaku kapaliny se snižuje její průtokové množství.

Pracovníci Výzkumného ústavu rostlinné výroby se zabývali měřením a sledováním fyzikálních veličin při aplikaci (měřením kapičkového spektra, kvalitou pokryvu, propustností pesticidů v koruně ovocných stromů apod.). Pracovníci VŠÚO Holovousy sledovali biologickou účinnost aplikovaných pesticidů. Protože v Holovousích nebyla k dispozici vhodná výsadba jabloní napadená padlím, založili jsme pokusy v JZD Mír Chelčice na Strakonicku.

## MATERIÁL A METODA

Pokus byl založen na jaře v roce 1982 ve 12leté výsadbě jabloní odrůd 'Idared' a 'Jonathan', podnož M 1, spon 5×3 m. Fungicidy byly aplikovány upraveným rosičem Tifone. Pro objem 80 l na ha (varianta 1) byly použity trysky TEE JET 11 003 a pro 250 l na ha (varianta 2) TEE JET 11 006. Standardní objem 400 l na ha (varianta 3) byl aplikován neupraveným rosičem. Pojezdová rychlost byla u všech tří variant stejná, a to 10 km za h (III. převodový stupeň traktoru). Proti padlí se ošetřovalo 9× Bayletonem 25 WP v základní koncepci 0,01 %, která se zvyšovala 15× ve var. 1, 5× ve variantě 2 a 3× ve variantě 3. Termíny ošetření: 5. 5., 13. 5., 26. 5., 4. 6., 14. 6., 22. 6., 2. 7., 13. 7. a 21. 7. 1982. Proti strupovitosti byl 2× přidán Dithane M 45, 1× Venturol a 1× Baycor 25 WP.

V roce 1983 byl pokus opakován po menších úpravách metodiky. Byly upraveny objemy postřikové tekutiny na 100 l na ha (var. 1), 200 l na ha (var. 2) a 400 l na ha (var. 3). Přehled fungicidů a termínů použití:

14. 4. Rubigan 12 EC v základní koncentraci 0,03 %, 26. 4. Nimrod EC (0,07 %) + Dithane M 45 (0,3 %), 11. 5. Rubigan 12 EC (0,03 %), 20. 5. Bayleton 25 WP (0,01 %) + Dithane M 45 (0,3 %), 3. 6. Bayleton 25 WP (0,01 %) + Baycor 25 WP (0,07 %), 9. 6. Bayleton 25 WP (0,01 %) + Dimecron 20 (0,1 %), 16. 6. Rubigan 12 EC (0,03 %), 29. 6. Saprol (0,125 %), 9. 7. Rubigan 12 EC (0,03 %).

Poznámka: Uvedené základní koncentrace fungicidů se zvyšovaly ve variantě 1 20×, ve variantě 2 10×, ve variantě 3 5×. Počet ošetření i volba přípravků byla shodná s provozním ošetřením.

Sekundární napadení letorostů padlím, bylo hodnoceno podle 6bodové stupnice v červenci. Stupeň napadení byl vypočítán podle Townsend - Heubergera (1943) a % účinnosti podle Abbotta (Venzel 1948). Statistická významnost rozdílů byla zjišťována  $\chi^2$ -testem (Káňa 1973). Při hodnocení bylo změřeno 100 jednoletých výhonů a vypočítán jejich průměrný přírůstek. Při sklizni bylo z každé varianty odebráno 200 plodů a zjištěna jejich průměrná hmotnost.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulce I jsou uvedeny výsledky hodnocení účinnosti Bayletonu 25 WP aplikovaného v různém objemu (80, 250 a 400 l na ha) na padlí jabloňové v roce 1982. V tabulce II jsou uvedeny výsledky hodnocení účinnosti fungicidů aplikovaných v objemech 100, 200 a 400 l postřikové kapaliny na ha v roce 1983. V tabulkách jsou i průměrné přírůstky letorostů a průměrná hmotnost plodů u obou testovaných odrůd. Účinnost fungicidů aplikovaných v objemech 100 (resp. 80) a 200 (resp. 250) l na ha se podstatně neliší od standardní dávky 400 l na ha. Statisticky vysoce průkazné rozdíly byly zjištěny mezi kontrolou a ošetřovanými variantami u obou odrůd jableň v roce 1982 i 1983. Statisticky významné rozdíly mezi ošetřovanými variantami u obou odrůd byly zjištěny pouze v roce 1982, a to mezi variantou 1 a 3 (jen na hladině významnosti  $P = 0,05$ ) a mezi variantou 2 a 3. V roce 1983 byly rozdíly mezi ošetřovanými variantami statisticky neprůkazné.

Dosažené výsledky se shodují se zahraničními zprávami (Bera 1981). Protože výsledky dosažené již v roce 1982 byly velmi slibné, bylo dohodnuto, že v JZD Chelčice budou v roce 1983 ošetřovat veškeré výsadby

- I. Účinnost různých objemů postřikové kapaliny při aplikaci Bayletonu 25 WP proti padlí jabloňovému, Chelčice 1982 (9× Bayleton 25 WP). — The efficiency of various volumes of spraying liquid at application of Bayleton 25 WP to control apple mildew, Chelčice 1982 (9× Bayleton 25 WP)

| Var.            | l na ha  | Zvýšení<br>základní<br>koncentrace | %<br>účinnosti | Ø<br>přírůst<br>(cm) | Ø hmotnost<br>plodu<br>(g) |
|-----------------|----------|------------------------------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Odrůda Jonathan |          |                                    |                |                      |                            |
| 1               | 80       | 15×                                | 81,0           | 61,7                 | 90                         |
| 2               | 250      | 5×                                 | 75,3           | 61,4                 | 89                         |
| 3               | 400      | 3×                                 | 87,0           | 64,4                 | 80                         |
| K               | neošetř. | —                                  | —              | 40,3                 | 81                         |
| Odrůda Idared   |          |                                    |                |                      |                            |
| 1               | 80       | 15×                                | 71,2           | 58,2                 | 89                         |
| 2               | 250      | 5×                                 | 69,1           | 55,4                 | 92                         |
| 3               | 400      | 3×                                 | 81,4           | 54,0                 | 101                        |
| K               | neošetř. | —                                  | —              | 42,4                 | 88                         |

'Jonathan': Napadení v kontrole bylo 77,0 %. Statisticky významné rozdíly: 1—3 ( $P = 0,05$ ), 1—K, 2—3, 2—K, 3—K.

'Idared': Napadení v kontrole bylo 75,0 %. Statisticky významné rozdíly: 1—3 ( $P = 0,05$ ), 1—K, 2—3, 2—K, 3—K.

II. Účinnost různých objemů postřikové kapaliny při aplikaci fungicidů proti padlí jabloňovému, Chelčice 1983 [9 ošetření, z toho 4× Rubigan 12 EC, 3× Bayleton 25 WP, 1× Sapol, 1× Nimrod EC]. — The efficiency of various volumes of spraying liquid at application of fungicides to control apple mildew, Chelčice 1983 [nine treatments: four times Rubigan 12 EC, three times Bayleton 25 WP, once Sapol, once Nimrod EC]

| Var.            | l na ha  | Zvýšení<br>základní<br>koncentrace | %<br>účinnosti | Ø<br>přírůst<br>(cm) | Ø hmotnost<br>plodu<br>(g) |
|-----------------|----------|------------------------------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Odrůda Jonathan |          |                                    |                |                      |                            |
| 1               | 100      | 20×                                | 80,3           | 62,3                 | 91                         |
| 2               | 200      | 10×                                | 85,1           | 60,1                 | 95                         |
| 3               | 400      | 5×                                 | 84,7           | 63,5                 | 90                         |
| K               | neošetř. | —                                  | —              | 41,3                 | 88                         |
| Odrůda Idared   |          |                                    |                |                      |                            |
| 1               | 100      | 20×                                | 84,1           | 56,3                 | 118                        |
| 2               | 200      | 10×                                | 82,3           | 58,7                 | 112                        |
| 3               | 400      | 5×                                 | 86,5           | 57,1                 | 115                        |
| K               | neošetř. | —                                  | —              | 43,2                 | 111                        |

'Jonathan': Napadení v kontrole bylo 59,0 %. Statisticky významné rozdíly: 1—K, 2—K, 3—K.

'Idared': Napadení v kontrole bylo 66,6 %. Statisticky významné rozdíly: 1—K, 2—K, 3—K.

jabloní (tj. 120 ha) dávkou 200 l na ha. Dále jsme v roce 1983 založili poloprovozní pokusy v JZD Mír Velké Bílovice, okres Břeclav (pokus zakládal J. Pálka), v JZD ČSSP Dolany, okres Náchod (pokus zakládal ing. J. Fetter), v JZD ČSSP Tucharaz, okres Kolín (pokus zakládal J. Ších). Byla srovnávána účinnost fungicidů aplikovaných v objemech 200 a 400 l na ha při běžném systému ochrany v podniku. K aplikaci byly použity rosiče Kertitox NA 10 a NA 20, kde bylo použito u každého stroje seřizovaného na dávkování 200 l na ha 6 trysek TEE JET 11 006. Při hodnocení těchto pokusů nebyly zjištěny rozdíly v účinnosti mezi objemy větší než 5 %. Nejpriznivější podmínky pro rozvoj padlí byly v JZD Mír Velké Bílovice, kde přirozené napadení padlím v kontrole dosáhlo 80,4 %. Deset ošetření (5× Bayleton 25 WP, 2× Morestan a 3× Síra 80 WP) v objemu 200 l na ha účinkovalo ze 65,2 %. Standardní ošetření 400 l na ha účinkovalo ze 68,9 %. Při hodnocení pokusů v Chelčicích i v ostatních ovocnářských podnicích jsme se nesetkali s příznaky fytoxicity po aplikaci vysoce koncentrovaných postřikových kapalin.

Závěrem lze konstatovat, že při dobré a správně seřazené aplikační technice je možno dosáhnout velmi dobrých výsledků v boji proti padlí jabloňovému i při aplikaci fungicidů v objemech vody nižších než 400 l na ha. V pokusech budeme pokračovat i v příštích letech. Soustředíme se na prověření dalších úprav rosičů v podmínkách silného infekčního tlaku chorob jabloní v různých klimatických podmínkách a zaměříme se na určení optimálních hektarových dávek pesticidů při tomto novém způsobu aplikace.

## Literatura

- BERA, B.: Bekämpfung des Apfelmehltaues mit reduzierter Spritzbrühmenge. *Erwerbsobstbau*, 23, 1981, č. 2, s. 28—32
- BURTH, U., - MOTTE, G.: Befallssituation und Bekämpfung des Mehltaus in der Apfelproduktion. *Gartenbau*, 1980, č. 2, s. 50—52
- DIAS, R. - HROZINKA, I.: Nové aplikační formy v ochraně zemědělských plodin-ULV aplikace. *Agrochemia*, 16, 1976, č. 3, s. 86—89
- DIAS, R.: Možnosti zhospodárnění ochranných zásahů cestou nízkoobjemové aplikace. *Symposium fy Ciba Geigy, Karlovy Vary*, 1980
- DIAS, R. - HROZINKA, I. - LÁNSKÝ, M.: Zařízení pro nízkoobjemovou aplikaci postřikových látek při ochraně ovocných sadů. *Tematický úkol VŠÚO Holovousy*, 1981
- KÁBA, B.: Experimentální statistika. 1973, SPN Praha
- KEIL, H. L. - RETZER, H. J. - BARRAT, R. E. - MAAS, J. L.: Ultralow-volume spray control of three apple diseases. *Plant Disease* 64, 1980, s. 681—684
- MATTHEE, F. N. - THOMAS, A. C. - SCHWABE, W. F.: Control of apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) by applying low and ultra low volume sprays. *The Fruit World and Market Grower*, 1975, č. 1, s. 4—8
- MICHEL, H. G.: Versuche zur Prüfung der Wirksamkeit reduzierter Wasseraufwandmengen beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Apfelanbau. *Nachr. Deutsch. Pflanzensch.* 26, 1974, č. 9, s. 135—140
- MORGAN, N. G. - HERRINGTON, P. J. - COOKE, B. K. - JONES, K. G. - WESTERN, N. M. - ALONZO-ALLENDE, A.: Ultra-low volume spraying for disease control (*Podosphaera leucotricha*). *Report Long Ashton Research Station*, 1979, s. 109—112
- PERROT, A. - PREVOT, R.: Nouvelles données sur les techniques de lutte contre l'oidium du pommier XVI. *Internat. horticult. Congr. Brussel*, 1963, 3, s. 238—243
- RODE, H. - KARG, W.: Brühsparende Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in der Apfelproduktion. *Gartenbau*, 1980, č. 2, s. 53—57
- SEIDL, V.: Studium otázek integrované ochrany ovocných stromů a úsporné aplikace pesticidů. *Zpráva ze zahr. cesty do NDR*, 1974, VŠÚO Holovousy
- SEIDL, V. - LÁNSKÝ, M.: Pokusy s rosením fungicidy proti padlí jabloňovému. *Záhradnictvo*, 4, 1979, č. 2, s. 62—63
- SEIDL, V. - ERBENOVÁ, M. - KNEIFL, V. - LÁNSKÝ, M.: Usměrněná chemická ochrana. *Závěr. zpráva, VŠÚO Holovousy*, 1981
- SIEGFRIED, W. - KUNDERT, J. - KREBS, CH.: Versuche zur Apfelmehltaubekämpfung mit verschiedenen Wasseraufwandmengen. *Schweizer. Zeitsch. für Obst- und Weinbau*, 1980, č. 5, s. 118—126
- TOWNSEND, G. R. - HEUBERGER, J. W.: Methods for estimating losses caused by diseases in fungicides experiments. *Plant. Dis. Rep.* 24, 1943, č. 17, s. 340—343
- VENZEL, H.: Zur Erfassung des Schadenausmaßes in Pflanzenschutzversuchen. *Pflanzenschutz-Berichte*, 3, 1948, č. 3, s. 81—84
- VIGL, J. - MANTINGER, H.: Feinsprühen im Obstbau: Grundprinzip, Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis. *Erwerbsobstbau*, 1981, č. 2, s. 33—38

Došlo dne 14. 2. 1984

ЛАНСКИЙ, М. — МУШКА, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт плодородия, Головоусы, ЕСХК Мир Хелчице): Мелкокапельное применение фунгицидов от мучнистой росы яблони, *Podosphaera leucotricha* (Eil. et Everh.) Salm. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984 (3).

В 1982 — 1983 гг. в ЕСХК Мир Хелчице были заложены два опыта с применением фунгицидов с разным объемом рабочей жидкости от мучнистой росы, *Podosphaera leucotricha* (Eil. et Everh.) Salm. фунгициды вносились приспособленным опрыскивателем Тифоне. Для объемов 100 (или же 80) л/га применялись форсунки ТЕЕ JET 11003 и для 200 (или же 250) л/га форсунки ТЕЕ JET 11006. При обработке опытов не было установлено существенных различий в эффективности фунгицидов, применяемых в разных объемах рабочей жидкости на гектар. Ни в одном случае не было установлено фитотоксичности высококонцентрированных рабочих жидкостей, примененных с целью защиты яблони.

защита растений; яблоня; мучнистая роса; мелкокапельное применение фунгицидов

LÁNSKÝ, M. - MUŠKA, J. (Research and Breeding Institute of Fruit Growing, Holovousy, JZD Mír Chelčice): *Low-volume Application of Fungicides to Control Apple Mildew, Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm. ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 196—201.

In the years 1982 — 1983 trials were laid out on the Mír Chelčice cooperative farm with application of fungicides at various volumes of spraying liquid to control apple mildew, *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm. Fungicides were applied by the adapted blower sprayer Tifone. TEE JET 11 003 nozzles were used for the volumes of 100 (or 80) l per ha and TEE JET 11 006 nozzles for the volumes of 200 (or 250) l per ha. Evaluating the trials, no essential differences were found in the efficiency of fungicides applied at various per-hectare volumes of spraying liquid. In no case were the highly concentrated spraying liquids used for apple mildew control phytotoxic.

plant protection; apple-trees; apple mildew; low-volume application of fungicides

---

*Adresa autorů:*

Ing. Miroslav Lánský, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy  
Jaroslav Muška, JZD Mír Chelčice, 387 72 Libějovice

---

# ZDVOJENÉ KVETY PRI HYBRIDOCH ČIERNYCH RÍBEZLÍ

D. Rakús

RAKÚS, D. (Šľachtiteľská a výskumná stanica, Bojnice): *Zdvojené kvety pri hybridoch čiernych ríbezli*. Sborník ÚVTIZ — Zahradníctví, 11, 1984 (3): 202—204.

Zdvojené kvety pri hybridoch čiernych ríbezli, kde jedným z rodičov je *Ribes dikuscha* Fisch., môžu do určitej miery pripomínať príznaky zvratu ríbezle na kvetoch. Z praktického hľadiska je potrebné oba typy abnormalít spoľahlivo diferencovať a správne využiť pri diagnostike zvratu ríbezle.

ochrana rastlín; hybridy čiernych ríbezli; *Ribes dikuscha* Fisch.; zdvojené kvety; zvrat ríbezle

Zvrat ríbezle (Currant Reversion), syn. plnokvetosť ríbezle (Currant Full Blossom) sa pri niektorých odrodách čiernych a červených ríbezli prejavuje charakteristickými abnormalitami kvetných orgánov, zriedkavejšie plodov. Tieto abnormality boli podrobnejšie preštudované napr. Tiitsom (1969 a, b), v poslednej dobe aj Kobasničkom (1969), Erdelskou a Rakúsom (1982).

Kvetné anomálie ríbezli ako dôsledok napadnutia zvratom ríbezle boli zistené aj u niektorých botanických druhov a medzidruhových hybridov rodu *Ribes* L. a *Grossularia* Mill. (Pomaskov 1969, Tiits 1970).

Z literárnych údajov sú známe aj anomálie kvetov — zdvojené kvety (Double Flowers) — genetického pôvodu, ktoré sa môžu vyskytnúť na hybridoch pri medzidruhovom krížení čiernych ríbezli (Tiits 1969a). Zdvojené kvety, ktoré autor opísal, sme pozorovali v potomstve, kde jedným z rodičovských partnerov bol druh *Ribes dikuscha* Fisch., čo je predmetom predloženej práce.

## MATERIÁL A METÓDY

V rokoch 1973 a 1975 vykonal Cvopa vo VÚOOD — Šľachtiteľskej a výskumnej stanici v Bojniciach 5 rôznych krížení, kde otcovským partnerom bol druh *Ribes dikuscha* Fisch. Ako materské rastliny boli vybrané niektoré odrody ('Climax', 'Holandská čier-



1. Zdvojené kvety hybridu 'Holandská čierna' × *Ribes dikuscha* Fisch. Hore normálne kvety. Foto Rakús. — Double flowers of the hybrid 'Holandská čierna' ['Dutch Black'] × *Ribes dikuscha* Fisch. Upper part - normal flowers. Photo by Rakús

I. Výskyt zdvojených kvetov pri hybridoch čiernych ríbezlí. — The incidence of double flowers in the hybrids of black currant

| Číslo kombinácie | Rodičovský pár                        | Počet hodnotených hybridov | Počet hybridov so zdvojenými kvetmi | Percento hybridov so zdvojenými kvetmi |
|------------------|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| 101/73           | Holandská čierna × <i>R. dikuscha</i> | 59                         | 8                                   | 13,55                                  |
| 102/73           | Climax × <i>R. dikuscha</i>           | 68                         | 7                                   | 10,29                                  |
| 103/73           | Saunders × <i>R. dikuscha</i>         | 91                         | 8                                   | 8,79                                   |
| 115/75           | Hybrid 552 × <i>R. dikuscha</i>       | 33                         | 5                                   | 15,15                                  |
| 116/75           | Hybrid 619 × <i>R. dikuscha</i>       | 27                         | 5                                   | 18,51                                  |

na' a 'Saudner') a hybridy ('552' a '619') čiernych ríbezlí. Percento zistených hybridov so zdvojenými kvetmi uvádzame v tab. I. Hybridy s príznakmi zdvojených kvetov boli v rokoch 1977 až 1978 otestované na vybranom súbore drevinných indikátorov ('Wellington XXX', 'Baldwin', 'Booskop Gigant', semenáče odrôd 'Wellington XXX' a 'Jonkheer van Tets'). Každý hybrid, ktorý vykazoval zdvojené kvety bol testovaný na 6 až 10 rastlinách príslušného indikátora. Indikátory boli očkované terčikom kôry.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky pokusu s prenosom zdvojených kvetov očkovaním terčikmi kôry na drevinné indikátory boli negatívne.

Zdvojené kvety na hybridoch čiernych ríbezlí, kde otcovským partnerom bol *Ribes dikuscha* Fish., je možné charakterizovať v porovnaní s normálnymi kvetmi a kvetmi pozmenenými v dôsledku napadnutia zvratom ríbezle:

a) Zdvojené kvety mali 6, maximálne 10 kališných lístkov a korunných lupienkov veľkosti normálnych kvetov.

b) Farba kališných lístkov a korunných lupienkov bola rovnaká ako u normálnych kvetov.

c) Počet tyčínok sa spravidla rovnal počtu kališných lístkov a korunných lupienkov. Nepozorovali sme výskyt samičích kvetov tak, ako je to pri zvrate ríbezle.

d) Semenník bol vždy spodný, často zdvojený.

e) Piestik sa nerozpadával na listové útvary.

f) Zo zdvojených kvetov sa takmer vždy vyvinuli plody.

Zdvojené kvety sa vyskytovali maximálne na 40 % strapcov. Pri sledovaní ich výskytu v rámci strapca neboli zistené žiadne závislosti, vyskytovali sa sporadicky po celej dĺžke strapca. Kríčky, ktoré vykazovali zdvojené kvety, nemali listové príznaky zvratu ríbezle, nevýkazovali ani symptóm metlovitosti.

Charakter opísaných zmien kvetov je podmienený geneticky otcovským partnerom *Ribes dikuscha* Fisch., čo je v súlade s údajmi Tiitsa (1969a), na rozdiel od anomálií kvetov pri napadnutí zvratom ríbezle, kde ide o patologické zmeny v dôsledku kvantitatívnej a kvalitatívnej disharmónie voľných cytokinínov (Vizárová a kol. 1984).

Nakoľko zdvojené kvety hybridov čiernych ríbezlí v určitých znakoch pripomínajú anomálie kvetov pri napadnutí zvratom ríbezle, je ich potrebné spoľahlivo poznať, navzájom nezamieňať a vedieť ich správne využiť pri diagnostike zvratu ríbezle v praxi.

## Literatúra

- ERDELSKÁ, O. - RAKÚS, D.: Morfológicko-anatomická analýza kvetných orgánov ríbezlí napadnutých plnokvetosťou. Sb. ÚVTIZ — Ochr. Rostl., 18, 1982, s. 95—100
- KOBASNIDZE, E. J.: K izučenu machrovosti cvetkov u krasnoj i baloj smorodiny. Sa-kartvelos SSR Menciernebata Akademiis moambe, Soobsč. A N Gruz. SSR, 93, 1979, s. 145—148
- POMAZKOV, J. I.: Virusnyje bolezni jagodovych kultur. Moskva, Kolos, 1969, 103 s.
- TIITS, A.: Studies on the etiology and pathology of the black-currant reversion. I. On

- the character of the changes in flower morphology. *Izvestija Akademii nauk Estonskoj SSR, Biologia*, 18, 1969a, s. 220—224
- TIITS, A.: Studies on the etiology and pathology of the black-currant reversion. II. Preliminary observations on the growth of infected plant floral organs in vitro. *Izvestija Akademii nauk Estonskoj SSR, Biologia*, 18, 1969b, s. 348—350
- TIITS, A.: Studies on the etiology and pathology of the black-currant reversion. III. Further information on the reactions of currant species to the pathogen of reversion. *Izv. AN ESSR, Biologia*, 19, 1970, s. 183—186
- VOŽÁROVÁ, G. - VOŽÁR, I. - RAKÚS, D.: Príspevok k štúdiu hladiny voľných endogénnych cytokinínov v nadzemnej časti červených ríbezlí napadnutých mykoplaszmou. *Biológia*, 1984 (v tlači)

Došlo dne 1. 2. 1984

РАКУС, Д. (Селекционная и последовательная станция, Бойнице): Сдвоенные цветки у гибридов черной смородины. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984 (3).

Сдвоенные цветки у гибридов черной смородины, у которых один из родителей *Ribes dikuscha* Fisch., могут до определенной степени припоминать признаки преобразования смородины в цветках. С практической точки зрения необходимо эти оба типа ненормальностей точно определить и правильно применить при диагностике преобразования смородины.

защита растений; гибриды черной смородины; *Ribes dikuscha* Fisch., сдвоенные цветки; преобразование смородины

RAKÚS, D. (Plant Breeding and Research Station, Bojnice): *Double Flowers in Hybrids of Black Currant*. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 11, 1984 (3): 202—204.

Double flowers in hybrids of black currant with one parental component of *Ribes dikuscha* Fisch. may remind to some degree of the symptoms of flower reversion in currant. Both types of abnormalities should be differentiated with reliability in practice and the knowledge should be applied to the diagnostics of currant reversion.

plant protection; hybrids of black currant; *Ribes dikuscha* Fisch.; double flowers; currant reversion

---

Adresa autora:

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

---

PÁLENÍK, V. (Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Bratislava): *Určovanie vyzretosti dreva viniča parametrom  $p$* . Sborník ÚVTIZ — Zahradníctví, 11, 1984 (3): 205—214.

Práca pojednáva o rôznych spôsoboch určovania krivky vyzretosti a dĺžky vyzretého dreva viniča. Bolo skúmaných po 40 zdrevnatelých letorastoch podpníkového viniča z lokalít Panónia a Opatovská Nová Ves. U každého internódia bola odmeraná jeho dĺžka a zistený počet vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej a žliabkovej strane. Výsledky boli spracované graficky a matematicko-štatisticky. Ako najvhodnejšiu odporúčame metódu vyhodnotenia lineárnou regresiou parametra  $p$  (súčin vyzretostí) z 9 prútov. Na určenie dĺžky vyzretého dreva bola zvolená hranica vyzretosti  $p = 2,5$ .

podpníkový vinič; vyzretosť dreva; tvrdé lyko; parameter  $p$ ; lineárna regresia

Koncom vegetačného obdobia vznikajú v zelených letorastoch viniča fyziologické procesy, ktoré spôsobujú postupné drevnatenie letorastov na viničové prútie. Stupeň ukončenia týchto procesov sa charakterizuje vyzretosťou viničového prútia. Na vyzretosť viničového prútia vplýva odroda, stanovište, použité agrotechnické zásahy, ale aj klimatické pomery vo vegetačnom období. V škôlkárskej výrobe použitie nevyzretých odrezkov alebo vrúblov znemožní vytvorenie závalu okolo všetkých styčných plôch, čím sa zníži výťažnosť viničových sadeníc a zvýšia sa náklady na výrobu jednej sadenice.

Kraus (1979) uvádza niekoľko spôsobov určovania vyzretosti prútia pomocou týchto morfológicko-histologických znakov: hneďnutia borky, praskania pri lome, relatívnej veľkosti priemeru drene, pomeru plochy dreva k ploche drene, vrstvy tvrdého lyka, obsahu škrobu a cukru v dreve, rozloženia škrobových zŕn na priečnom priereze prútu, odvodnenia prútu a pod.

Tento autor považuje za najvhodnejšiu metódu stanovenia vyzretosti viničového dreva hodnotenie tvorby vrstiev tvrdého lyka v mäkkom lyku počas vyzrievania. Pri tejto metóde sa postupuje tak, že sa hodnotí vyzretosť na priečnom reze vykonanom v internódii medzi dvoma púčikmi. Pri pozorovaní stereolupou sa vrstvy tvrdého lyka javia ako ploché doštičky. Na žliabkovej strane rezu, ktorá je nad púčikom, je počet týchto vrstiev najmenší a na chrbtovej, ktorá je na ňu kolmá, je počet vrstiev tvrdého lyka najväčší. Hodnotenie každého prierezu sa zapisuje do záznamu zlomkom, v ktorého čitateli je počet vrstiev tvrdého lyka na strane chrbtovej a v menovateli počet vrstiev tvrdého lyka na strane žliabkovej. U každej vzorky sa vypočíta priemerná hodnota zlomku a zvlášť sa udáva percento vykonaných rezov, u ktorých bol zistený neuzavretý okruh vrstiev tvrdého lyka.

Tesař (1963) zisťoval podľa počtu uzavretých kruhov doštičiek tvrdého lyka vplyv rôznych spôsobov hnojenia podpníkového viniča na

produkcii vyzretých rezkov. Podľa Alleweldta (1964) je posudzovanie vyzretosti jednoročného dreva pomocou morfológicko-histologických znakov nedostačujúce. Autor odporúča hodnotiť tento kvalitatívny ukazovateľ jednoročného dreva tak, že zo stredných internódií sa vysadí drevo do zmesi piesku a rašeliny a nechá sa rásť pri teplote 25 °C a pri intenzívnom umelom osvetlení. Dôležitými kritériami tohto hodnotenia je počet a hmotnosť korienkov a výhonkov. Damborská a Segeta (1972) odporúčajú viničové prútie rozstrihať na jednopukové odrezky a v polystyrénových krabičkách s vodou uložiť do skleníka k pučaniu. Pred pučaním je možné prútie vystaviť odstupňovanému mrazu v mraziacich komorách (Damborská 1978). Po päťdesiatich dňoch sa pozorovanie nástupu pučania ukončí a vypočíta sa percentuálny podiel vypučaných pukov. Táto metóda je vhodná predovšetkým na skúmanie odolnosti púčikov voči mrazu.

Cieľom tejto práce bolo pri použití metódy vrstiev tvrdého lyka (Kraus 1979) určiť parameter výstižne charakterizujúci vyzretosť, vhodný pre matematicko-štatistické spracovanie výsledkov.

## MATERIÁL A METODIKA

Pokusy na sledovanie vyzretosti prútov viniča boli založené na dvoch lokalitách. Prvá z nich sa nachádza na Štátnom majetku, n. p., Hlohovec, pracovisko Panónia, v hlohovecko-trnavskej vinohradníckej oblasti, na piesočnatohlinitých až hlinitých hnedozemiach na sprašiach s neutrálnou pôdnou reakciou, s priemerným obsahom uhličitánov a s nízkym podielom humusu. Lokalita sa vyznačuje vysokou zásobenosťou pôd draslíkom, so strednou zásobou fosforu.

Druhá lokalita sa nachádza na pozemkoch Výskumnej stanice vinohradníckej a vinárskej Veľký Krtíš, pracovisko Opatovská Nová Ves v modrokamenskej vinohradníckej oblasti a vyznačuje sa hlinitými až ílovitohlinitými pôdami hnedozemného typu s kyslou, až veľmi kyslou pôdnou reakciou. Pôdy tejto lokality sú dobre zásobené humusom a fosforom, s vysokým obsahom draslíka vo vrchnom pôdnom horizonte.

Na skúmanie vyzretosti bola na oboch lokalitách použitá u nás najrozšírenejšia odroda podpníkového viniča *Vitis berlandieri* × *Vitis riparia* 'Kober 5 BB' ('K 5 BB'), vysadená v spone 2,00 × 1,50 m a pestovaná na bratislavskom vedení. Pokusné vinohrady boli ošetrované podľa bežných agrotechnických zásad. Lokalita Panónia sa nachádza severnejšie ako Opatovská Nová Ves, avšak v menšej nadmorskej výške na miernej pahorkatine. Obidve lokality majú približne rovnaké priemerné ročné teploty. Nepatrne zrážkovo bohatšia je lokalita Opatovská Nová Ves. Kvôli väčšej nadmorskej výške a hornatejšiemu terénu sa lokalita Opatovská Nová Ves vyznačuje častým výskytom neskorých jarných a skorých jesenných mrazov.

Na obidvoch lokalitách sme na začiatku zimného obdobia v roku 1982 odobrali po 40 priemerných zdrevnatelých letorastoch. U každého internódia bola odmeraná jeho dĺžka a určený počet vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej a žliabkovej strane uvedenou metódou podľa Krausa. Pre grafické zobrazenie vyzretosti boli vypočítané priemerné dĺžky prvých [zo 40 prútov], druhých, až posledných internódií. Nanesením týchto priemerných dĺžok internódií za sebou na os x vznikla os vzdialenosti od začiatku (bázy) prútu. Boli vypočítané priemerné hodnoty parametrov

charakterizujúcich vyzretosť internódií podľa ich poradia a príslušné stredné chyby priemeru. Na grafoch je bodmi nanesená vyzretosť a úsečkami dvakrát trojnásobok stredných chýb priemeru. Plynulým spojením vznikli krivky vyzretosti pre parametre vyzretosti. Tieto krivky boli, pokiaľ to bolo možné, aproximované lineárnou funkciou závislosti parametra vyzretosti od vzdialenosti od bázy prútu. Metódou najmenších štvorcov bola z pôvodných experimentálnych údajov vypočítaná rovnica lineárnej regresie podľa vzťahov (R e k t o r y s 1981):

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot p_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n l_i\right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n p_i\right)}{n}}{\sum_{i=1}^n l_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n l_i\right)^2}{n}}, \quad (1)$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n} - b \cdot \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{n}, \quad (2)$$

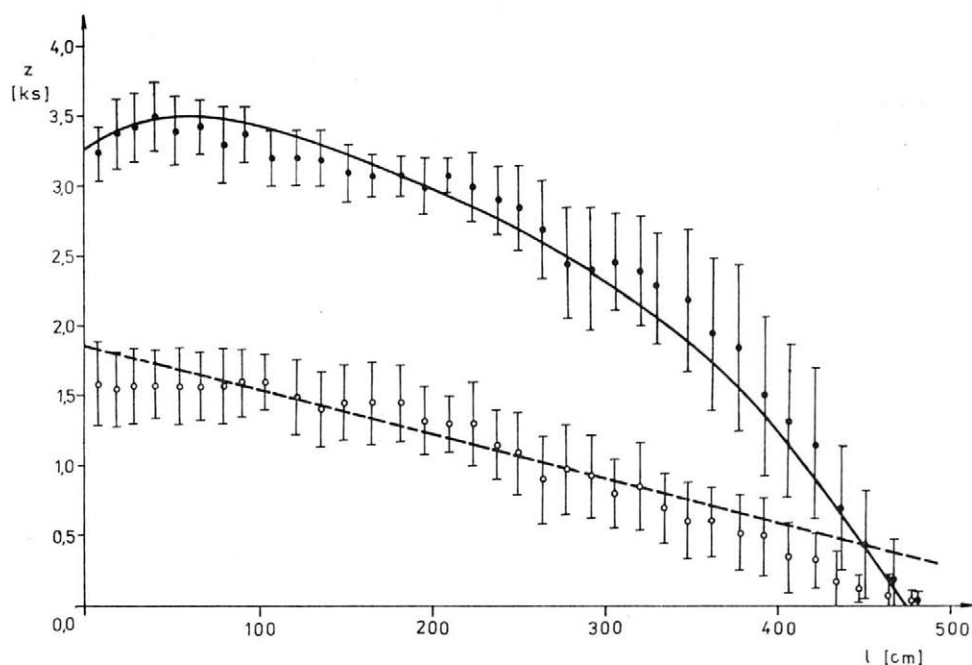
$$p = a + b \cdot l, \quad (3)$$

kde  $l_i$  — vzdialenosť  $i$ -tého internódia od bázy prútu,  
 $p_i$  — parameter charakterizujúci vyzretosť  $i$ -tého internódia,  
 $b$  — smernica priamky lineárnej regresie,  
 $a$  — priesečník priamky lineárnej regresie s osou  $y$ ,  
 $n$  — počet internódií z použitých prútov.

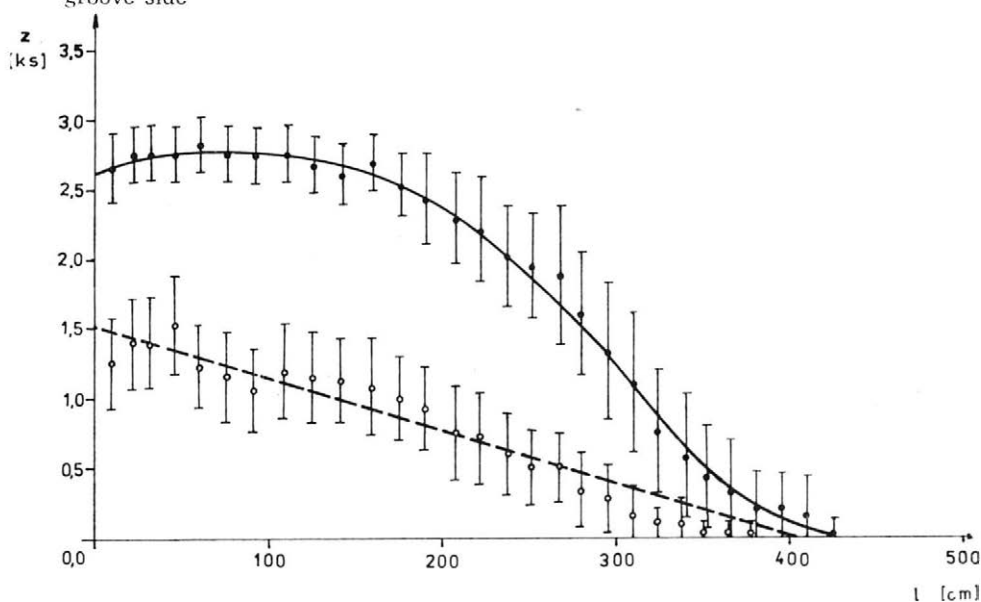
Z reziduálneho súčtu štvorcov je možné určiť smerodajné odchýlky koeficientov rovnice lineárnej regresie a parametra vyzretosti. V tejto práci bol použitý vzorec pre strednú chybu priemeru určenia parametra vyzretosti

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n p_i\right)^2}{n} - b \cdot \left[ \sum_{i=1}^n p_i \cdot l_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n l_i\right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n p_i\right)}{n} \right]}{n \cdot (n - 2)}} \quad (4)$$

Pre zistenie počtu potrebných prútov na spoľahlivé určenie vyzretosti boli zostrojené grafy závislosti strednej chyby priemeru určenia vyzretosti od počtu použitých prútov.



1. Závislosť počtu vrstiev tvrdého lyka  $z$  na vzdialenosti od bázy prútu  $l$ . Lokalita Panónia, odroda 'K 5 BB', rok 1982: ————— chrbtová strana, ——— žliabková strana. Relation between the number of sclerenchyma layers  $z$  and the distance from cane base  $l$ . Panónia locality, 'K 5 BB' cultivar, 1982: ————— reverse side, ——— groove side



2. Závislosť počtu vrstiev tvrdého lyka  $z$  na vzdialenosti od bázy prútu  $l$ . Lokalita Opatovská Nová Ves, odroda 'K 5 BB', rok 1982: ————— chrbtová strana, ——— žliabková strana. — Relation between the number of sclerenchyma layers  $z$  and the distance from cane base  $l$ . Opatovská Nová Ves locality, 'K 5 BB' cultivar, 1982: ————— reverse side, ——— groove side

Je potrebné odlišovať vyzretosť dreva od dĺžky vyzretého dreva. Počas vyzrievania začne zelený letorast hnednúť na bazálnej časti a tento proces s časom plynule postupuje po letoraste, až sa priblíži k vrcholu. Závislosť vyzretosti od vzdialenosti od bázy zdrevnatelého letorastu je teda v prvom priblížení klesajúcou funkciou. Zaužívané je určovať vyzretosť zo vzoriek odobratých na určitom mieste zdrevnatelých letorastov, alebo zo zpriemerovaných výsledkov zo vzoriek z rôznych častí prútov. Takto sa určuje priemerná vyzretosť prútov ako celku. Ak sa naproti tomu z uvedenej krivky vyzretosti určí miesto, v ktorom klesne vyzretosť na kritickú hodnotu, môže sa odčítat dĺžka vyzretého dreva.

Na obr. 1 je pre priemerný prút z lokality Panónia plnou čiarou zobrazená krivka vyzretosti chrbtovej strany a prerušovanou čiarou krivka vyzretosti žliabkovej strany. Pre lokalitu Opatovská Nová Ves sú príslušné krivky na obr. 2. Priebeh kriviek mal na oboch lokalitách analogický tvar, ale vyzretosť prútov na viniči z Opatovskej Novej Vsi je zhruba o 0,5 vrstvy tvrdého lyka nižšia. Krivky vyzretosti na chrbtovej strane majú silne nelineárny charakter. Nie sú preto vhodné pre aproximovanie priamkou. Počet vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej strane nebýva menší ako na žliabkovej strane, a preto vyzretosť na chrbtovej strane nelimituje vyzretosť vzorky. Je nositeľom doplnkovej informácie.

Ako vidieť z obr. 1 a 2 vyzretosť na žliabkovej strane na oboch lokalitách má zhruba lineárne klesajúci charakter a preto ju bolo možné aproximovať priamkami lineárnej regresie výpočtom podľa vzťahov (1) až (3). Rovnica vypočítaná pre Panóniu je v prvom riadku tab. I a graficky je zobrazená prerušovanou čiarou na obr. 1. Za kritérium vyzretosti na žliabkovej strane bol zvolený pokles na jeden uzavretý okruh tvrdého lyka. V našom prípade sa z celkovej dĺžky priemerného prútu 343 cm použitím tohto kritéria získala dĺžka vyzretého dreva 268 cm. Analogické výpočty lineárnej regresie boli urobené na výsledkoch experimentov z lokality Opatovská Nová Ves. Získaná rovnica je v treťom riadku tab. I a graficky je zobrazená na obr. 2. Táto pretína zvislú os nižšie, a to skoro o 0,4 vrstvy tvrdého lyka, ako u lokality Panónia, ale smer týchto priamok je približne rovnaký. Preto, aj keď je dĺžka priemerného prútu 339 cm, dĺžka vyzretého dreva je 134 cm.

Počet vrstiev tvrdého lyka na žliabkovej strane, ako parameter vyzretosti, je aproximovateľný lineárnou funkciou na vzdialenosti od bázy prútu a vhodný pre ďalšie štatistické spracovanie výsledkov. Použitím kritéria vyzretosti jednej vrstvy tvrdého lyka umožňuje určiť dĺžku vyzretého dreva. Jeho nevýhoda spočíva v nevyužití informácie o vyzretosti uloženej v počte vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej strane.

Na využitie oboch informácií bol použitý parameter, označený  $p$ . Tento parameter vznikol vynásobením počtu vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej a žliabkovej strane. Jeho vlastnosti vyplývajú zo vzťahu

$$p = c \cdot z = (r + z) \cdot z = r \cdot z + z^2 \quad (5)$$

kde symboly znamenajú tento počet vrstiev tvrdého lyka:

$p$  — súčin na chrbtovej a žliabkovej strane,

$c$  — na chrbtovej strane,

$z$  — na žliabkovej strane,

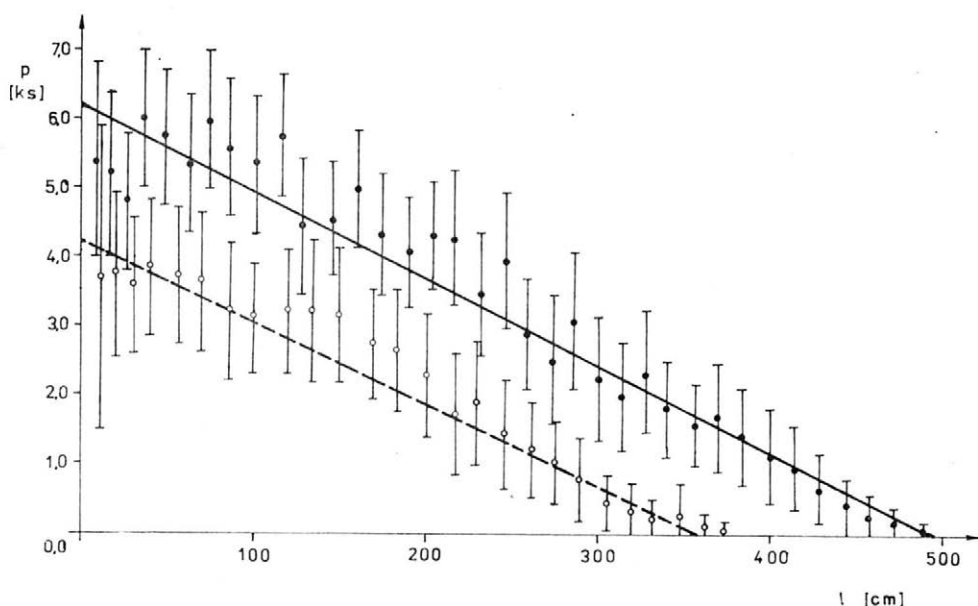
$r$  — počet neuzavretých okruhov.

I. Výsledky rôznych spôsobov výpočtu vyzretosti prútia viniča. Odroda 'K 5 BB', rok 1982. — The results of various methods of calculation of the maturity of vine canes. 'K 5 BB' cultivar, 1982

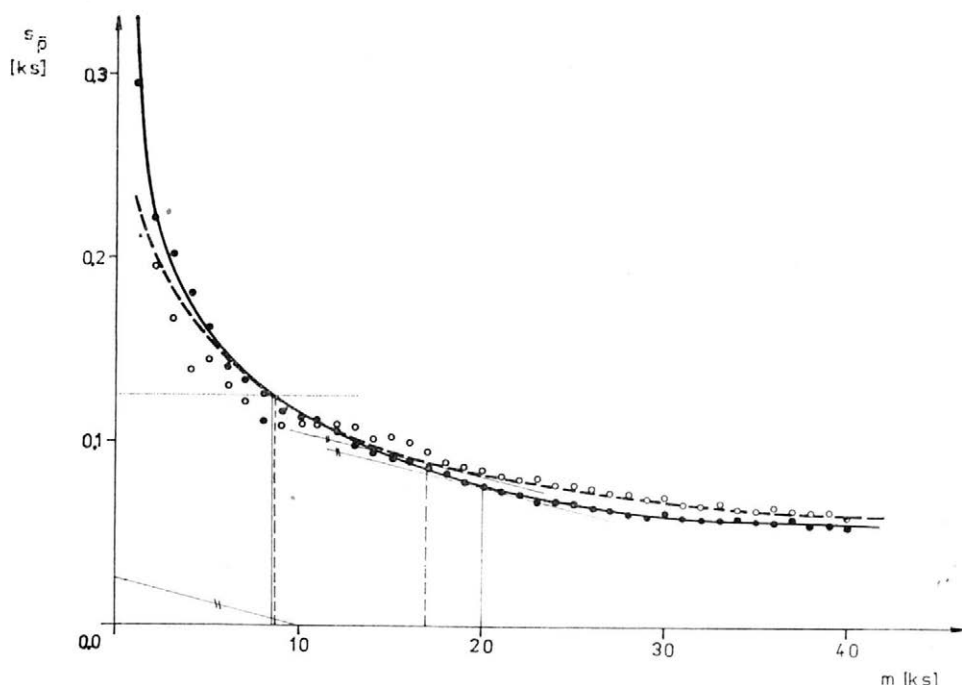
| Lokalita           | Celková dĺžka prúta v cm | Spôsob výpočtu                    | Počet prútov | Celkový počet skúmaných internódií | Rovnica lineárnej regresie   | Stredná chyba priemeru | Dĺžka vyzretého dreva v cm | Percentuálna časť vyzretého dreva |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|                    | $l_c$                    |                                   | $m$          | $n$                                | $p = a \pm b \cdot l$        | $s_p$                  | $l_v$                      | %                                 |
| Panónia            | 343                      | z vyzretosti na žliabkovej strane | 40           | 1 252                              | $z = 1,86 - 0,00321 \cdot l$ | 0,0159                 | 268                        | 78                                |
|                    |                          | zo súčinnu vyzretostí             | 40           | 1 252                              | $p = 6,22 - 0,0122 \cdot l$  | 0,0533                 | 305                        | 89                                |
| Opatovská Nová Ves | 339                      | z vyzretosti na žliabkovej strane | 40           | 913                                | $z = 1,50 - 0,00372 \cdot l$ | 0,0207                 | 134                        | 40                                |
|                    |                          | zo súčinnu vyzretostí             | 40           | 913                                | $p = 4,22 - 0,0131 \cdot l$  | 0,0609                 | 156                        | 46                                |

Počet vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej strane  $c$  je súčtom počtu uzavretých a neuzavretých okruhov tvrdého lyka ( $z + r$ ). Počet vrstiev na žliabkovej strane  $z$  je vlastne počtom uzavretých okruhov tvrdého lyka. Súčin týchto vyzretostí je teda priamoúmerný druhej mocnine počtu uzavretých okruhov  $z^2$  a prvej mocnine počtu neuzavretých okruhov ( $r \cdot z$ ). Nulová hodnota ktorejkoľvek  $z$  počtu vrstiev tvrdého lyka chrbtovej alebo žliabkovej strany spôsobuje nulovú hodnotu výsledného parametra  $p$ .

Na obr. 3 sú závislosti parametra  $p$  od vzdialenosti od bázy prútu pre obe lokality. Tieto závislosti majú lineárne klesajúci charakter, a preto sme mohli podľa vzťahov (1) až (3) vypočítať rovnice lineárnych regresíí. Sú uvedené v druhom a vo štvrtom riadku tab. I a zobrazené plnou (Panónia) a prerušovanou (Opatovská Nová Ves) čiarou na obr. 3. Priamka pre Opatovskú Novú Ves je umiestená o dve jednotky parametra  $p$  nižšie a má ten istý sklon ako priamka pre lokalitu Panónia. Pri určovaní dĺžky vyzretého dreva bola zvolená pre parameter  $p$  táto hranica vyzretosti:  $p = 2,5 \cdot 1 = 2,5$ . Na lokalite Panónia sa dĺžka vyzretého dreva pohybovala okolo 305 cm a v Opatovskej Novej Vsi okolo 156 cm. Na obr. 4 sú výsledky výpočtov stredných chýb priemeru  $s_p$  určenia vyzretosti parametrom  $p$  podľa vzťahu (4), v závislosti od počtu prútov použitých pri určovaní vyzretosti vzorky. Za hranicu maximálnej presnosti metódy boli zvolené body zlepšenia presnosti výsledku o 1 % pri zvýšení počtu použitých prútov o 10. Výsledky sú v prvej časti tab. II. Na lokalite Panónia je účelné použiť 20 prútov pri presnosti 3 % a na lokalite Opatovská Nová Ves 17 prútov pri presnosti 3,6 %. Ak za dostatočnú presnosť určí-



3. Závislosť parametra  $p$  od vzdialenosti od bázy prútu  $l$ . Odroda 'K 5 BB', rok 1982:  
 ————— lokalita Panónia, ————— lokalita Opatovská Nová Ves. — Relation  
 between parameter  $p$  and the distance from cane base  $l$ . 'K 5 BB' cultivar, 1982:  
 ————— Panónia locality, ————— Opatovská Nová Ves locality



4. Závislosť strednej chyby priemeru  $s_p$  parametra  $p$  od počtu skúmaných prútov  $m$ . Odroda 'K 5 BB', rok 1982: ——— lokalita Panónia, ——— lokalita Opatovská Nová Ves. — Relation of the standard error of mean  $s_p$  of parameter  $p$  to the number of examined canes  $m$ . 'K 5 BB' cultivar, 1982: ——— Panónia locality, ——— Opatovská Nová Ves locality

II. Množstvo prútov potrebných k určeniu vyzretosti. Odroda 'K 5 BB', rok 1982. — Sample size of canes necessary to determine xylem maturity. 'K 5 BB' cultivar, 1982

| Lokalita           | Maximálna presnosť |                        |     | Presnosť 5 % |
|--------------------|--------------------|------------------------|-----|--------------|
|                    | počet prútov       | stredná chyba priemeru | %   | počet prútov |
| Panónia            | 20                 | 0,076                  | 3,0 | 9            |
| Opatovská Nová Ves | 17                 | 0,090                  | 3,6 | 9            |

me 5 %, potom potrebný počet prútov na oboch lokalitách bude 9. Z grafického zobrazenia na obr. 4 možno ku každému počtu použitých prútov odčítať presnosť výsledku pri výpočte parametra  $p$  lineárnou regresiou.

## ZÁVER

Výpočty z oboch lokalít ukázali, že vyzretosť na chrbtovej strane je matematicky zložitou funkciou vzdialenosti od začiatku prúta a vyzretosť na žliabkovej strane je dobre aproximovateľná lineárnou funkciou. Navrhnutý parameter  $p$  ako súčin počtu vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej a žliabkovej strane umocnením preferuje informácie o počte uzavretých okruhov tvrdého lyka a lineárne využíva informáciu o počte neu uzavretých vrstiev tvrdého lyka. Má nulovú výslednú hodnotu pri nulovej vyzretosti na chrbtovej alebo žliabkovej strane. Tento parameter klesá približne lineárne so vzdialenosťou od bázy prúta, a preto ho bolo možné aproximovať rovnicou lineárnej regresie. Z hranice vyzretosti  $p = 2,5$  sa dala popísaným spôsobom určiť dĺžka vyzretého dreva. Na určenie rovnice lineárnej regresie parametra  $p$  s presnosťou 5 % bolo potrebné vyhodnotiť všetky internodiá z 9 prútov. Pre potreby vinohradníckeho výskumu, alebo pre potreby praktickej škôlkárskej výroby, je možné podľa požadovanej presnosti primerane zvýšiť, alebo znížiť hranicu vyzretosti a počet potrebných prútov. Vyjadrenie vyzretosti viničového prúta parametrom  $p$ , ako súčinom počtu vrstiev tvrdého lyka na chrbtovej a žliabkovej strane, umožňuje ďalšie matematicko-štatistické spracovávanie výsledkov.

## Literatúra

- ALLEWELDT, G.: Über die Nachwirkung von Umweltfaktoren auf das vegetative Wachstum von Rebenstecklingen im Folgejahr. Z. f. Acker u. Pflanzenbau **119**, 1964, s. 178—194
- DAMBORSKÁ, M.: The effect of higher winter temperatures on changes of the frost resistance of grapevine buds. Vitis **17**, 1978, s. 341—349
- DAMBORSKÁ, M. - SEGETA, V.: Příspěvek k metodám hodnocení životnosti zimních puků vinné révy (Vitis vinifera L.). Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 1972, č. 3—4, s. 175—192
- KRAUS, V.: Vinohradnictví II. Učební texty VŠZ Brno, 1979, 149 s.
- REKTORYS, K. a kol.: Přehled užití matematiky. SNTL Praha, 1981, 1137 s.
- TESAŘ, P.: Výskum optimálnej výživy hroznorodého a podpníkového viniča. Pribežná výskumná správa KVÚVV Bratislava, 1983, 65 s.

Došlo dne 24. 1. 1984

ПАЛЕНИК, В. (Комплексный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, Братислава): Определение зрелости древесины лозы при помощи параметра  $p$ . Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3).

В статье обсуждаются разные способы определения кривой зрелости и длины созревшей древесины лозы. Проверялось по 40 одревесневших побегов подвойной лозы из мест Панония и Опатовска Нова Вес. У каждого междоузлия измерялась его длина и определялось число слоев твердого луба на хребтовой и желобчатой стороне. Результаты обрабатывались графически и математико-статистически. Наиболее пригодным оказался метод линейной регрессии параметра  $p$  (умножение зрелости) у 9 лоз. Для определения длины созревшей древесины была установлена граница зрелости  $p = 2,5$ .

подвойная лоза; зрелость древесины; твердый луб; параметр  $p$ ; линейная регрессия

PÁLENÍK, V. [Complex Research Institute of Viticulture and Enology, Bratislava]: *Determination of Xylem Maturity in Grapevine by means of Parameter p*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 [3]: 205—214.

Various methods are described of determination of the curve of xylem maturity and length of mature xylem in grapevine. Forty lignified canes of grapevine rootstock from the localities Panónia and Opatovská Nová Ves were studied. The length of each internode was measured, and the number of sclerenchyma layers in the groove and reverse side of transverse section was determined. The results were plotted graphically and processed mathematico-statistically. The method of evaluation by linear regression of parameter  $p$  [product of maturities] from nine canes is recommended as the most suitable. Maturity limit  $p = 2.5$  was selected for determination of the length of mature xylem.

grapevine rootstock; xylem maturity; sclerenchyma; parameter  $p$ ; linear regression

---

*Adresa autora:*

RNDr. Viliam Páleník, Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Matúškova 25, 833 11 Bratislava

---

# OCHRANA PROTI MOLICI SKLENÍKOVÉ (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) V PROGRAMECH INTEGROVANÉ OCHRANY SKLENÍKOVÝCH OKUREK

Z. Landa

LANDA, Z. [Vysoká škola zemědělská, České Budějovice]: *Ochrana proti molici skleníkové (Trialeurodes vaporariorum Westw. v programech integrované ochrany skleníkových okurek*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 215—228.

Práce se zabývá možnostmi ochrany skleníkových okurek se zaměřením na molici skleníkovou, *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Homoptera: Aleyrodidae) s použitím parazita *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae), entomopatogenních hub rodu *Aschersonia* a některých dalších regulujících činitelů. Parazit *Encarsia formosa* a houba *Aschersonia aleyrodidis* byly testovány jak při samostatném působení, tak v kombinaci. Bylo prokázáno, že při samostatném použití parazita *E. formosa* jsou pro udržení rovnováhy nutné vysoké introduční dávky. Použitý kmen (Kubánská červená) *aschersonie* byl dostatečně účinný až po trojnásobném ošetření rostlin sporovou suspenzí o titru  $2,5\text{--}5,5 \times 10^7$  spor v 1 ml. Při kombinovaném použití formou aplikace patogena na populaci molice parazitovanou parazitem *E. formosa* bylo zjištěno, že patogen působí velmi selektivně a infikuje v populaci převážně larvy 1.—2. instaru, které nejsou parazitovány. Výsledky byly ověřeny v provozních pokusech na plochách v rozmezí 0,25—0,50 ha skleníkových okurek. Z testovaných programů byla nejvhodnější kombinace parazit + *Aschersonia* [jednorázové, celoplošné ošetření 30 dní po ukončení poslední introdukce parazita *E. formosa*]. Slibné výsledky byly získány i s použitím entomopatogenní houby *Verticillium lecanii*. V preventivní formě byly do množárenských prostor vyvěšovány žluté lepkové desky na odchyť dospělců molice.

ochrana rostlin; okurky; molice; parazitace

Klíčovými škůdci skleníkových okurek jsou sviluška chmelová (*Tetranychus urticae* Koch; *Acarina: Tetranychidae*) a molice skleníková (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.; Homoptera: Aleyrodidae). Oba druhy se každoročně vyskytují ve většině skleníků na celém území ČSSR. Intenzita chemické ochrany pouze proti těmto dvěma škůdcům dosahuje míry, která je u okurek konzumovaných v čerstvém stavu téměř neúnosná. Vzhledem k problémům, které jsou spojeny s vyselektováním rezistentních populací (zejména u geneticky plastických populací svilušky chmelové), jsou hledány nové možnosti v ochraně proti těmto škůdcům.

V případě svilušky chmelové se ve světě již značně rozšířilo používání biologické metody regulace s použitím dravého roztoče *Phytoseiulus persimilis* A. Hen. (*Acarina: Phytoseiidae*). Po poloprovozních a provozních pokusech je tato progresivní metoda ochrany zaváděna i v ČSSR. Pro rok 1984 jsou jen pro území ČSR uzavřeny smlouvy na ošetření 11 ha skleníkových okurek touto biometodou. Produkce dravého roztoče bude zajišťována spolu se servisní službou pracovníky biolaboratoří JZD Mír v Chelčicích.

Zavedení dravého roztoče do zemědělské praxe však vyžaduje řešit i otázku druhého klíčového škůdce — molice skleníkové. V ČSSR je doposud téměř výhradně používána chemická ochrana. Některá zjištění [L a s-

k a 1975, 1977, 1981] sice poukazují na určité možnosti kombinovat biologický boj proti svilušce chmelové s chemickou ochranou proti molici skleníkové, zároveň však poukazují na to, že selekce rezistentních populací molice vůči řadě insekticidních látek je důvodem pro rozšíření sortimentu ochranných opatření o zásahy, které jsou založeny na odlišném mechanismu účinku.

V zahraničí již byla zavedena ochrana skleníkových rajčat pomocí u-mělých introdukcí parazita *Encarsia formosa*. Parazit *Encarsia formosa* Gahan (*Hymenoptera: Aphelinidae*) klade vajíčka do larev 3. — 4. instaru a živí se larvami 1. — 2. instaru a prepuparií a puparií molice skleníkové. Možnost alternativního hostitele ani jiné potravy (kromě medovice molice) u něj nebyla zjištěna (Vet, Van Lenteren, Woets 1980). Využití parazita výhradně v porostech rajčat vyplývá z toho, že molice skleníková jako polyfág reaguje na hostitelskou rostlinu. Rajče je pro ni rostlinou méně výhodnou, a proto i při reálných dávkách parazita dochází rychle k vytváření rovnovážného stavu ve smíšené populaci parazit : hostitel. Okurky jsou pro molici velmi vhodnou rostlinou a při vytváření smíšených populací dochází často k tvorbě ohnisek přemnožení škůdce. V ČSSR již byla biometoda s použitím *Encarsia formosa* na rajčatech s úspěchem odzkoušena (Táborský a kol. 1980). Na okurkách bylo použití parazita *Encarsia formosa* také úspěšné, ale pouze v kombinaci s dalším, selektivním opatřením.

Nejnámějším způsobem biologické ochrany vedle použití *Encarsia formosa* je využití entomopatogenních hub rodu *Aschersonia*, zejména *A. aleyrodis* (*Fungi imperfecti: Sphaeropsidales*), které jsou v ochraně využívány zejména v SSSR (Procenko 1967; Solovej, Kolcov 1976). *Aschersonie* jsou specifickými patogeny molic. Infikují převážně larvy nižších instarů. Pro svůj růst však vyžadují vyšší vlhkost a teploty v rozmezí 20—30 °C. Sporový materiál lze produkovat kultivací na umělých živných půdách.

Podobným způsobem působí i entomopatogenní houba *Verticillium lecanii* (*Deuteromycetes*). Tato houba je více známa jako patogen v koloniích mšic. Při ochraně proti molici skleníkové se již zčásti využívá, protože v zemích západní Evropy byl dodán na trh biopřípravek obsahující blastosporu této houby s obchodním názvem Mycotel (Hall 1980).

Zájem je i o využívání některých jiných forem ochrany. Velmi zajímavé výsledky byly dosaženy s použitím atraktantních desek opatřených lepem. Žluté lepevé desky jsou doporučovány jak pro samostatná použití (Webb, Smith 1980), tak v kombinaci s parazitem *Encarsia formosa* (Bartoš a kol. 1981).

Tato práce se zabývá studiem základních autekologických charakteristik molice skleníkové, parazita *Encarsia formosa* a hub rodu *Aschersonia*. Předběžné informace jsou i ze zkušeností s použitím *Verticillium lecanii*. V laboratorních, poloprodučních a provozních podmínkách jsou ověřovány samostatně působící regulační systémy a mechanismus účinků při jejich společném použití.

## MATERIÁL A METODIKA

K pokusům byla použita molice skleníková z populací přirozeně se vyskytujících v místech pokusu (skleníky VŠZ v Praze a Českých Budějovicích, ŠZP Hluboká nad Vlt., SZP Maršov u Tábora). Pro laboratorní pokusy byly použity synchronizované populace. Molice byla chována převážně na tabáku, lilku vejcoplodém a okurkách. Pro pokusy

s délkou vývoje, plodností a přirozenou mortalitou byl použit přenos ze shodné hostitelské rostliny.

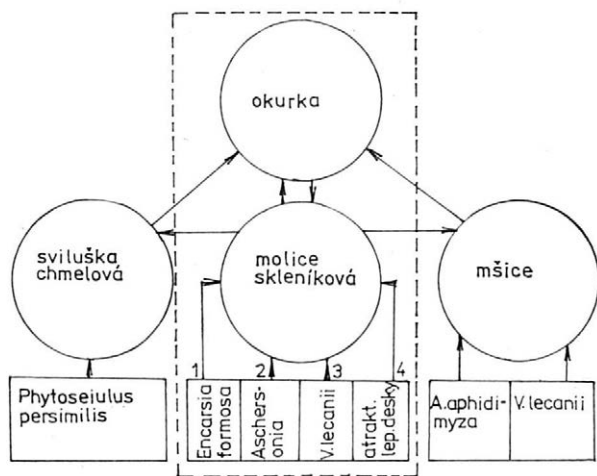
Parazit *Encarsia formosa* byl získán z udržovacího chovu katedry ochrany rostlin AF VŠZ v Praze. Pro pokusy sloužil materiál z vlastního kontinuálního chovu na tabáku. Do skleníku byla umístěna parazitovaná puparia lepená na papírové kartičky (č. 120—130), která byla do porostu vyvěšována na vodivé konstrukce. Pro laboratorní testy byly odebírány samičky čerstvě vylíhnuté z puparií uložených do termostatu.

V pokusech s aschersoniemi byly použity kmeny Kubánská červená a Indická oranžová, které byly kultivovány po dobu tří týdnů na Sabouraund-agaru při 25 °C a světelném režimu 18/6.

*Verticillium lecanii* bylo kultivováno submerzní metodou (Sabouraund - glukózová tekutá půda, třídenní kontinuální třepání při 25 °C. Laboratorní testy s aschersonií byly konány metodou ponořování (deep - test) do suspenze spor o titru  $2,5-5,5 \times 10^7$  spor v 1 ml suspenze. V poloprovozních testech byla použita suspenze stejného titru pro oba patogeny. Pro ošetření rostlin sloužil zádový postřikovač Pilmet nebo motorový postřikovač Marujama.

Studium jednotlivých regulujících činitelů vycházelo metodicky z kombinací uvedených ve schématu na obr. 1.

1. Potenciální možnosti regulace molice skleníkové v programech integrované ochrany skleníkových okurek. — Possibilities of controlling the glasshouse whitefly in the programs of integrated protection of glasshouse cucumbers



## VÝSLEDKY

### VÝVOJ, PLODNOST A POPULAČNÍ DYNAMIKA MOLICE SKLENÍKOVÉ

Pokusy byly zaměřeny na studium vlivu stálých a střídavých teplot v rozmezí 16—30 °C a na stanovení vlivu hostitelské rostliny na populační dynamiku škůdce. Pro testování byly použity okurky, rajčata, lilek vejcoplodý, tabák a fazole. Základní charakteristiky škůdce na nejdůležitějších hostitelských rostlinách jsou uvedeny v tabulce I.

Vývoj molice skleníkové závisí výhradně na teplotě. Hostitelská rostlina délku vývoje ovlivňuje nevýznamně (maximální zjištěný rozdíl byl tři dny). Při konstantních teplotách byla stanovena průměrná délka vývoje první generace 35,5 dne při 18 °C, 22,5 dne při 25 °C a 20 dní při 30 °C. Průměrná délka vývoje při střídavých teplotách je výrazně ovlivněna nižší teplotou. Hostitelská rostlina nejvýrazněji ovlivňuje plodnost a přirozenou mortalitu škůdce v průběhu vývoje první generace. Nejvyšší průměrná denní snůška byla zjištěna na lilku vejcoplodém (10,5 vajíč-

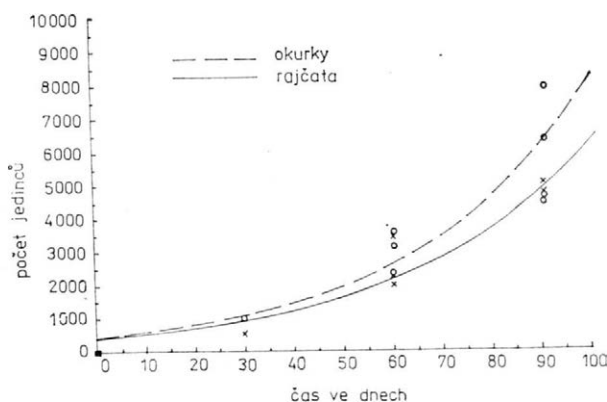
- I. Vliv hostitelské rostliny na základní autekologické charakteristiky molice skleníkové a parazita *Encarsia formosa* (údaje platí pro střídavé teploty v rozmezí 18–30 °C). — Relation between the host plant and the basic characteristics of glasshouse whitefly and the parasite *Encarsia formosa* (the data apply to alternate temperatures within the range of 18 — 30 °C)

| Rostlina                                  | Okurky<br>molice <i>E. formosa</i> |    | Rajčata<br>molice <i>E. formosa</i> |    |
|-------------------------------------------|------------------------------------|----|-------------------------------------|----|
|                                           |                                    |    |                                     |    |
| Délka vývoje ve dnech                     | 26                                 | 20 | 28                                  | 21 |
| Průměrný počet vajíček na 1 samičku a den | 8                                  | 7  | 5                                   | 7  |
| Přirozená mortalita v %                   | 8                                  | 13 | 25                                  | 12 |

ka na samičku a den) a okurkách (8,8). Podstatně nižší plodnost byla zjištěna na rajčatech (5,6) a nejnižší na paprikách (2,1). Obdobná řada vhodnosti platí i pro vliv hostitelské rostliny na přirozenou mortalitu. Na pokusných rostlinách byla zjištěna tato mortalita: okurka 8,5–13,4 % (vyšší hodnota platí pro teplotu 30 °C), rajče 24,6–25,8 % a paprika 75,7–89,1 %.

Na rajčatech a okurkách byla sledována populační dynamika v průběhu 90 dnů. Bylo zjištěno, že v přirozených podmínkách se již 30. den od iniciálního zamoření (3–5 párů na 1 rostlinu) objevuje medovice, 60. den je již překročen ekonomický práh škodlivosti (pokrytí listů medovicí a růst černí) a 90. den testu jsou rostliny v obou případech prakticky zničeny. Přestože byla zjištěna podstatně vyšší četnost škůdce na okurkách než na rajčatech, rámcové údaje o škodlivosti platí pro oba druhy hostitelských rostlin, protože rostliny se habitem (zejména velikostí listové plochy) liší a rajčata jsou ve srovnání s okurkami mnohem citlivější k napadení. Obecně lze období prvních 30 dnů po zjištění škůdce označit za kritické, a to jak pro rajčata, tak pro okurky. Grafické znázornění vzrůstající četnosti molice skleníkové na okurkách a rajčatech je zřejmé z grafu na obr. 2.

2. Populační dynamika molice skleníkové na okurkách a rajčatech v průběhu 90denního období. — Population dynamics of glasshouse whitefly in cucumber and tomato plants in the course of ninety-day period

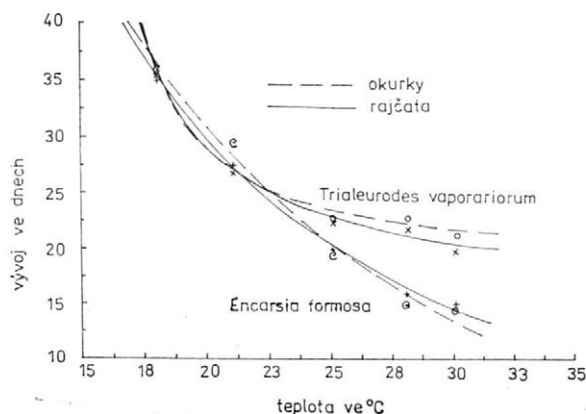


Základní autekologické charakteristiky parazita *Encarsia formosa* byly sledovány v podmínkách shodných s podmínkami, v nichž byla sledována molice skleníková. Pro stanovení plodnosti bylo použito časově synchronizované populace molice skleníkové (populace z 24hodinové snůšky, larvy ve stadiu  $L_3 - L_4$ ). Stanovována byla pouze tzv. efektivní plodnost (ve stadiu černání parazitovaných puparií — black scale), protože pro stanovení faktické plodnosti by bylo nutné přijmout larvy mikroskopovat. Stejně tak přirozená mortalita byla stanovena z počtu nevylihnutých parazitovaných puparií.

Délka vývoje parazita závisí výhradně na teplotě. Při teplotě 18 °C probíhá vývoj první generace 35–36 dní, při 25 °C 19–20 dní a při 30 °C již pouze 15 dní. Ve srovnání s hostitelem je koeficient závislosti délky vývoje na teplotě vyšší a zejména při teplotách nad 22 °C se objevuje výrazný rozdíl v délce vývoje ve prospěch parazita *Encarsia formosa*. Také hodnoty zjištěné v podmínkách střídavých teplot jsou pro parazita příznivější, protože se pohybují na úrovni střední hodnoty a vliv nižší teploty na prodloužení vývoje je menší než u molice skleníkové. Přirozená mortalita byla ve všech případech velmi nízká (2–9 %). Denní snůška závisí na teplotě. V konstantních teplotách byla zjištěna denní snůška v těchto hodnotách: 18 °C pouze 3,5 vajíčka na 1 samičku, při 25 °C se snůška zvýšila na 5,6 vajíčka a při 30 °C na 7,0 vajíček na 1 samičku. Pro postihnutí základních trendů v populační dynamice je nutno podotknout, že v populacích parazita se objevují samci jen výjimečně, a to při velkém přemnožení (masové chovy, ve sklenících po explozi ve 3.–4. generaci). Sexuální index je tedy 1,0, zatímco u molice je sexuální index blízký 0,5 a na reprodukci se podílí pouze polovina dospělců v populaci.

Ani u jedné ze sledovaných hodnot (délka vývoje, plodnost, přirozená mortalita) nebyl zjištěn vliv hostitelské rostliny. Význam hostitelské rostliny byl zjištěn pouze z chování parazita při vyhledávacím procesu. V hodinových intervalech byl sledován pohyb parazita v nesynchronizované populaci molice a byl určován podíl času, který je parazitem věnován různým činnostem (ohledávání, parazitace, příjem potravy, počet zamítnutých larev po ohledání). Při srovnání hodnot zjištěných na okurkách

3. Délka vývoje molice skleníkové a parazita *Encarsia formosa* v závislosti na teplotě (kontinuální teploty). — The length of development of glasshouse whitefly and the parasite *Encarsia formosa* in relation to temperature (continual temperatures)



a rajčatech byly zjištěny výrazné rozdíly zejména v počtu odmítnutých larev vhodného stupně a ve ztrátových časech (čištění povrchu těla, změny pohybu), a to vždy ve prospěch rajčete. Z tohoto pohledu lze povrch listů rajčete označit za vhodnější a chování parazita v porostech rajčat za „efektivnější“. Souhrn základních charakteristik parazita *Encarsia formosa* je uveden v tabulce I. Závislost délky vývoje parazita a molice na teplotě je znázorněna v grafu na obr. 3.

#### BIOLOGIE ENTOMOPATOGENNÍ HOUBY *ASCHERSONIA ALEYRODIS*

Cílem pokusů bylo stanovit základní podmínky nutné pro úspěšné použití aschersonií. Pro testování byly použity časově synchronizované populace molice skleníkové, a to na skupiny  $L_1-L_2$ ,  $L_3-L_4$ , prepuparium a puparium. Na uvedených skupinách byl sledován vliv relativní vzdušné vlhkosti a teploty na prorůstání patogena. Získané výsledky jsou uvedeny v tabulkách II–IV. Bylo zjištěno, že použité kmeny aschersonií vyvolávají nejvyšší mortalitu u larev skupiny  $L_1-L_2$ , nižší u skupiny  $L_3-L_4$  a nejnižší u prepuparií a puparií. Důležité však je nové zjištění, že i ve skupině prepuparium-puparium byla ve vhodných podmínkách vysoká mortalita. Nejvýrazněji ovlivňuje prorůstání patogena relativní vzdušná

II. Vliv relativní vzdušné vlhkosti na mortalitu larev molice skleníkové způsobenou aschersonií Kubánská červená a Indická oranžová (platí pro teplotní rozmezí 22–27 °C). — Relation between relative air humidity and the mortality of glasshouse whitefly larvae caused by Cuban red and Indian orange *Aschersonia* (the data apply to the temperature range of 22–27 °C)

| Kmen                           | Kubánská červená |       |      | Indická oranžová |       |      |
|--------------------------------|------------------|-------|------|------------------|-------|------|
| Rozmezí relat. vzduš. vlhkosti | 30–50            | 55–75 | 100  | 30–50            | 55–75 | 100  |
| $L_1-L_2$ (% mortality)        | 10,5             | 38,8  | 75,0 | 10,5             | 38,3  | 86,1 |
| $L_3-L_4$ (% mortality)        | 7,2              | 32,2  | 76,8 | 13,7             | 31,7  | 91,9 |

III. Mortalita molice skleníkové (synchronizované na věkové skupiny) vyvolaná aschersonií Kubánská červená při různých konstantních teplotách (relat. vzduš. vlhkost min. 93 %, terčíky z listů okurek). — Mortality of glasshouse whitefly (synchronized in age groups) caused by Cuban red *Aschersonia* at constant temperatures (relat. air humid. min. 93 %, disks from cucumber leaves)

| Teplota (°C)                       | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|
| $L_1-L_2$ (% mortality)            | 13,4 | 48,1 | 76,7 | 82,9 | 53,6 |
| $L_1-L_2$ (% mortality)            | 4,3  | 54,8 | 79,1 | 70,4 | 42,1 |
| prepuparium+puparium (% mortality) | 7,3  | 34,0 | 42,9 | 42,1 | 27,7 |

IV. Mortalita různých vývojových stadií molice skleníkové způsobená aschersonií Kubánská červená [20 °C, relat. vzduš. vlhkost min. 75 %]. — Mortality in the developmental stages of glasshouse whitefly caused by Cuban red *Aschersonia* (25 °C, relat. air humid. min. 75 %)

| Vývojové stadium              | L <sub>1</sub> + L <sub>2</sub> |                                | L <sub>3</sub> + L <sub>4</sub> |                   | Prepup.<br>+puparium |          |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Varianta<br>(pokus, kontrola) | P                               | K                              | P                               | K                 | P                    | K        |
| Počet jedinců<br>v pokusu     | 505                             | 93                             | 370                             | 73                | 374                  | 82       |
| Infikovaných<br>aschersonií   | 413                             | 0                              | 289                             | 0                 | 192                  | 0        |
| % mortality                   | 81.8                            | 0                              | 78.1                            | 0                 | 51.3                 | 0        |
| Zdravé ve<br>stadiu           | L <sub>2</sub> —L <sub>3</sub>  | L <sub>2</sub> —L <sub>4</sub> | pup.+<br>18 dosp.               | pup.+<br>66 dosp. | 115 dosp.            | 75 dosp. |

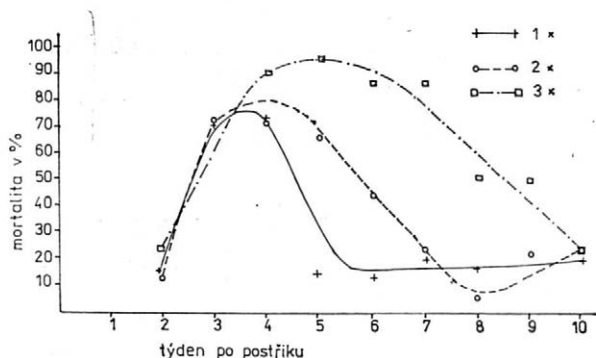
vlhkost. Při hodnotách klesajících pod 75 % relativní vzdušné vlhkosti, se zvyšuje podíl larev infikovaných formou „skryté mortality“, kdy patogen prorůstá dovnitř těla hostitele, ale neobjevuje se ukončení vývojového cyklu v podobě prorůstání mycelia na povrch a sporulace. Teplotním minimem je 15 °C. Optimálním teplotním rozmezím pro prorůstání houby je 25—30 °C. Nákaza se objevuje po 5—7 dnech od ošetření larev. Zajímavé je i zjištění, že v nevhodných podmínkách (teplota pod 20 °C, rel. vzduš. vlhkost pod 60 %) se v důsledku aplikace sporové suspenze houby prodlužuje vývoj všech sledovaných skupin (tabulka IV).

OCHRANA SKLENÍKOVÝCH OKUREK PŘI POUŽITÍ PARAZITA *ENCARSIA FORMOSA* A *ASCHERSONIA ALEYRODIS* JAKO SAMOSTATNÝCH REGULUJÍCÍCH ČINITELŮ

Použití parazita *Encarsia formosa* jako jediného regulujícího činitele se v poloprovazních pokusech (ŠZP Hluboká nad Vlt., 1980—1981, 500 rostlin okurek odrůdy 'Sandra') neosvědčilo. Pro introdukci bylo použito schématu a dávky, která je používána pro rajčata (3×2 parazitovaná puparia na 1 rostlinu) v 10—14denních intervalech po objevení prvních dospělců. Bylo sice dosaženo vysokého procenta parazitace, ale na úrovni četnosti vyšší, než je četnost škůdce, při které se objevuje medovice na listech. Dostatečnou kontrolu zajistil parazit po dobu 8 týdnů od první introdukce. V dalším období byla sice parazitace dostatečně vysoká (82—91 %, poměr parazitovaných puparií molice k neparazitovaným byl 5 : 1 — 9 : 1), ale až při četnosti 2—5 vývojových stadií na 1 cm<sup>2</sup> listové plochy.

Při použití aschersonií jako jediného regulujícího činitele byla prokázána nutnost opakovaného ošetření. Jako nejvhodnější se ukázal postup, při kterém byla suspenze spor aplikována 3krát v týdenních intervalech s počátkem v době zjištění prvních larev 3. — 4. instaru (přibližně 14 dní po zjištění dospělců v porostech okurek). V populaci molice se nákaza projevila již v 1. týdnu po ošetření (15,5—55,9 % mortalita — myce-

liem vyrůstajícím na povrch těla larev). Nejvýrazněji se nákaza projevila ve 2. — 3. týdnu po ošetření (71,3—78,3 % mortalita). Po dvojnásobném ošetření bylo dosaženo maximální mortality ve druhém týdnu po 2. ošetření (téměř 90 %). Při trojnásobném ošetření byla dosažena nejvyšší mortalita larev všech stupňů vůbec (95,7 % mortalita ve 2. týdnu po posledním ošetření). V této variantě byla zjištěna i nákaza vyvolaná u dospělců. K oživení vzestupu populace molice skleníkové došlo vždy v 5. — 6. týdnu po posledním ošetření. Rozdíly v četnosti jedinců v populacích pak odpovídaly výchozímu stavu (podle mortality v jednotlivých variantách). Bylo prokázáno i samovolné šíření aschersonií. V populacích larev na neošetřených listech se objevovala nákaza v rozmezí 5—15% mortality. Průběh nákazy při různém počtu ošetření znázorňuje graf na obr. 4.



4. Vliv počtu postřiků sporovou suspenzí aschersonie 'Kubánská červená' na mortalitu v populaci molice skleníkové (okurky 18 — 31 °C, relat. vzduš. vlhkost min 71 %). — The effects of the number of sprayings with a spore suspension of 'Cuban red' *Aschersonia* on mortality in the population of glasshouse whitefly (cucumbers 18—31 °C, relat. air humidity min 71 %)

#### KOMBINOVANÉ POUŽITÍ PARAZITA *ENCARSIA FORMOSA* A HUB RODU *ASCHERSONIA*

V laboratorních a poloprovozních pokusech bylo testováno aplikování sporové suspenze aschersonií na parazitované populace molice skleníkové. V testech byly použity synchronizované populace molice (L<sub>1</sub>—L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> puparium). Vzájemné interakce byly sledovány v rozličných teplotách a relativní vzdušné vlhkosti. Pro příklad jsou uváděny výsledky získané ve dvou teplotních rozmezích (18—20 °C a 22—25 °C, relativní vzdušná vlhkost min. 78 %), viz tabulky V a VI. Z výsledků vyplynulo, že je velmi výhodné spojit odlišný mechanismus působení obou bioregulatorů. V pokusech bylo zjištěno minimální množství případů, kdy patogen prorůstal do již parazitovaných puparií. Lze říci, že patogen do parazitovaných puparií neprorůstá a samička parazita je schopna při vyhledávacím procesu odlišit aschersonií infikované larvy od larev zdravých. Při aplikaci aschersonií na larvy synchronizované na nižších stupních (L<sub>1</sub>—L<sub>3</sub>) byl zvýhodněn patogen, protože byl aplikován na populace, u kterých byla parazitace na počátku (vajíčko, resp. L<sub>1</sub> parazita uvnitř hostitele). Při aplikaci na variantu L<sub>4</sub>-puparium byl zjevně zvýhodněn parazit. Důležité je zjištění, že následnou aplikací aschersonií nedocházelo k významnějšímu ovlivnění počtu parazitů (viz kontrola v tabulkách V a VI). Pro doplnění je nutno uvést, že obdobné pokusy byly konány s kombinací parazita *Encarsia formosa* — *Verticillium lecanii*. Tato kombinace je však podstatně komplikovanější, protože do vzájemného vztahu vstupuje nový

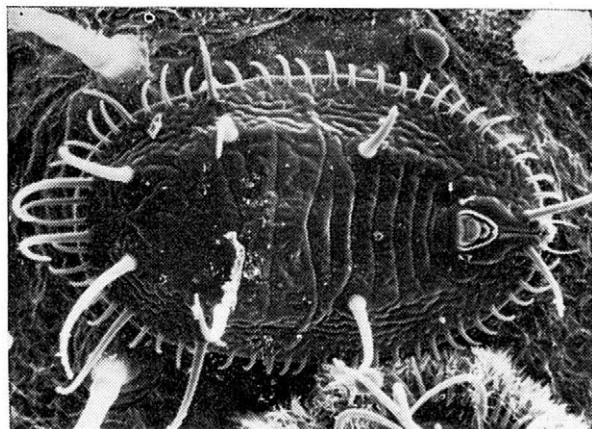
V. Účinnost aschersonie Kubánská červená při aplikaci na synchronizovanou populaci molice skleníkové parazitované parazitem *Encarsia formosa* (22–25 °C). — The efficiency of Cuban red *Aschersonia* applied to the synchronized population of glasshouse whitefly parasitized by *Encarsia formosa* (22–25 °C)

| Vývojové stadium                                 | L <sub>1</sub> + L <sub>3</sub> |         | L <sub>4</sub> + puparium |          |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|---------|---------------------------|----------|
| Varianta                                         | pokus                           | kontr.  | pokus                     | kontr.   |
| Počet jedinců v pokusu                           | 357                             | 576     | 388                       | 292      |
| Parazitovaných [počet / %]                       | 47/13,5                         | 96/16,7 | 283/72,9                  | 178/61,3 |
| Infikovaných aschersonií [počet / %]             | 309/86,6                        | 0/0     | 78/20,1                   | 0/0      |
| Celkem parazitovaných a infikovaných [počet / %] | 356/99,7                        | 96/16,7 | 361/93,0                  | 178/61,3 |

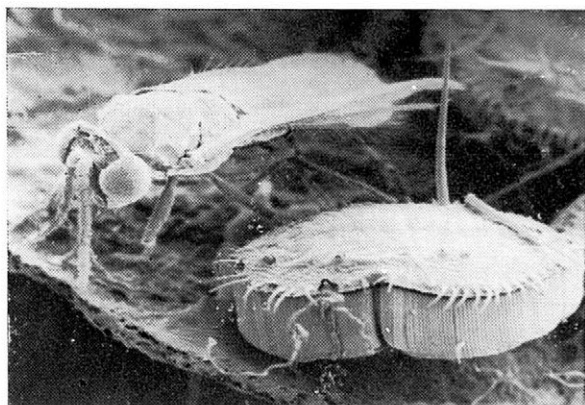
VI. Účinnost aschersonie Kubánská červená při aplikaci na synchronizovanou populaci molice skleníkové parazitované parazitem *Encarsia formosa* (18–20 °C). — The efficiency of Cuban red *Aschersonia* applied to the synchronized population of glasshouse whitefly parasitized by *Encarsia formosa* (18–20 °C)

| Vývojové stadium                                 | L <sub>1</sub> + L <sub>3</sub> |        | L <sub>4</sub> + puparium |         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|--------|---------------------------|---------|
| Varianta                                         | pokus                           | kontr. | pokus                     | kontr.  |
| Počet jedinců v pokusu                           | 353                             | 586    | 175                       | 161     |
| Parazitovaných [počet / %]                       | 32/10,2                         | 77/9,8 | 137/77,1                  | 98/60,9 |
| Infikovaných aschersonií [počet / %]             | 156/49,8                        | 0/0    | 24/14,9                   | 0/0     |
| Celkem parazitovaných a infikovaných [počet / %] | 188/60,0                        | 77/9,8 | 161/92,0                  | 98/60,9 |

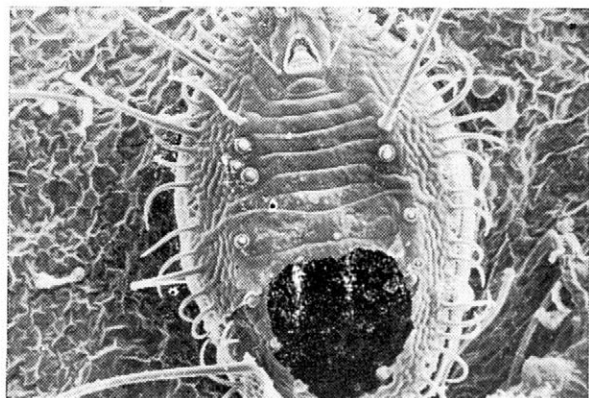
faktor — vysoká mortalita parazitovaných puparií vyvolaná patogenem. Také odlišnosti v působení patogena na různá vývojová stadia molice skleníkové vyžadují podrobnější studii. Obecně lze říci asi tolik, že prozatím jedinou vhodnou kombinací se zdá být aplikace formou prostorové izolace, a to postřikem suspenzí blastospor *Verticillium lecanii* na svrchních 5–7 listů, kde jsou přítomny převážně čisté populace molice. Houba *V. lecanii* je ve srovnání s aschersoniemi mnohem účinnější na dospělce (viz časté epizootie při přirozeném výskytu ve sklenících).



5. Puparium molice skleníkové.  
— Puparium of glasshouse  
whitefly



3. Samička parazita *Encarsia formosa* v blízkosti puparia molice skleníkové. — Female parasite *Encarsia formosa* in the vicinity of the puparium of glasshouse whitefly



7. Puparium molice skleníkové parazitované *Encarsia formosa* (výletový otvor po vylíhnutí dospělce parazita). — The puparium of glasshouse whitefly parasitized by the *Encarsia formosa* (aperture after the hatching of parasite imago)

Na plochách v rozmezí 0,25—0,5 ha (ŠZP Hluboká nad Vlt., SZP Maršov u Tábora) byly ověřovány tyto varianty:

1. Parazit *Encarsia formosa* + žluté lepové desky v ohniscích přemnožení molice skleníkové.

2. Parazit *Encarsia formosa* + aschersonie (jednorázové celoplošné ošetření nebo ošetření ohnisek přemnožení molice).

3. Ošetření sazenic pyrethroidem (Ambush) + parazit *Encarsia formosa*.

4. Ošetření sazenic pyrethroidem (Ambush) + parazit *Encarsia formosa* + celoplošné ošetření aschersonií.

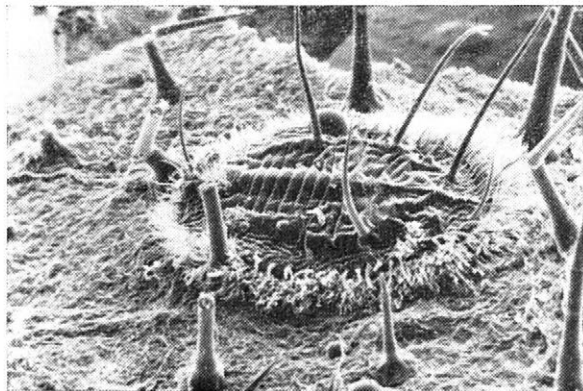
5. Parazit *Encarsia formosa* + celoplošné ošetření *Verticillium lecanii*.

Introdukce parazita odpovídaly schématu, které je doporučováno pro rajčata (3 × 2 parazitovaná puparia do konce 1. měsíce po přesázení sazenic do produkčních skleníků, introdukce v 10 — 14denních intervalech, 1 kartička na 50 rostlin).

Houbové přípravky byly aplikovány 1—2 měsíce po ukončení posledních introdukcí parazita. Aschersoniemi byl ošetřen celý povrch spodní strany listů (10—15 listů). *Verticillium lecanii* bylo aplikováno na svrchní listy. Souběžně byl použit dravý roztoč *Phytoseiulus persimilis* a dravá bejlomorka *Aphidoletes aphidimyza* (proti mšicím, podle potřeby ve variantě č. 2, 2 000 kokonů).

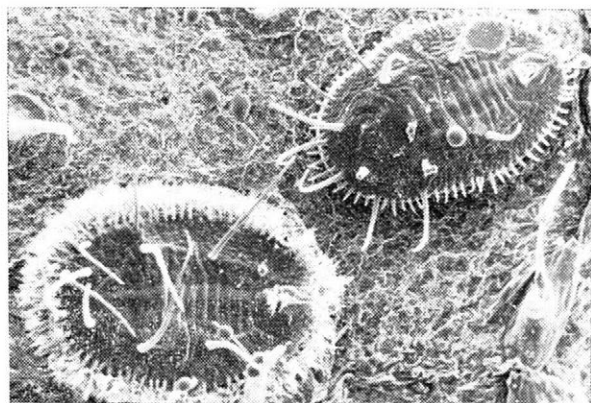
Nejlepších výsledků bylo dosaženo ve variantách 2, 4 a 5, kde nepřesáhl počet jedinců (zdravých, parazitovaných, infikovaných) na kontrolovaném listu počtu 27. Rostliny vykazovaly výborný zdravotní stav po celou dobu vegetace (únor, březen — 1. pol. srpna). Na následně pěst-

8. Puparium molice skleníkové infikované houbou *Aschersonia aleyrodidis*, kmen Kubánská červená. — Tre puparium of glasshouse whitefly infected with the fungus *Aschersonia aleyrodidis*, Cuban red strain



vaných rajčatech byl zjištěn výskyt parazita *Encarsia formosa*. Ve variantě č. 1 se nepodařilo zcela lokalizovat ohniska přemnožení pomocí lepových desek a došlo k poškození 3 % rostlin (růst černí, počet stano-  
ven z 3 500 rostlin). Obdobná situace, ale s větším počtem silně poškoze-  
ných rostlin byla zjištěna ve variantě č. 3 (v ohniscích poškozeno 370

roślin, přibližně 10 %). Srovnání variant, ve kterých byly použity aschersonie s variantou zahrnující *Verticillium lecanii* nebylo průkazné vzhledem k tomu, že porosty byly zrušeny do dvou měsíců po ošetření a z údajů nelze potvrdit předpoklad, že aschersonie více podporují dlouhodobý trend vzestupu četnosti parazita.



9. Puparium molice skleníkové infikované aschersonií Kubánská červená (vlevo, dole) a zdravé (vpravo, nahoře). — The puparium of glasshouse whitefly infected with Cuban red *Aschersonia* (left, lower photo) and healthy puparium (right, upper photo)

## DISKUSE

Vliv hostitelské rostliny na populační dynamiku molice skleníkové je již dlouho znám (Russell 1977, Van Lenteren a kol. 1977). Ekboom (1980) potvrdila i fakt, že parazit *Encarsia formosa* je na okurkách oproti molici skleníkové výrazně znevýhodněn a že jeho použití vyžaduje neúměrně vysoké introdukční dávky. V současnosti je proto i přes velmi rozšířenou komerční výrobu (přibližně 12 firem, největší produkci má firma Koppert B. V., Nizozemí) použití parazita při ochraně okurek zanedbatelné (každoročně asi 60 ha na světě). Samostatné používání aschersonií, které je doporučováno zejména sovětskými autory (Solov'ev, Kolcov 1976), je dostatečně účinné při větším počtu opakovaných ošetření. U kmenů, které byly pro tuto práci k dispozici, je možno stanovit nutnost trojnásobného ošetření, které poskytuje účinnou ochranu po dobu přibližně tří měsíců od prvního ošetření. U dlouhodobějších porostů je zapotřebí další opakování. Je však nutno podotknout, že s prvními postřiky je nutno počítat až v průběhu května. Kombinace mezi dvěma bioregulátory doposud ve světě zkoušena nebyla. Jako nejzajímavější se ukazuje kombinace parazit — aschersonia. K tomuto závěru vedou zjištění o selektivním působení aschersonií a o schopnosti parazita rozlišovat mezi infikovanými a neinfikovanými larvami hostitele. Aplikací aschersonií tak lze dosáhnout účinku, který je srovnatelný s insekticidním účinkem vysoce selektivního přípravku. Aplikací aschersonií lze dosáhnout výrazné redukce mladších vývojových stupňů, které slouží parazitu převážně jako potrava, méně jsou ovlivněny přednostně parazitované larvální stupně ( $L_3-L_4$ ) a nejméně prepuparia a puparia. Uvedený zásah tak jednoznačně podporuje stále stoupající trend v četnosti parazita a zvyšuje přímo poměr parazitovaných a neparazitovaných larev

[z počtu použitého pro stanovení koeficientu parazitace vypadávají infikovaní jedinci, které by jinak bylo nutno zahrnout do neparazitovaných]. O použití *Verticillium lecanii* ještě není dostatek údajů, které by umožnily zhodnocení. Použití atraktantních desek má prvořadý význam v množárenských prostorách a pro izolaci produkčních skleníků od skleníků, které jsou potenciálním zdrojem šíření molice skleníkové. Vzhledem k tomu, že lepy (Chemika Bratislava, Chemstop 1, 2, 3) jsou již komerčně vyráběny a také podkladový materiál je v různých formách na trhu, lze tuto preventivní formu ochrany doporučit k použití. Jako případnou náhradu lze doporučit jednorázové ošetření sazenic pyrethroidy. Toto ošetření je opodstatněné i při minimálním zjištěném výskytu molice na mladých rostlinách. Přejít od poloprovozních, resp. provozních (nicméně prostorově omezených) pokusů na praktické využití závisí na produkci parazita *Encarsia formosa* a na postupu při dokončení technologie výroby aschersonií a *Verticillium lecanii* (spolu s povolovacím řízením). V případě parazita již existuje reálný návrh na organizaci masové produkce parazita s propracovanou problematikou distribuce a introdukce (Bartoš a kol. 1980, 1981). Pro obě entomopatogenní houby již existuje návrh, který zahrnuje metody kultivace a aplikace. Je však nutno dokončit otázky standardizace materiálu, finalizaci a skladování. Vzhledem k tomu, že na trhu se již objevují jiné biopreparáty a že v zahraničí jsou jak aschersonie, tak i *V. lecanii* komerčně využívány, lze předpokládat, že schvalovací řízení proběhne po dokončení uvedených částí technologie bez větších problémů.

#### Literatura:

- BARTOŠ, J. TÁBORSKÝ, V. - LANDA, Z.: Masový chov parazita *Encarsia formosa* Gahan a jeho využití v boji proti molici skleníkové ve sklenicích. Dílčí závěrečná zpráva. AF VŠZ Praha, 1980, 71 s.
- BARTOŠ, J. - TÁBORSKÝ, V. - LANDA, Z. - KHALIL, S. K.: Zdokonalení masového chovu parazita *Encarsia formosa* Gahan a jeho využití v boji proti molici skleníkové. Závěrečná zpráva. AF VŠZ Praha, 1981, 25 s.
- EKBOM, B. S.: Some aspects of the population dynamics of *Trialeurodes vaporariorum* and *Encarsia formosa* and their importance for biological control. Bull. S. R. O. P. /W. P. R. S., III, 1980, 3, s. 25—34
- HALL, R. A.: Control of Aphids by the fungus *Verticillium lecanii*: effects of spore concentration. Ent. Exp. Appl., 27, 1980, 1, s. 1—5
- LÁSKA, O.: Possibilities of combination of glasshouse whitefly control and two spotted mite biological control. Sb. ÚVTI, Ochrana rostlin, 11, 1975, 4, s. 307—313
- LÁSKA, P.: Ochrana rychlené zeleniny před škůdci. Zahradnictví, 5, 1977, s. 226—227
- LÁSKA, P.: Ochrana před molicí skleníkovou. Zahradnictví, 9, 1981, s. 419—421
- PROCENKO, E. P.: Griby roda *Aschersonia*. Sb. karant. rost., Kolos, 19, 1967, s. 147—215
- RUSSELL, L. M.: Hosts and distribution of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae). Coop. Plant Pest Rpt., 1977, 25, 2, s. 237—241
- SOLOVEJ, E. F. - KOLCOV, P. D.: Dějství entomopatogenných gríbov iz roda *Aschersonia* na oranžerejnju belokriku. Mykologija i fitopatologija, 10, 1976, 5, s. 425—429
- TÁBORSKÝ, V. - BARTOŠ, J. - LANDA, Z.: The use of the parasite *Encarsia formosa* against the glasshouse whitefly on tomatoes in glasshouses. Agric. Trop. Subtrop., Univ. Agric., Prague, 1980, 13, s. 37—47
- VAN LENTEREN et al.: Biological control of the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) by *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) in Holland. An example of successful applied ecological research. Proc. Int. Symp. Crop protection, Med. Fac. Landbouww., Rijksuniv., Gent, 42, 1977, 2, s. 1333—1342
- VET L. E. M. - VAN LENTEREN, J. C. - WOETS, J.: The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporario-*

rum (Homoptera: Aleyrodidae). IX. Review of the biological control of the greenhouse whitefly with suggestions for future research. Zeit. ang. Ent., 1980, 1, s. 26—51  
WEBB, R. E. - SMITH, F. F.: Greenhouse whitefly control of an integrated regiment based on adult trapping and nymphal parasitization. Bull. S. R. O. P./W. P. R. S., III, 1980, 3, s. 235—246

Došlo dne 15. 2. 1984

ЛАНДА, З. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будеёвице): Защита от белокрылки тепличной в программах интегрированной защиты тепличных огурцов. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3). 215—228.

В статье описываются возможности защиты тепличных огурцов от белокрылки тепличной *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) с использованием паразита *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) и энтомопатогенных грибов из рода *Aschersonia* и некоторых других регулирующих факторов. Паразит *E. formosa* и гриб *A. aleyrodis* проверялись как при отдельном действии, так и в комбинации. Было доказано, что при одном использовании паразита *E. formosa* для поддержания равновесия пучки были высокие применяемые дозы. Примененный штамм (кубинская красная) ашерсонии был сравнительно эффективным только лишь после трехкратной обработки растений споровой суспензией титром  $25, - 5,5 \times 10^7$  спор в 1 мл. При комбинированном применении формой нанесения патогена на популяцию белокрылки тепличной, зараженную *E. formosa*, было установлено, что патоген действует очень селективно и заражает в популяции преимущественно личинки 1—2 возрастов, которые незаражены. Результаты проверялись в производственных испытаниях на площадях, размером 0,25—0,50 га тепличных огурцов. Из проверяемых программ больше всего подходила комбинация паразит + ашерсония (одно-разово, поверхностная обработка 30 сут после последнего применения паразита *E. formosa*). Надежные результаты были получены также с применением энтомопатогенного гриба *Verticillium lecanii*. Профилактически в семенном отделе развешивались желтые клейкие пластинки для отлова взрослых белокрылок.

защита растений; огурцы; белокрылки; паразитация

LANDA, Z. (University of Agriculture, České Budějovice): Control of Glasshouse Whitefly in the Programs of Integrated Protection of Glasshouse Cucumbers. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 215—228.

The control of glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) was studied in glasshouse cucumbers using the parasite *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and entomopathogenic fungi of the genus *Aschersonia*, along with some other non-chemical ways of controlling the pest population (*Verticillium lecanii*, yellow sticky traps). The combination of the parasite and *Aschersonia* was also tested. The parasite alone does not protect sufficiently; high introductory rates should be used to maintain the equilibrium. When (Cuban red) *Aschersonia* is used alone, it was efficient enough only after application of a spore suspension with the titre  $2.5-5.5 \times 10^7$  spores per 1 ml repeated three times in one-week intervals. A combination of the parasite and *Aschersonia* proved to be the best, the two species complementing each other by the different mechanisms of their operation. The parasite does not lay eggs into infected larvae. The minor competition occurs only when *Aschersonia* has been applied to parasitized larvae of the second or young third instar. Full-scale experiments were made on glasshouse cucumbers grown in plots of 0.25—0.50 ha. The measures to control the whitefly were taken as follows: *Encarsia formosa*, *E. formosa* + *Aschersonia*, preventive chemical treatment + *E. formosa* + *Aschersonia*, *E. formosa* + *Verticillium lecanii*. Predatory mite *Phytoseiulus persimilis* and predatory gall-midge *Aphidoletes aphidimyza* were used against two-spotted spider mite and aphids. The best results were achieved with a program including deliberate pre-infestation with *Phytoseiulus persimilis* and combined application of *Encarsia formosa* (three introductions of two parasitic scales per plant) and one treatment with *Aschersonia* (one month after the last introduction of parasite). The use of entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii* also provided good results. As a preventive measure, yellow sticky traps were suspended in multiplication space to catch whitefly imagoes.

plant protection; cucumbers; glasshouse whitefly; parasitization

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Landa, CSC., Vysoká škola zemědělská, 370 05 České Budějovice

# OCHRANA SEMENNÝCH POROSTŮ CIBULE KUCHYŇSKÉ [*Allium cepa* L.] PROTI HOUBĚ *Botrytis allii* Munn.

J. Rod, A. Janýška

ROD, J. - JANÝŠKA, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc):  
*Ochrana semenných porostů cibule kuchyňské (Allium cepa L.) proti Botrytis allii Munn.* Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 229—239.

V letech 1975—1979 byly v maloparcelkových polních pokusech s ochranou semenáčků cibule kuchyňské zkoušeny tyto fungicidní přípravky: Benlate (benomyl), Fundazol 50 WP (benomyl), Bavistin (carbendazim), Topsin M 70 WP (thiophanate-methyl), Hermal (thiram), Pomarsol forte 80 WP (thiram), Polyram ultra (thiram), Benlate T (benomyl + thiram), Funaben T (carbendazim + thiram), Ronilan 50 WP (vinclozoline), Rovral 50 WP (iprodione) a Sumilex 50 WP (procymidone). Většina přípravků byla použita na moření semenných matek suchým i mokřým způsobem. Pro pokusy byly použity jednak cibule v přirozeném stavu, jednak cibule inokulované suspenzí konidií *Botrytis allii* Munn. Hodnocen byl vliv na odumírání rostlin, výnos semene a jeho osivové hodnoty. V případě aplikace fungicidů za vegetace na list (Benlate, Topsin M 70 WP, Benlate T a Ronilan 50 WP) nebyla zjištěna žádná účinnost. Nejúčinnější byl Benlate T, a to jak při mokřém (0,5 a 0,2 % máčení 20 min), tak i suchém (2 a 1 g.kg<sup>-1</sup>) způsobu moření. Směsi Fundazol 50 WP + Pomarsol forte 80 WP a Bavistin + Pomarsol forte 80 WP byly ve srovnání s Benlatem T méně účinné. Suché moření Hermal 3 g.kg<sup>-1</sup> bylo zcela neúčinné, kdežto Polyram ultra při mokřém moření (0,5 %) podstatně zvyšoval výnos semene. Přípravek Rovral 50 WP (4 g.kg<sup>-1</sup>) byl přibližně stejně účinný jako Benlate T v dávce 1 a 0,5 g.kg<sup>-1</sup>. Sumilex 50 WP byl ve srovnání s Rovralem 50 WP méně účinný.

ochrana rostlin; cibule kuchyňská; *Botrytis allii* Munn; fungicidy; osivo

Houba *Botrytis allii* Munn. je známa jako původce jedné z nejdůležitějších chorob cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) — krčkové hniloby. Mimo tuto skládkovou chorobu způsobuje také padání klíčnic rostlin (Mc Keen 1951, Magony a Hajdú 1977), poškození listů (Blotnická 1959) a několik typů poškození rostlin cibule v semenné generaci (semenaček). Zdrojem infekce semenáčků houbou *Botrytis allii* Munn jsou hlavně semenné matky infikované v průběhu předchozí vegetace (Osnickaja 1957, Blotnická 1959, Koert a Tichelaar 1972, Kritzman a Netzer 1979). Tuto skutečnost jasně prokázali Ausher a kol. (1969); zjistili totiž, že v materiálu vypěstovaném ze semen vyšetých mezi semenáčky cibule bylo 35krát více cibulí infikovaných *Botrytis allii* Munn než v materiálu ze stejného osiva vyšetého na pozemek dostatečně vzdálený od jiných cibulovin.

Jedním z nejčastějších symptomů napadení semenáčků houbou *Botrytis allii* Munn je hniloba bazálních částí květních stvolů (Blodgett 1946, Jones a Mann 1963, Ausher a kol. 1976). V některých případech se infekce projevuje hnilobou květních stvolů těsně pod květenstvími, která se pak rozkládají a rozpadají (Blotnická 1959, Netzer a Dishon 1966, Ellerbrock a Lorbeer 1977, Magony a Hajdú 1977). Maude (1973) zjistil mycelium houby *Botrytis allii* Munn u 49 % květních stvolů cibule kuchyňské.

Je samozřejmé, že infekce semenáček cibule kuchyňské má za následek redukci výnosů semen a zhoršení jejich kvality. Netzer a Dishon (1979) uvádějí, že v podmínkách Izraele může z tohoto důvodu docházet ke snížení výnosu semene až o 80 i více procent. Magony a Hajdú (1977) zjistili snížení klíčivosti semen v důsledku napadení květenství o 15–20 %. Podle Ellerbrocka a Lorbeera (1977) bývá v průměru chorobou poškozováno asi 5 % květenství. Přes zřejmý negativní vliv houby *Botrytis allii* Munn na výnos a kvalitu osiva cibule kuchyňské je málo údajů o možnostech ochrany. Nám jsou známy pouze dvě zprávy, podle nichž autoři zkoušeli chemickou ochranou zvyšovat výnos a kvalitu semene. V obou případech šlo o aplikaci fungicidů do květenství (Ellerbrock a Lorbeer 1977, Netzer a Dishon 1979).

## MATERIÁL A METODY

Fungicidní přípravky: Benlate (50 % benomyl), Fundazol 50 WP (50 % benomyl), Bavistin (50 % carbendazim), Topsin M 70 WP (70 % thiophanate-methyl), Hermal (65 % thiram), Polyram ultra (80 % thiran), Pomarsol forte 80 WP (80 % thiram), Benlate T (30 % benomyl + 30 % thiram), Funaben T (20 % carbendazim + 45 % thiram, Ronilan 50 WP (50 % vinclozolin), Rovral 50 WP (50 % iprodione) a Sumilex 50 WP (50 % procymidone).

Biologický materiál: semenné matky cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) odrůda 'Všetana' (1975–1978) a 'Stuttgarten Riesen' (1979); čistá kultura *Botrytis allii* Munn na živné půdě Czapek-Dox.

Maloparcelové pokusy byly založeny v letech 1975–1979 na pozemcích VŠÚZ v Olomouci — Holici (nadmořská výška 220 m, průměrné roční srážky 612 mm, průměrná roční teplota 8,4 °C). Ve všech letech byly použity semenné matky v přirozeném stavu a pro pokusy v letech 1975–1978 byly použity též semenné matky inokulované suspenzí konidií *Botrytis allii* Munn metodou popsanou van der Meerem a kol. (1970). Suspenze ( $5 \cdot 10^4$  konidií na 1 ml vody) byla připravena z čisté kultury 14 dnů staré. Po inokulaci byly semenné matky udržovány v prostředí s teplotou 15 °C a se zvýšenou vzdušnou vlhkostí (přikryty PE fólií) po dobu 5 dnů a potom vysazeny.

Mokrý moření bylo konáno před výsadbou namáčením v suspenzích přípravků, resp. jejich směsi, po dobu 20 min. V případě suchého moření byly cibule protřepány s odpovídajícím množstvím přípravků v PE pytlích. Koncentrace a dávky jsou uvedeny v tab. I–VI.

Přípravky Benlate (tab. II a III), Topsin M 70 WP (tab. II) a Benlate T (tab. II) byly aplikovány za vegetace v době začátku květu, přípravek Ronilan 50 WP (tab. IV a V) dvakrát během vegetace — na začátku květu a po odkvětu. Benlate byl za vegetace v roce 1975 (tab. I) aplikován jednak tak, aby byla postřikem zasažena jen květenství, jednak jen na listy a květní stvolý. V tomto pokuse byla též inokulována květenství suspenzí konidií *B. allii* ( $1 \cdot 10^5$  konidií na 1 ml) postřikem ve fázi plného květu v odpoledních hodinách za podmračeného počasí.

Semenné matky každé varianty byly vysazeny na parcely 4 × 0,9 m; vzdálenost řádků 30 cm; vzdálenost rostlin v řádcích 40 cm (tj. 30 rostlin na parcele); opakování 4krát.

Pokusy byly během vegetace udržovány v bezplevelném stavu. Podle průběhu vegetace byly ošetřovány proti plísni cibulové fungicidními přípravky Dithane M-45 (1975–1978) a Ridomilem 25 WP (1979) s přidavkem smáčedla Citowett v dávce 16 ml na 100 l.

I. Vliv inokulace cibulí a květenství *Botrytis allii* Munn a aplikace přípravku Benlate na procento odumřelých rostlin, výnosy semene a jeho osivové hodnoty (1975). — Relation between the inoculation of bulbs and flowers with *Botrytis allii* Munn and Benlate application, and the percent mortality of plants, seed yields and seed values (1975)

| Varianty                                          | % odumřelých rostlin | Výnos semene  |         | Hmotnost 1000 semen (g) | Energie klíčení (%) | Klíčivost (%) | % semen infikovaných <i>Botrytis allii</i> |
|---------------------------------------------------|----------------------|---------------|---------|-------------------------|---------------------|---------------|--------------------------------------------|
|                                                   |                      | g na rostlinu | % K     |                         |                     |               |                                            |
| Cibule neinokulovaná (K)                          | 0,00                 | 10,50         | 100,00  | 3,87                    | 91,00               | 93,50         | 1,00                                       |
| Cibule neinokulovaná - inokulace do květenství    | 0,00                 | 10,38         | 98,86   | 3,77                    | 94,25               | 96,00         | 1,25×                                      |
| Cibule inokulovaná                                | 3,10                 | 7,75××        | 73,81×× | 3,87                    | 90,50               | 93,50         | 1,25×                                      |
| Cibule inokulovaná Benlate - 0,05 % do květenství | 3,20                 | 7,60××        | 2,38××  | 4,11×                   | 89,8                | 94,75         | 1,50××                                     |
| Cibule inokulovaná Benlate - 0,05 % na list       | 4,00                 | 6,75××        | 64,29×× | 3,77                    | 91,4                | 93,25         | 1,50××                                     |
| $d_{\min}$ 0,05                                   | —                    | 1,17          | 81,14   | 0,12                    | 4,11                | 4,03          | 0,19                                       |
| 0,01                                              | —                    | 1,93          | 18,38   | 0,26                    | 5,23                | 5,12          | 0,27                                       |

× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,05}$ ,

×× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,01}$

II. Vliv inokulace cibulí *Botrytis allii* Munn a aplikace fungicidních přípravků na procento odumřelých rostlin, výnosy semene a jeho osivové hodnoty (1976). — Relation between the inoculation of bulbs with *Botrytis allii* Munn and fungicide application, and the percent mortality of plants, seed yields and seed values (1976)

| Varianty                                              | % odumřelých rostlin | Výnos semene  |          | Hmotnost 1000 semen (g) | Energie klíčení (%) | Klíčivost (%) | % semen s infekcí <i>Botrytis allii</i> |      |
|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------|----------|-------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|------|
|                                                       |                      | g na rostlinu | % K      |                         |                     |               |                                         |      |
| Cibule neinok. — neošetřená                           | 1,00×                | 11,17         | 107,20   | 3,97                    | 94,00               | 94,50         | 0,50                                    |      |
| Cibule inokul. — neošetřená (K)                       | 3,18                 | 10,42         | 100,00   | 4,00                    | 92,50               | 93,50         | 0,50                                    |      |
| Cibule inokul. — Benlate 0,05 % za vegetace           | 4,12                 | 11,18         | 107,29   | 4,04                    | 94,50               | 96,50         | 0,75                                    |      |
| Cibule inokul. — Topsin M 0,05 % za vegetace          | 3,83                 | 11,00         | 105,57   | 3,95                    | 89,26               | 92,25         | 0,25                                    |      |
| Cibule inokul. — Benlate T 0,05% za vegetace          | 3,50                 | 9,55          | 95,49    | 3,98                    | 94,25               | 94,75         | 0,50                                    |      |
| Cibule inokul. — Benlate 0,5 % moření                 | 1,85                 | 13,77××       | 132,15×× | 4,05                    | 94,25               | 95,25         | 0,50                                    |      |
| Cibule inokul. — Benlate T 0,5 % moření               | 0,62×                | 12,55××       | 120,44×× | 3,96                    | 93,00               | 95,50         | 0,25                                    |      |
| Cibule inokul. — Hermal 3 g . kg <sup>-1</sup> moření | 3,91                 | 11,21         | 107,58   | 3,92                    | 91,00               | 93,25         | 0,75                                    |      |
| $d_{\min}$                                            | 0,05                 | 2,14          | 1,51     | 14,49                   | 0,20                | 6,61          | 5,53                                    | 0,70 |
|                                                       | 0,01                 | 3,05          | 2,05     | 19,67                   | 0,27                | 9,13          | 7,69                                    | 0,97 |

× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,05}$ ,

×× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,01}$

III. Vliv inokulace cibulí *Botrytis allii* Munn a aplikace fungicidních přípravků na procento odumřelých rostlin, výnosy semene a jeho osivové hodnoty (1977). — Relation between the inoculation of bulbs with *Botrytis allii* Munn and fungicide application, and the percent mortality of plants, seed yields and seed values (1977)

| Varianty                                              | % odumřelých rostlin | Výnos semene  |          | Hmotnost 1000 semen [g] | Energie klíčení [%] | Klíčivost [%] | % semen s infekcí <i>Botrytis allii</i> |
|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------|----------|-------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|
|                                                       |                      | g na rostlinu | % K      |                         |                     |               |                                         |
| Cibule neinok. — neošetřená                           | 0,83××               | 10,05××       | 214,29×× | 3,74                    | 94,50               | 97,00××       | 1,50                                    |
| Cibule inokul. — neošetřená [K]                       | 4,17                 | 4,69          | 100,00   | 3,72                    | 93,25               | 94,75         | 2,00                                    |
| Cibule inokul. — Benlate 0,05 % za vegetace           | 5,00                 | 3,60          | 76,76    | 3,58                    | 91,00               | 94,50         | 2,75×                                   |
| Cibule inokul. — Benlate 0,5 % moření                 | 0,00××               | 7,64××        | 162,90×× | 3,80                    | 93,50               | 96,25××       | 1,25×                                   |
| Cibule inokul. — Polyram ultra 0,5 % - moření         | 0,00××               | 7,55××        | 160,98×× | 3,80                    | 93,75               | 93,75         | 1,50                                    |
| Cibule inokul. — Benlate T 0,5 % moření               | 0,00××               | 9,79××        | 208,74×× | 4,00×                   | 93,00               | 93,00××       | 1,25×                                   |
| Cibule inokul. — Hermal 3 g . kg <sup>-1</sup> moření | 3,34                 | 5,15          | 109,81   | 3,73                    | 95,25               | 95,25         | 3,50××                                  |
| $d_{\min}$ 0,05                                       | 2,58                 | 1,20          | 25,59    | 0,21                    | 4,24                | 1,00          | 0,58                                    |
|                                                       | 0,01                 | 4,23          | 1,63     | 34,75                   | 0,29                | 5,77          | 0,79                                    |

× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,05}$ ,

×× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,01}$

IV. Vliv moření cibulí a ošetření porostů fungicidními přípravky na procento odumřelých rostlin, výnosy semene a jeho osivové hodnoty [matečné cibule inokulované *Botrytis allii* Munn, 1978]. — Relation between bulb dressing and fungicide application to onion plants, and the percent mortality of plants, seed yields and seed values [mother bulbs inoculated with *Botrytis allii* Munn, 1978]

| Varianty                                                                                  | % odumřelých rostlin | Výnos semene  |         | Hmotnost 1000 semen (g) | Energie klíčení [%] | Klíčivost % | % semen s infekcí <i>Botrytis allii</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|---------|-------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------------------|
|                                                                                           |                      | g na rostlinu | % K     |                         |                     |             |                                         |
| Neošetřeno [K]                                                                            | 1,25                 | 10,37         | 100,00  | 3,72                    | 91,00               | 92,26       | 0,75                                    |
| M-Benlate T — 0,5 %                                                                       | 1,00                 | 12,22×        | 117,84× | 3,81                    | 93,25               | 94,75       | 0,00×                                   |
| M-Fundazol 50 WP 0,3 % + Pomarsol forte 80 WP 0,2 %                                       | 0,00×                | 10,61         | 102,31  | 3,81                    | 95,25               | 95,50       | 0,00×                                   |
| M-Bavistin 0,3 % + Pomarsol forte 80 WP 0,2 %                                             | 0,00×                | 10,89         | 105,01  | 3,77                    | 93,25               | 96,75       | 0,50                                    |
| M-Benlate T 2 g . kg <sup>-1</sup>                                                        | 1,25                 | 12,26×        | 118,23× | 3,71                    | 93,25               | 95,00       | 1,00                                    |
| M-Fundazol 50 WP 1,2 g . kg <sup>-1</sup> + Pomarsol forte 80 WP 0,8 g . kg <sup>-1</sup> | 1,25                 | 11,76         | 113,40  | 3,67                    | 95,25               | 95,00       | 0,25                                    |
| M-Benlate T — 1 g . kg <sup>-1</sup>                                                      | 0,00×                | 11,61         | 111,96  | 3,61                    | 94,00               | 96,00       | 0,50                                    |
| M-Bavistin 1,2 g . kg <sup>-1</sup> + Pomarsol forte 80 WP 0,8 g . kg <sup>-1</sup>       | 0,00×                | 10,19         | 98,26   | 3,65                    | 93,00               | 93,25       | 0,25                                    |
| Ronilan 50 WP 0,1 % — postřik 2× za vegetace                                              | 7,25××               | 8,09×         | 78,01×  | 3,58                    | 95,50               | 94,75       | 0,50                                    |
| $d_{min}$ 0,05                                                                            | 0,62                 | 1,82          | 17,55   | 0,19                    | 4,12                | 3,57        | 0,62                                    |
| 0,01                                                                                      | 1,38                 | 2,58          | 24,88   | 0,26                    | 5,48                | 4,75        | 1,38                                    |

× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,05}$ ,

×× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,01}$ ,

M — moření cibulí.

V. Vliv moření cibulí a ošetření porostů fungicidními přípravky na procento odumřelých rostlin, výnosy semene a jeho osivové hodnoty (matečné cibule v přirozeném stavu, 1978). — Relation between bulb dressing and fungicide application to onion plants, and the percent mortality of plants, seed yields and seed values (mother bulbs at a natural state, 1978)

| Varianty                                                                                  | % odumřelých rostlin | Výnos semene  |          | Hmotnost 1000 semen (g) | Energie klíčení (%) | Klíčivost (%) | % semen s infekcí <i>Botrytis allii</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|----------|-------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|
|                                                                                           |                      | g na rostlinu | % K      |                         |                     |               |                                         |
| Neošetřeno (K)                                                                            | 0,00                 | 9,25          | 100,00   | 3,65                    | 93,75               | 94,25         | 0,25                                    |
| M-Benlate T 0,5 %                                                                         | 0,00                 | 13,29××       | 139,60×× | 3,67                    | 92,75               | 94,00         | 0,25                                    |
| M-Fundazol 50 WP 0,3 % + Pomarsol forte 80 WP 0,2 %                                       | 1,25×                | 12,05×        | 126,57×  | 3,76                    | 92,75               | 94,75         | 0,25                                    |
| M-Bavistin 0,3 % + Pomarsol forte 80 WP 0,2 %                                             | 2,50××               | 11,34×        | 119,12×  | 3,70                    | 94,50               | 94,50         | 0,75                                    |
| M-Benlate T 2 g . kg <sup>-1</sup>                                                        | 1,25×                | 11,31         | 118,80   | 3,67                    | 92,75               | 95,50         | 0,50                                    |
| M-Fundazol 50 WP 1,2 g . kg <sup>-1</sup> + Pomarsol Forte 80 WP 0,8 g . kg <sup>-1</sup> | 2,50×                | 11,13         | 116,91   | 3,65                    | 94,50               | 96,50         | 0,00                                    |
| M-Bavistin 1,2 g . kg <sup>-1</sup> + Pomarsol Forte 80 WP 0,8 g . kg <sup>-1</sup>       | 1,25×                | 11,20         | 117,64   | 3,73                    | 95,25               | 96,25         | 0,00                                    |
| M-Benlate T 1 g . kg <sup>-1</sup>                                                        | 1,00×                | 10,55         | 110,82   | 3,74                    | 92,50               | 94,75         | 0,50                                    |
| Ronilan 0,1 % postřik 2× za vegetace                                                      | 1,25×                | 9,06          | 95,17    | 3,56                    | 92,25               | 95,75         | 0,00                                    |
| $d_{\min}$ 0,05                                                                           | 0,62                 | 1,82          | 19,11    | 0,19                    | 4,12                | 3,58          | 0,62                                    |
| 0,01                                                                                      | 1,38                 | 2,58          | 27,01    | 0,26                    | 5,48                | 4,75          | 1,38                                    |

× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,05}$ ,  
 ×× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,01}$ ,  
 M — moření cibulí.

VI. Vliv moření cibulí a ošetření porostů fungicidními přípravky na procento odumřelých rostlin, na výnosy semene a jeho osivové hodnoty [matečné cibule v přirozeném stavu — odrůda 'Stuttgarter Riesen', 1979]. — Relation between bulb dressing and fungicide application to onion plants, and the percent mortality of plants, seed yields and seed values (mother bulbs at a natural state — cv. 'Stuttgarter Riesen', 1979)

| Varianty                                                 | % odumřelých rostlin | Výnos semen   |        | Hmotnost 1000 semen [g] | Energie klíčení (%) | Klíčivost (%) | % semen s infekcí <i>Botrytis allii</i> |
|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------|--------|-------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|
|                                                          |                      | g na rostlinu | % K    |                         |                     |               |                                         |
| Neošetřeno (K)                                           | 2,50                 | 9,46          | 100,00 | 3,15                    | 91,00               | 93,50         | 0,50                                    |
| M-Benlate T 0,5 %                                        | 1,67×                | 11,49         | 121,46 | 3,08                    | 93,00               | 98,25×        | 0,00                                    |
| M-Benlate T — 0,2 %                                      | 1,67×                | 11,12         | 117,55 | 3,13                    | 93,00               | 96,50×        | 0,00                                    |
| M-Fundazol 50 WP 0,1 % +<br>Pomarsol forte 80 WP 0,1 %   | 0,83×                | 10,56         | 111,63 | 3,19                    | 91,00               | 96,50×        | 0,00                                    |
| M-Funaben T 0,2 %                                        | 3,36×                | 11,81         | 124,84 | 3,29                    | 93,00               | 96,00         | 0,25                                    |
| M-Benlate T 1 g . kg <sup>-1</sup>                       | 1,67×                | 11,73         | 123,99 | 3,27                    | 92,25               | 95,75         | 0,50                                    |
| M-Benlate T 0,5 g . kg <sup>-1</sup>                     | 2,86                 | 12,05         | 127,38 | 3,10                    | 85,00×              | 94,75         | 0,75                                    |
| M-Rovral 50 WP 4 g . kg <sup>-1</sup>                    | 2,50                 | 11,89         | 125,69 | 3,36                    | 92,25               | 96,50×        | 0,00                                    |
| M-Sumilex 50 WP 4 g . kg <sup>-1</sup>                   | 1,67×                | 10,93         | 115,54 | 3,11                    | 88,00×              | 94,75         | 0,50                                    |
| Benlate T 2 kg . ha <sup>-1</sup><br>postřik za vegetace | 1,67×                | 10,84         | 114,59 | 3,11                    | 86,00×              | 95,00         | 0,00                                    |
| <i>d</i> min 0,05                                        | 0,73                 | 3,54          | 37,42  | 0,35                    | 2,73                | 2,88          | 0,54                                    |
| 0,01                                                     | 0,88                 | 4,78          | 50,53  | 0,47                    | 3,75                | 3,89          | 0,73                                    |

× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,05}$ ,

×× — průkazný rozdíl proti K při  $P_{0,01}$ ,

M — moření cibulí.

Semena byla sklízena postupně probírkou podle dozrávání jednotlivých květenství. Po dostatečném vysušení byla semena z květenství ručně vydrolena. Výnosy semen byly přepočteny na jednu vysazenou rostlinu. U sklizeného osiva byla zjišťována hmotnost 1000 semen, energie klíčení a klíčivost podle ČSN 45 0610 [Zkoušení osiva]. Infekce sklizených semen houbou *Botrytis allii* Munn byla zjišťována v klíčiidlech na filtračním papíru (od každé varianty bylo hodnoceno 400 semen).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Účelem pokusu v roce 1975 bylo ověřit, jakým způsobem dochází k infekci a jakým způsobem je možno provádět ochranu. Z výsledků pokusu (tab. I) je zřejmé, že inokulace rostlin suspenzí konidií *Botrytis allii* Munn do květenství neměla vliv na výnos ani osivové hodnoty semene. Podstatnější vliv však měla inokulace cibulí před výsadbou. I když během vegetace odumřelo jen 3–4 % inokulovaných rostlin, výnos semen byl v průměru snížen o 30 %. Osivové hodnoty však byly bez podstatných změn; jediné procento semen napadených houbou *Botrytis allii* Munn se zvýšilo. Aplikace Benlatu do květenství nebo na list neměla výrazný účinek; pouze po aplikaci přípravku do květenství došlo ke zvýšení hmotnosti 1000 semen. Z tohoto pokusu je zřejmé, že zdrojem infekce semenáčků cibule jsou pravděpodobně jen matečné cibule a že aplikace fungicidů na list v průběhu vegetace není dostatečně účinná. Na základě těchto výsledků a částečně i výsledků v roce 1976 (tab. II) byly zakládány pokusy v dalších letech, kdy byl kladen důraz na různé formy a způsoby moření semenných matek.

V převážné většině případů nebyly statisticky průkazně ovlivňovány osivové hodnoty. Pouze v roce 1979 (tab. VI), kdy byly použity přírodní (neinokulované) semenné matky, došlo k průkaznému zvýšení klíčivosti po moření cibule Benlatem T (0,5 % a 0,2 %), Fundazolem 50 WP + Pomarsolem forte 80 WP (0,1 % + 0,1 %) a Rovralem 50 WP (4 g . kg<sup>-1</sup>) a v r. 1977 (tab. III), kdy došlo ke zvýšení klíčivosti v případě moření cibule Benlatem (0,5 %) a snížení v případě moření Benlatem T (0,5 %).

Procento semen infikovaných *Botrytis allii* Munn bylo ovlivňováno též velmi málo. Pouze ve dvou případech po použití Benlatu T (0,5 %) (tab. III, IV) a v jednom případě po použití Benlatu (0,5 %) tab. III) a směsi Fundazolu 50 WP + Pomarsolu forte 80 WP (0,3 + 0,2 %) (tab. IV) došlo k průkaznému snížení procenta infikovaných semen, kdežto po použití Hermalu (3 g . kg<sup>-1</sup>) v roce 1977 (tab. III) došlo k průkaznému zvýšení procenta infikovaných semen.

K větším výkyvům ve výnosu semen docházelo vlivem různého použití přípravků. Nejméně ovlivňovaly tento ukazatel aplikace fungicidů za vegetace. U přípravku Benlate (0,05 %) to bylo v průměru dvou pokusů (tab. II a III) 92,0 % kontroly, u Benlatu T též v průměru dvou pokusů (tab. II a VI) 105,0 %, u Topsinu M 70 WP (tab. II) 105,6 % a u Ronilanu použitého ve dvou pokusech (tab. V a V) 86 % kontroly.

Velmi málo účinné bylo i moření semenných matek Hermalem suchou cestou v dávce 3 g . kg<sup>-1</sup> (tab. II a III); v průměru dvou pokusů činil výnos 108,7 % kontroly. Avšak mořením v suspenzi přípravku Polyram ultra (tab. III), který obsahuje shodnou účinnou látku jako Hermal, bylo dosaženo značného zvýšení výnosu semene (160,0 % kontroly).

V roce 1979 [tab. VI] byly zkoušeny způsobem suchého moření i přípravky Rovral 50 WP a Sumilex 50 WP, oba v dávce 4 g . kg<sup>-1</sup>. Přípravek Rovral 50 WP zvyšoval výnos semene přibližně shodně jako Benlate T v dávce 1 a 0,5 g na 1 kg, avšak Sumilex 50 WP zvyšoval tuto hodnotu slaběji.

Ze srovnání účinnosti suspenzí přípravků Benlate, Topsin M 70 WP, Benlate T a Funaben T a kombinací Fundazol 50 WP + Pomarsol forte 80 WP a Bavistin + Pomarsol forte 80 WP použitých pro mokré moření [tab. II—VI] vyplývá, že Benlate T zvyšoval výnos semene nejvíce (v průměru pěti pokusů na 141,6 % kontroly). Přípravek Benlate, který byl zkoušen jen ve dvou pokusech (tab. II a III), byl jen o něco méně účinný než Benlate T. Při srovnání Benlatu T se směsí Fundazol 50 WP + Pomarsol forte 80 WP [tab. IV, V a VI], která obsahuje shodné účinné látky jako Benlate T, byl ve všech případech účinnější Benlate T, a to jak při mokrému, tak i suchém způsobu moření. Kombinace carbendazim + thiram byla zkoušena ve formě přípravku Funaben T (tab. VI) a směsí Bavistin + Pomarsol forte 80 WP (tab. IV a V). Uvedená směs byla ještě méně účinná než směs Fundazolu 50 WP s Pomarsolem forte 80 WP.

Při srovnávání účinnosti Benlatu T při mokrému (0,5 a 0,2 % máčení 20 min) a suchém (2,0, 1,0 a 0,5 g . kg<sup>-1</sup>) způsobu moření nebyly zjištěny podstatnější rozdíly mezi mokrým způsobem moření v koncentraci 0,5 % a suchým mořením v dávce 2 g . kg<sup>-1</sup>.

Všechny získané výsledky shodné v účinnosti přípravků v jednotlivých variantách jsou v podstatě shodné s výsledky naší předešlé práce (R o d, J a n ý š k a 1980), ve které byly obdobné varianty ověřovány při ochraně konzumní cibule kuchyňské pěstované ze sazečky.

## Literatura

- AUSHER, R. - DISHON, I. - NETZER, D.: Control of Botrytis diseases in onions grown for seed. In: 2nd Israel Congress of Pl. Path., Rehovot, March 1969, s. 54  
BLODGETT, E. C.: Observations on blasting onion seed heads in Idaho. Pl. Dis. Repr., 30, 1946, s. 77—81  
BLOTNICKA, K.: Choroby cebuli. Biul. Inst. Hodow. Aklim. rośl., 1959, s. 117—123  
ELLERBROCK, L. A. - LORBEER, J. W.: Etiology and control of onion flower blight. Phytopathology, 67, 1977, s. 155—159  
JONES, H. A. - MANN, L. K.: Onion and their allies. World Crop Books, London, New York, 1953, 285 s.  
KOERT, J. L. - TICHELAAR, G. M.: Het onderzoek met systemische fungiciden ter bestrijding van Botrytis allii Munn in uien en sjalotten. Gewasbescherming, 1972, č. 4, s. 88—94  
KRITZMAN, G. - NETZER, D.: Botrytis disease in onion grown for seed production. In: Abstract of papers presented at the 6th Congress of the Phytopath. Soc. of Israel, Phytoparasitica 7, 1979, s. 48  
MAGONY, J. - HAJDÚ, J.: A hygamamag scávázása. Kart. es Szőlész., 26, 1977, s. 2  
MAUDE, R. B.: The effect of clean seed on neck rot incidence. Comm. Grow., 1973, č. 4032, s. 739  
MCKEEN, C. d.: An occurrence of rot of spanish onion seedling caused by Botrytis allii. Sci. Agric., 31, 1951, s. 541—545  
MEER van der, Q. P. - BENNEKOM van, J. L. - GIESEN van der, A. C.: Testing onions (Allium cepa L.) and other Allium species for resistance to Botrytis allii Munn. Euphytica, 19, 1970, s. 152—162  
NETZER, D. - DISHON, J.: Occurrence of Botrytis allii in onion for seed production in Israel. Pl. Dis. Repr., 50, 1966, s. 21  
OSNICKAJA, E. A.: Šejkovaja gnil luka. Moskva, 1957, 40 s.  
ROD, J. - JANÝŠKA, A.: Ochrana cibule kuchyňské (Allium cepa L.) ze sazečky proti Botrytis allii Munn. Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 7, 1980, s. 279—288

Došlo dne 15. 11. 1983

РОД, Й. — ЯНЫШКА, А.: (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): *Защита семенников лука-репки (*Allium cepa* L.) от *Botrytis allii* Munn.* Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3).

В период 1975—1979 гг. проверяли в мелкodelяночных опытах в открытом грунте разные фунгициды для защиты семенников лука-репки, а именно бенлейт (беномил), фундазол 50 % с. п. (беномил), бавистин (карбендазим), топсин М 70 % с. п. (тиофанат-метил), гермал (ТМТД), помарсол форте 80 % с. п. (ТМТД), полирам ультра (ТМТД), бенлейт Т (беномил + ТМТД), фунабен Т (карбендазим + ТМТД), ронилан 50 % с. п. (винклозолин), роврал 50 % с. п. (ипродион) и сумилекс 50 % с. п. (процимидон). Препараты использовали в большинстве случаев для протравливания маточников мокрым и сухим путем. Для опытов использовали луковицы в естественном состоянии или после инокуляции суспензией конидий *Botrytis allii* Munn. Проводили оценку влияния обработки на отмирание растений, урожай семян и посевные качества. В случае обработки листьев в течение вегетации (бенлейт, топсин М 70 % с. п., бенлейт Т и ронилан 50 % с. п.) не наблюдали никакой эффективности. Самым эффективным фунгицидом оказался бенлейт Т, как в случае мокрого (0,5 и 0,2 % смачивание 20 мин.) и сухого (2 и 1 г/кг) протравливания. Смеси фундазол 50 % с. п. + помарсол форте 80 % с. п. и бавистин + помарсол форте 80 % с. п. обладали более низкой эффективностью, чем бенлейт Т. Сухое протравливание препаратом гермал (3 г/кг) было совсем неэффективным, между тем как обработка полирамом ультра мокрым путем приводила к существенному повышению урожайности семян. Эффективность препарата роврал 50 % с. п. (4 г/кг) была примерно тождественной с эффективностью бенлейта Т (1 и 0,5 г/кг). Сумилекс 50 % с. п. был по сравнению с ровралом 50 % с. п. менее эффективным.

лук-репка; семенники; *Botrytis allii* Munn; фунгициды; урожайность семян; посевные качества

ROD, J. - JANÝŠKA, A. (Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, Olomouc): *Control of Botrytis allii Munn in Onion (*Allium cepa* L.) Grown for Seed.* Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 11, 1984 (3): 229—239.

Over the years 1975—1979 small-plot field trials were conducted to test the efficiency of numerous fungicides against *Botrytis allii* Munn on onion seed plants, i. e. Benlate (benomyl), Fundazol 50 WP (benomyl), Bavistin (carbendazim), Topsin M 70 WP (thiophanate-methyl), Hermal (thiram), Pomarsol forte 80 WP (thiram), Polyram ultra (thiram), Benlate T (benomyl + thiram), Funaben T (carbendazim + thiram), Ronilan 50 WP (vinclozoline), Rovral 50 WP (iprodione) and Sumilex 50 WP (procymidone). Mother bulbs were treated both in a dry and in a wet way. For the trials we used either the bulbs at a natural state or those inoculated with suspension of *Botrytis allii* Munn conidia. The fungicides were tested for their effect on plant death, seed yield and quality. The foliar application during vegetation (Benlate, Topsin M 70 WP, Benlate T and Ronilan 50 WP) was inefficient. The most effective fungicide was Benlate T used for wet (0.5 and 0.2 %, soaking for 20 min.) and dry dressing (2 and 1 g.kg<sup>-1</sup>). The mixtures of Fundazol 50 WP + Pomarsol forte 80 WP and Bavistin + Pomarsol forte 80 WP were less efficient as compared to Benlate T. Dry dressing with Hermal (3 g.kg<sup>-1</sup>) was ineffective at all, while Polyram ultra used for soaking (0.5 %) essentially increased seed yield. The efficiency of Rovral 50 WP (4 g.kg<sup>-1</sup>) was nearly the same as that of Benlate T (1 and 0.5 g.kg<sup>-1</sup>). Sumilex 50 WP was less efficient than Rovral 50 WP.

plant protection; onion; *Botrytis allii* Munn; fungicides; seed

Adresa autorů:

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

Podepsáno k tisku 19. 9. 1984

## OBSAH

|                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Jan ýška A.: Problematika ochrany zahradnických kultur<br>před nepříznivými činiteli . . . . .                                                                 | 165 |
| Janečková M., Blatný C.: Termoterapie jabloňové podnože M 9 . . . . .                                                                                          | 167 |
| Barták M., Beránková J., Kneifl V.: Model pro prognózu výletu<br>dospělců přezimující generace obaleče jablečného ( <i>Laspeyresia pomonella</i> L.) . . . . . | 175 |
| Kneifl V., Lánský M., Nečesaný V.: Účinnost nízkoobjemové aplikace<br>insekticidů na některé hmyzí škůdce jabloní ve vegetačním období . . . . .               | 183 |
| Erbenová M., Lánský M.: Aplikace nízkých objemů akaricidů proti<br>sviluškám v intenzivních výsadbách jabloní . . . . .                                        | 188 |
| Lánský M., Muška J.: Nízkoobjemová aplikace fungicidů proti padlí<br>jabloňovému, <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. et Everh.) Salm . . . . .               | 196 |
| Rakús D.: Zdvojené kvety pri hybridoch čiernych ríbezlí . . . . .                                                                                              | 202 |
| Páleník V.: Určovanie vyzretosti dreva viniča parametrom p . . . . .                                                                                           | 205 |
| Landa Z.: Ochrana proti molici skleníkové ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i><br>Westw.) v programech integrované ochrany skleníkových okurek . . . . .         | 215 |
| Rod J., Jan ýška A.: Ochrana semenných porostů cibule kuchyňské ( <i>Allium<br/>cepa</i> L.) proti <i>Botrytis allii</i> Munn . . . . .                        | 229 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Янышка, А.: Проблематика защиты огородных культур от неблагоприят-<br>ных факторов . . . . .                                                                                         | 165 |
| Янечкова, М., Блатный, Ц.: Термотерапия яблоневого подвоя № 9 . . . . .                                                                                                              | 173 |
| Бартак, М., Беранкова, Я., Кнайфл, В.: Модель для прогноза вы-<br>лета взрослых насекомых перезимовавшей генерации плодовой яблонной<br>( <i>Laspeyresia pomonella</i> L.) . . . . . | 181 |
| Кнайфл, В., Лански, М., Нечесаны, В.: Эффективность мелкока-<br>пельного применения инсектицидов на некоторые насекомые-вредители яблон-<br>и в период вегетации . . . . .           | 186 |
| Эрбенова, М., Лански, М.: Применение низкоккапельных акарицидов<br>от клещиков в интенсивных посадках яблони . . . . .                                                               | 194 |
| Лански, М., Мушка, Я.: Низкоккапельное применение фунгицидов от<br>мучнистой росы яблони, <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. et Everh.) Salm . . . . .                             | 200 |
| Ракус, Д.: Сдвоенные цветки у гибридов черной смородины . . . . .                                                                                                                    | 204 |
| Паленик, В.: Определение зрелости древесины лозы при помощи пара-<br>метра р . . . . .                                                                                               | 213 |
| Ланда, З.: Защита от белокрылки тепличной в программах интегрирован-<br>ной защиты тепличных огурцов . . . . .                                                                       | 228 |
| Род, Я., Янышка, А.: Защита семенников лука-репки ( <i>Allium cepa</i> L.)<br>от <i>Botrytis allii</i> Munn . . . . .                                                                | 239 |

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Jan ýška A.: Protection of Horticultural Crops from Injurious Factors . . .                                                                                                    | 165 |
| Janečková M., Blatný C.: Thermotherapy of Vegetative Rootstock M 9 . . .                                                                                                       | 173 |
| Barták M., Beránková J., Kneifl V.: A Model for Forecast of Imago<br>First Flights of a Hibernating Generation of Codling Moth<br>( <i>Laspeyresia pomonella</i> L.) . . . . . | 181 |
| Kneifl V., Lánský M., Nečesaný V.: The Efficiency of Low-volume<br>Application of Insecticides on some Pests of Apple-Trees<br>in the Vegetation Period . . . . .              | 187 |
| Erbenová M., Lánský M.: Application of Low Volumes of Acaricides<br>to Control Spider Mites in Intensive Apple Orchards . . . . .                                              | 194 |
| Lánský M., Muška J.: Low-volume Application of Fungicides to<br>Control Apple Mildew, <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. et Everh.) Salm . . .                               | 201 |
| Rakús D.: Double Flowers in Hybrids of Black Currant . . . . .                                                                                                                 | 204 |
| Páleník V.: Determination of Xylem Maturity in Grapevine<br>by means of Parameter p. . . . .                                                                                   | 214 |
| Landa Z.: Control of Glasshouse Whitefly in the Programs of Integrated<br>Protection of Glasshouse Cucumbers . . . . .                                                         | 228 |
| Rod J., Jan ýška A.: Control of <i>Botrytis allii</i> Munn in Onion ( <i>Allium<br/>cepa</i> L.) Grown for Seed . . . . .                                                      | 239 |