

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Zahradnictví

1. 1. 1991

4

ROČNÍK 17 (XX)
PRAHA
PROSINEC 1990
CENA 15 Kčs
CS ISSN 0231-567X

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

145700

Řídí redakční rada: člen korespondent ČSAV ing. František Mareček (předseda), doc. ing. Ctibor Blatný, CSc., ing. Jan Blažek, CSc., ing. Karel Hieke, doc. ing. Ivan Hříčkovský, CSc., ing. Antonín Janýška, CSc., ing. Dušan Kubečka, CSc., prof. ing. Karel Kopec, CSc., doc. ing. Jiří Mareček, CSc., ing. Jiří Soukup, CSc., doc. ing. Vladimír Toul, CSc., doc. ing. Zdeněk Vachůn, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá člen korespondent ČSAV ing. František Mareček
Redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Kúdela V., Vavruška A., Muška J.: Spojitost fyzikálních a chemických vlastností půdy s odumíráním třešní	241
Albrechtová L.: Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoní metodou ELISA během vegetačního období	251
Blahovec J., Patočka K., Paprštejn F.: Některé mechanické vlastnosti jablek	263
Guller L.: Vplyv benomyly, metyltiofanátu a chinometionátu na klíčení peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky	275
Borovec V., Křivský K., Jendřulek T.: Zhodnocení šlechtitelských znaků meriklonů a semenáčů zelí v polních podmínkách	283
Tlustoš P., Matousch O., Semenov V. M., Sokolov O. A.: Reakce odrůd špenátu na různé dávky hnojiv a způsob jejich zapravení do půdy	293
Křístek J., Polák J.: Diagnóza viru latentní kroužkovitosti jahodníku imunoenzymatickým testem (ELISA)	299
Král J.: Vliv postupných výsevů v letním termínu na vývoj máku listnatého (<i>Papaver bracteatum</i> Lindley), kvalitu a výnos drogy	305

RECENZE

Helebrant L.: Förster A.: So wird ein naturgemässer Gartenteich angelegt. 1988, Berlin—Hamburg	250
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Кудела В., Ваврушка А., Мушка Я.: Зависимость между физическими и химическими свойствами почвы и отмиранием черешен	246
Албрехтова Л.: Определение вируса оспы сливы в тканях персика методом Элиса в течение вегетационного периода	261
Благовец Й., Паточка К., Папрштеин Ф.: Некоторые механические свойства яблок	274
Гуллер Л.: Влияние беномила, метилтиофаната и хинометионата на прорастание пылевых зерен и рост пылевых мешочков яблони и груши	280
Боровец В., Крживски К., Ендрюлек Т.: Оценка селекционных признаков мериклонов и маточников белокочанной капусты в полевых условиях	291
Тлустош П., Матоуш О., Семенов В. М., Соколов О. А.: Реакция сортов шпината на различные дозы удобрений и способ их внесения в почву	298
Кржистек Я., Полак Я.: Диагноз вируса латентной кольцеватости замляники иммуноферментативным тестом (Элиса)	302
Крал Й.: Влияние постепенных высевов в летние сроки на развитие мака прицветникового, на качество и выход наркотика	313

SPOJITOST FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ PŮDY S ODUMÍRÁNÍM TŘEŠNÍ

V. Kúdela, A. Vavruška, J. Muška

KÚDELA, V. - VAVRUŠKA, A. - MUŠKA, J. [Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha; Jednotné zemědělské družstvo Mír, Chelčice]: *Spojitosť fyzikálných a chemických vlastností pôdy s odumieraním třešní*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 241—249.

Zjišťovali jsme spojitost mezi intenzitou odumírání větví a celých stromů třešně (*Prunus avium* L.) odrůdy Napoleonova a půdními vlastnostmi v sadu, ve kterém stromy v horní části pozemku měly průkazně horší zdravotní stav než ve spodní části. Silnější odumírání stromů v horní části sadu bylo doprovázeno: menší hloubkou ornice (pod 30 cm) a nižší hloubkou půdního profilu s nižším podílem jílovitých částic (pod 13 %), nižším procentem nasycení sorpčního komplexu spodiny výměnnými bazickými kationty (pod 50 %), prohlubujícím se rozpětím v obsahu humusu mezi ornici a spodinou, narůstajícím množstvím přístupného fosforu a draslíku ve spodině a ornici, nižším obsahem vápníku (pod 1800 mg v 1 kg zeminy I) a hořčíku (pod 250 mg v 1 kg zeminy) ve spodině, popř. vápníku v ornici. Silnější odumírání stromů nemělo zjevnou spojitost s podílem skeletu v ornici a spodině, sorpční kapacitou ornice a spodiny, obsahem humusu v ornici a spodině, množstvím přístupného dusíku v ornici a spodině a hořčíku v ornici. Neprojevila se spojitost mezi zdravotním stavem stromů a hodnotou pH ornice a spodiny. Snad proto, že všechny zjištěné hodnoty pH půdy (4,7 až 6,05) byly pod optimem pro růst třešní. Vlastnosti spodiny měly se zdravotním stavem stromů užší spojitost než vlastnosti ornice.

Prunus avium L.; předčasné odumírání stromů; predispoziční abiotické faktory

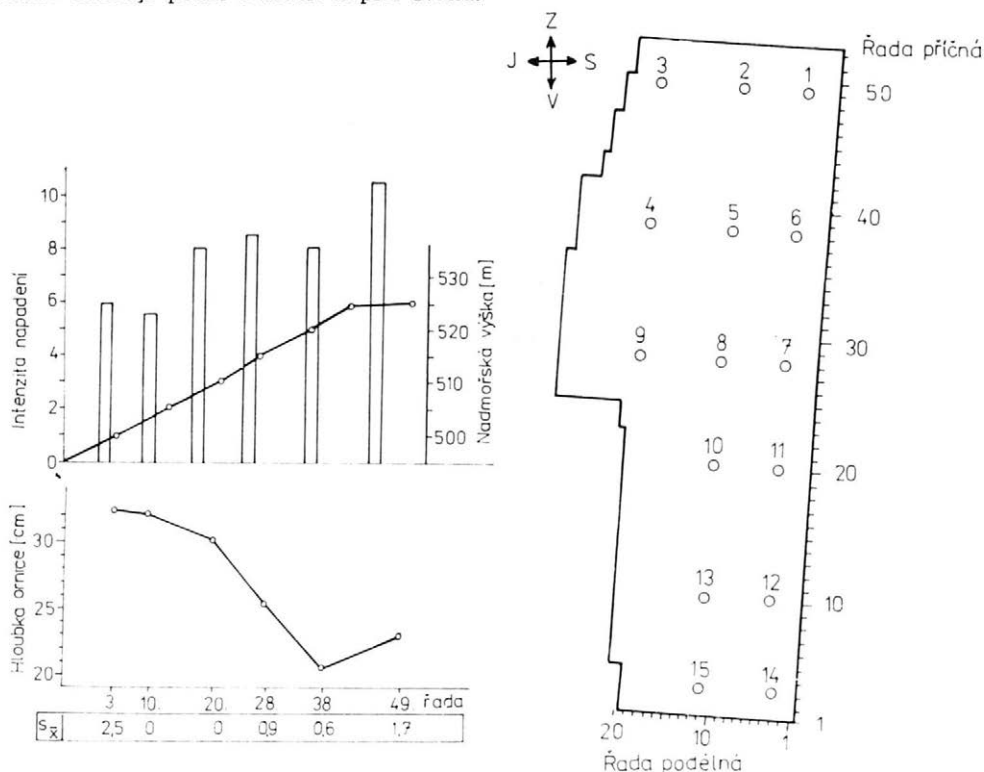
Předčasné odumírání stromů může být někdy náhlé, častěji však je to postupný proces, na němž se podílí několik vzájemně se ovlivňujících faktorů. Bezprostřední příčina odumření, např. některý z původců chorob, je nezřídka pouze poslední z řady souběžně nebo v posloupnosti se uplatňujících nepříznivých činitelů. Mezi trvale působící vnější faktory, které rozhodují o kondici rostliny a schopnosti lépe nebo hůře se vyrovnat s různými biotickými stresy (např. napadení fytopatogeny a škůdci) a nepříznivým průběhem počasí (sucho, vlhko, kolísání teplot) patří půdní, fyzikální a chemické vlastnosti stanoviště.

Stanoviště může výrazně modifikovat geneticky podmíněný stupeň rezistence třešní k biotickým a abiotickým agens podílejícím se na předčasném odumírání stromů. Při studiu příčin předčasného odumírání třešní jsme zaznamenali nápadné rozdíly v rozsahu odumírání v závislosti na poloze stromů v sadu (obr. 1). Stejně staré stromy třešně odrůdy Napoleonova, naočkované na ptáčníci, pocházející ze stejné školky a vysázené v jednom sadu, vykazovaly velkou variabilitu v usychání větví a odumírání. Stromy v dolní části sadu (v nadmořské výšce 500 až 505 m) byly statisticky méně napadeny než stromy v horní části (v nadmořské výšce 510 až 525 m). Mezi intenzitou tvorby klejotoku a polohou stromů v sadu nebyla žádná spojitost (Kúdela et al., 1983).

V tomto sadu jsme uskutečnili detailní pedologický průzkum a stanovili fyzikální a chemické vlastnosti nejen orníční, ale i podorníční vrstvy. Cílem naší práce bylo zjistit, které z půdních vlastností predisponují třešně k předčasnému odumírání.

MATERIÁL A METODY

Změny v rozsahu odumírání a celkovém zdravotním stavu v závislosti na poloze stromů a půdních vlastnostech jsme sledovali v sadu třešní (*Prunus avium* L.) v JZD Chelčice (okres Strakonice). Sad se nachází v nadmořské výšce 495 až 525 m, na mírném východním svahu. Mezi nejnižší a nejvyšší položenou řadou je výškový rozdíl 25 m, vzdálenost mezi nimi 357 m. Sad má tvar nepravidelného obdélníka, jehož delší strana směřuje podél a kratší napříč svahu.



1. Intenzita napadení třešní (sloupce v horním grafu) v závislosti na poloze stromů v sadu (přímka v horním grafu) a hloubce ornice (spodní graf) — The intensity of dieback of cherry trees (columns in the upper graph) in dependence on the position of trees in the orchard (straight line in the upper graph) and on the topsoil depth (lower graph)
2. Rozmístění pedologických sond v sadu třešní, u kterého byl v průběhu let 1979 až 1986 sledován zdravotní stav stromů — Layout of pedological probes in the cherry orchard, in which the health condition of the trees was observed during 1979 and 1986.

V sadu jsme nechali vyhloubit 15 pedologických sond, hlubokých 75 až 110 cm, a to v šesti řadách ve směru vrstevnic (obr. 2). Sondy byly vyhloubeny uprostřed bloků tvořených stromy, které se nacházely ve stejné nadmořské výšce, resp. ve výškovém rozpětí 5 m. U každého bloku jsme odděleně sledovali rozsah odumírání (Kůdela et al., 1983). U každé sondy jsme měřili hloubku orníční vrstvy a odebrali vzorky zeminy jednak z profilu ornice, jednak ze spodiny.

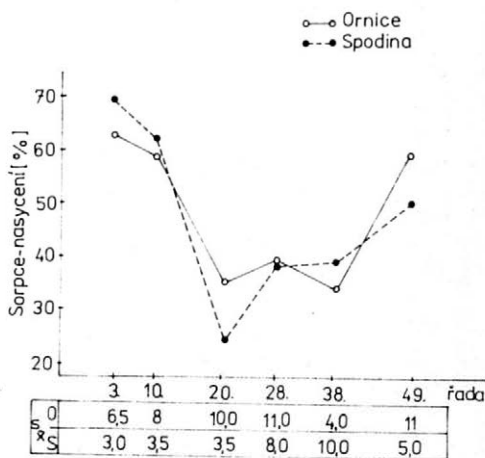
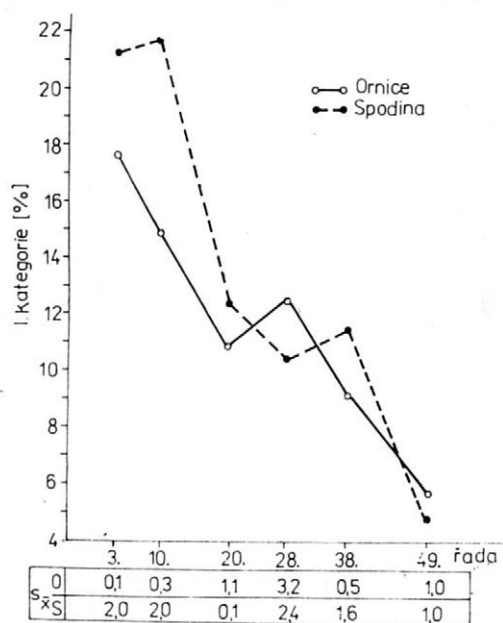
U odebraných vzorků zeminy z ornice a spodiny se zjišťovaly tyto fyzikální a chemické vlastnosti: procentický obsah částic nad 2 mm (skelet); procentický obsah jílovitých částic (zrnatost kategorie I); hodnota pH, sorpční kapacita $T_{\text{mval}} \cdot \text{mg}^{-1}$ a stupeň nasycení bazickými kationty v %; procentický obsah humusu, přístupnost živin (N, P, K, Ca, Mg) v mg na 1 kg zeminy I. Vzorky analyzovala agrochemická laboratoř JZD Chelčice podle jednotných pracovních postupů při provádění agrochemického zkoušení půd.

Intenzitu odumírání třešní v jednotlivých blocích jsme porovnávali s výsledky analýz zeminy. Variabilitu půdních charakteristik v rámci jednotlivých bloků jsme stanovili výpočtem střední chyby — směrodatné odchylky průměru ($s_{\bar{x}}$).

VÝSLEDKY

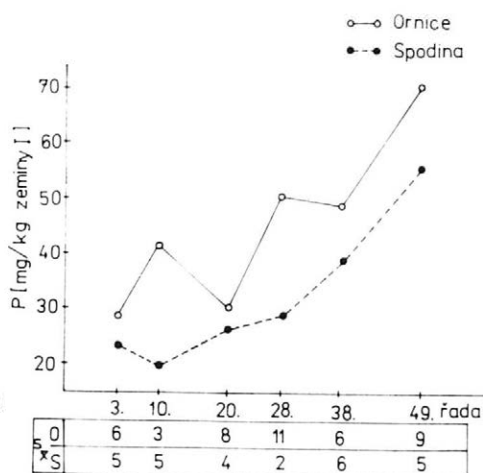
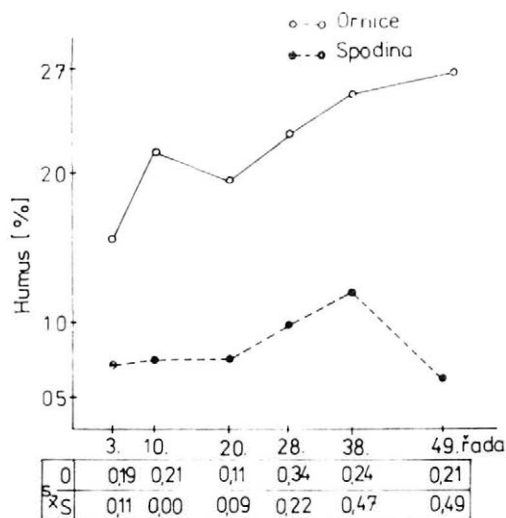
Celkem 23 ukazatelů půdních vlastností jsme porovnávali se zdravotním stavem třešní. Vycházeli jsme z předpokladu, že s odumíráním stromů mohou mít spojitost ty půdní vlastnosti, jejichž ukazatelé jsou v kladné nebo záporné korelaci s indexem zdravotního stavu stromů. Vlastnostem ornice jsme přikládali menší závažnost než vlastnostem podorniční vrstvy, v níž se nachází většina kořenové soustavy stromů.

Půda u sledovaného sadu byla středně podzolového typu. Ornice byla tvořena hnědou půdou, místy silně kamenitou a málo hlubokou. Spodina byla světle rezavě hnědá s navětralými úlomky pararuly. Půdní profil měl v horní části většinou okolo 75 cm a ve spodní části nad 90 cm.



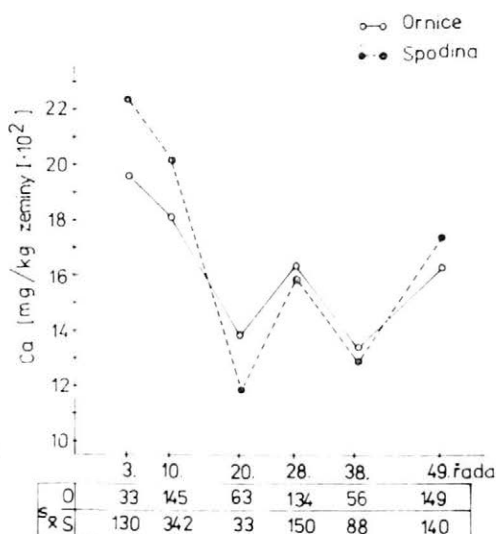
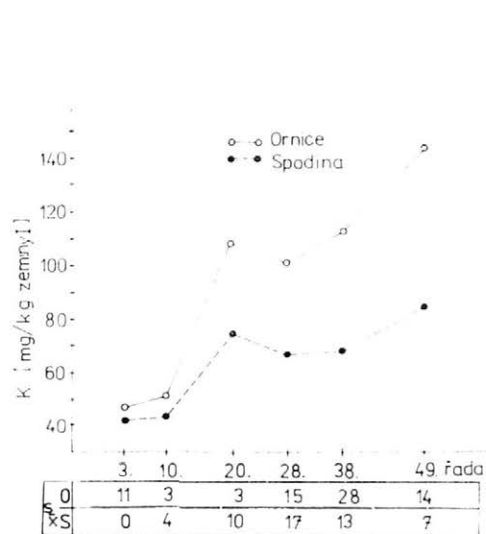
3. Obsah jílovitých částic (I. kategorie) v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily různou intenzitou odumírání (intenzita odumírání byla v řadě 3 až 10 menší v řadě 20 až 49 větší — platí pro obr. 3 až 9) — Content of clay particles (the first category) in the soil taken from the probes in different rows of trees, which showed different dieback intensities (intensity of dieback was lower in the third and the tenth row but higher in the 20th — 49th row, holds for Figs. 3—9)

4. Stupeň nasycení bazickými kationty v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily různou intenzitou odumírání — The degree of saturation with alkaline cations in soil collected from the probes in different rows of trees, which differed in dieback intensities.



5. Obsah humusu v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily různou intenzitou odumírání — Humus content in the soil collected from the probes in different rows of trees, with different dieback intensities

6. Obsah přístupného fosforu v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily různou intenzitou odumírání — The available phosphorus content in the soil collected from the probes in different rows of trees with different dieback intensities



7. Obsah přístupného draslíku v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily intenzitou odumírání — The available potassium content in the soil collected from the probes in different rows of trees with different dieback intensities

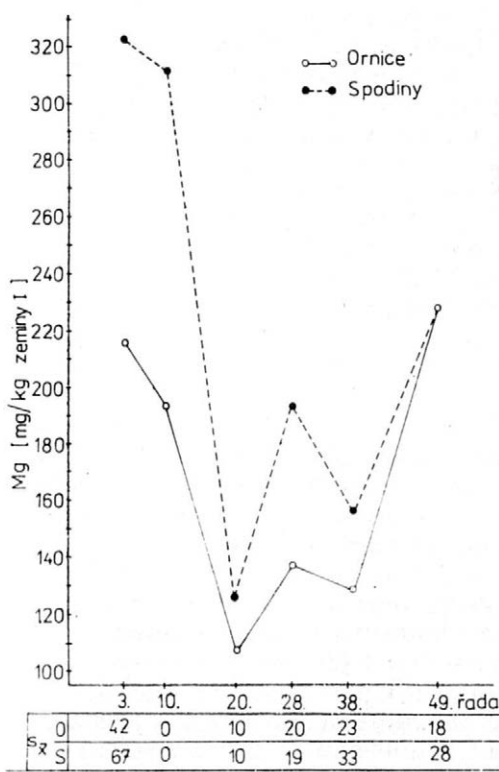
8. Obsah přístupného vápníku v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily intenzitou odumírání — The available calcium content in the soil collected from the probes in different rows of trees with different dieback intensities.

Horší zdravotní stav stromů v horních částech sadu byl doprovázen (obr. 3 až 9):

- menší hloubkou ornice (pod 30 cm) — obr. 1, nižším podílem jílovitých částic v ornici i spodině (pod 13 %) — obr. 3
- nižším procentem nasycení sorpčního komplexu spodiny výměnnými bazickými kationty (pod 50 %) — obr. 4
- prohlubujícím se rozpětím v obsahu humusu mezi ornici a spodinou (obr. 5)
- narůstajícím množstvím přístupného fosforu ve spodině (nad 25 mg v 1 kg zeminy) a do jisté míry i v ornici (obr. 6)
- narůstajícím množstvím přístupného draslíku v ornici i spodině (nad 50 mg v 1 kg zeminy I) a prohlubujícím se rozpětím v obsahu draslíku mezi ornici a spodinou (obr. 7)
- nižším obsahem přístupného vápníku v ornici i spodině (pod 1800 mg v 1 kg zeminy I) — obr. 8
- nižším obsahem přístupného hořčíku ve spodině (pod 250 mg v 1 kg zeminy I) — obr. 9.

Zdravotní stav stromů neměl zjevnou spojitost:

- s podílem skeletu v ornici (v rozpětí 32 až 36 %) a spodině (29 až 43 %)
- s hodnotou pH ornice (4,7 až 5,8) a spodiny (4,4 až 6,05), s hodnotami pH, které v celém rozpětí jsou mimo optimum pro růst třešní



9. Obsah přístupného hořčíku v zemině odebrané ze sond v různých řadách stromů, které se lišily intenzitou odumírání — The available magnesium content in the soil collected from probes in different rows of trees with different dieback intensities.

- se sorpční kapacitou ornice (4,12 až 7,45 Tmval 100 g⁻¹) a spodiny (3,13 až 8,07 Tmval 100 g⁻¹)
- s obsahem humusu v ornici (1,58 až 2,70 %) a spodině (0,62 až 1,22 %)
- s množstvím přístupného dusíku v ornici (15 až 29 mg na 1 kg zeminy I) a spodině (10 až 26 mg na 1 kg zeminy I)
- s množstvím přístupného hořčíku v ornici (107 až 227 mg na 1 kg zeminy I).

DISKUSE

V dostupné literatuře jsme našli jen velmi skrovné údaje o variabilitě rezistence třešní k bakteriální rakovině (způsobované *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a *P. s.* pv. *morsprunorum*) v závislosti nav nějších půdních a povětrnostních faktorech. Bakteriální rakovina je i u nás jednou z hlavních příčin odumírání třešní (Kůdela a Trynerová, 1986).

Podle Wilsona (1953) šíření korových nekrot bakteriálního původu je redukováno nebo úplně zastaveno v sadech, kde na jaře klesne půdní vlhkost k permanentnímu bodu vadnutí. Rakovinné rány na větvích na jižní straně stromu jsou větší než na severní straně (Wilson, 1939).

Lyskánová (1976) bez bližšího zdůvodnění uvádí, že na lehkých suchých půdách a ve vyšších polohách vykazují všechny odrůdy menší náchylnost k bakteriální infekci. Na těžkých půdách a v nižších oblastech, kde je půda vlhká nebo tam, kde jsou stromy vystaveny silným větrům, je infekce silnější a odumírání stromů rychlejší.

Erbenová (1985) pozorovala až třikrát vyšší podíl odumřelých třešní a višň na stanovištích s vysokou hladinou podzemní vody a na půdách, kde srážková voda špatně vysychala nebo se pomalu vsakovala do spodních vrstev. Intenzita napadení stoupala v uzavřených polohách se špatnou cirkulací vzduchu.

Námi zaznamenané spojitosti nás neopravňují interpretovat je jako příčinné vztahy. Domníváme se však, že ve vztahu k zdravotnímu stavu stromů si zaslouží největší pozornost obsah jílovitých částic. V blocích, kde byla intenzita odumírání stromů nejmenší, obsahovala spodina 21 % jílovitých částic, zatímco v blocích s největším rozsahem odumírání jenom okolo 5 %. Čím vyšší byla intenzita napadení stromů, tím menší bylo zastoupení jílovitých částic ve spodině a do jisté míry i v ornici (obr. 3).

S vyšším obsahem jílovitých částic nepochybně souvisí i další příznivé půdní vlastnosti, mající rovněž spojitost s lepším zdravotním stavem stromů, např. nasycenost sorpčního komplexu dvojmocnými kationty (Ca a Mg) a biologická stabilita. Lze předpokládat, že v těch částech sadu, kde měla půda uspokojivou sorpční nasycenost a hlavním výměnným kationtem byl vápník, nacházely třešně lepší růstové podmínky, jak o tom svědčí i zjištěný vyšší obsah živin v listech těchto stromů. Sorpčně nasycená půda lépe odolává změnám pH a jiným stresům, včetně sucha. Má normální chemickou dynamiku i biologickou činnost (viz dále) a plynuleji uvolňuje do půdního roztoku živiny. Četnými pokusy byl prokázán vliv vápníku na tvorbu mohutného kořenového systému. Vápník umožňuje čerpání vody a živin z hlubších půdních vrstev (Kolářík, 1959). Tento faktor mohl mít rozhodující význam v suchém roce

1976, po němž došlo v horní části sadu (kde byly půdní vlastnosti nejhorší) k hromadnému odumírání stromů.

Jíl výrazně ovlivňuje vodní kapacitu půdy a mikrobiální aktivitu. Jílovité částice poskytují povrch pro adsorpci a následnou degradaci různých toxických látek, které predisponují stromy k větší náchylnosti k patogenům (Chandler a Daniel, 1974).

V těch blocích, kde byl zdravotní stav stromů nejhorší, byl zjištěn v ornici i spodně vyšší obsah fosforu a zejména draslíku, než v blocích s lepším zdravotním stavem stromů. Lze to vysvětlit tak, že horší fyzikální vlastnosti půdy měly za následek špatný růst rostlin a menší odběr živin. K nahromadění živin pravděpodobně nejvíce přispěla skutečnost, že dávky hnojiv byly po řadu let na stejné úrovni po celém sadu, bez ohledu na množství odebraných živin v jeho jednotlivých částech.

Otevřena zůstává otázka, zda by mohl být vyšší obsah draslíku pro rostliny škodlivý. Je známo, že nadměrný obsah draslíku může vyvolat nedostatek vápníku a hořčíku. Erbenová (1985) pouze na jedné z několika sledovaných lokalit zjistila nadměrně vysoký obsah draslíku, který by údajně mohl mít spojitost s vyšším výskytem bakteriální rakoviny. Podle našich rozborů se vyšší obsah draslíku v půdě neprojevil jeho zvýšeným obsahem v listech. Uvádí se však, že draslík (a také sodík) může působit na rostliny toxicky, je-li v živném roztoku nedostatek vápníku (Frantek, 1956).

Příznivý účinek vápníku na fyzikální a chemické vlastnosti půdy a na zdravotní stav rostlin je zdůrazňován starší i novější literaturou. Frantek (1956) uvádí, že při nedostatku vápníku jsou peckoviny náchylnější ke klejotoku. Mnohdy je obtížné posoudit, zda příznivý účinek obohacení půdy vápněním na zdravotní stav rostlin je podmíněn funkcí vápníku jako živiny nebo souvisí se změnou půdních vlastností, zejména hodnoty pH.

Weaver a Wehnt (1975) zjišťovali náchylnost semenáčků broskvoně k bakteriální rakovině. Semenáčky pěstovali v zemině, kterou odebrali ze starého broskvoňového sadu. V jedné variantě pokusu rostly broskvoně v zemině o pH 5,6 až 6,1. V druhé variantě byla přidávkou CaCO_3 nebo MgCO_3 zvýšená hodnota pH zeminy na 6,4 až 7,2. Po inokulaci bakteriemi *Pseudomonas syringae* bylo v neošetřované variantě napadeno bakteriální rakovinou 40 až 60 % semenáčků, zatímco v ošetřené variantě zůstaly semenáčky bez příznaků choroby. Jelikož přírůstek CaCO_3 i MgCO_3 měl stejný účinek, je možno účinnost ošetření přičíst spíše vzestupu hodnoty pH než obohacení půdy vápníkem nebo hořčíkem.

Z našich výsledků nebylo možno usuzovat na zjevnou spojitost mezi zdravotním stavem stromů a hodnotou pH půdy. Snad proto, že všechny hodnoty pH půdy byly pod optimem pro růst třešní.

Literatura

- CHANDLER, W. A. - DANIEL, J. W.: Effect of leachates from peach soil and roots on bacterial canker and growth of peach seedlings. *Phytopathology*, 64, 1974, s. 1281—1284.
- ERBENOVÁ, M.: Ochrana třešní a višní proti některým škodlivým činitelům. (Závěrečná zpráva.) Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 1985, 35 s.
- FRANTEK, V.: Agrochemie. Praha, SPN 1956.
- KOLÁŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha, SZN 1959.
- KUDELA, V. - TRYNEROVÁ, E.: Charakteristika fytopatogenních bakterií izolovaných z třešní a višní v ČSR. *Ochr. Rostl.*, 22, 1986, s. 85—98.

KUDELA, V. - ŠPATNÁ, D. - NÝDL, V.: Změny v polní odrůdové rezistenci třešně proti bakteriální rakovině v závislosti na poloze stromů v sadu. Zahradnictví, 10, 1983, s. 13—18.

LÝSKANOWSKA, K.: Bacterial canker of sweet cherry (*Prunus avium*) in Poland. II. Taxonomy of the causal organism, *Pseudomonas mors-prunorum*. Pl. Dis. Report. 60, 1976, s. 822—826.

WILSON, E. E.: Factors affecting development of the bacterial canker of stone fruits. Hilgardia, 12, 1939, s. 259—298.

WILSON, E. E.: Bacterial canker of stone fruits. In: The Yearbook of Agriculture. Plant Disease, USDA, 1953, s. 722—729.

WEAVER, D. J. - WEHUNT, E. J.: Effect of soil pH on susceptibility of peach to *Pseudomonas syringae*. Phytopathology, 65, 1975, s. 984—989.

Jednotné pracovní postupy pro provádění agrochemického zkoušení půd. Praha, ÚKZUZ 1981.

Došlo dne 6. 2. 1990

КУДЕЛА, В. - БАВРУШКА, А. - МУШКА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага; ЕСХК Мир, Хельчице): Зависимость между физическими и химическими свойствами почвы и отмиранием черешен. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 241—249.

Устанавливали зависимость между интенсивностью отмирания ветвей и целых деревьев черешни сорта Наполеонова и почвенными свойствами в саду, в котором деревья в верхней части участка были в достоверно худшем состоянии здоровья, чем деревья в нижней части сада. Усиленное отмирание деревьев в верхней части сада сопровождалось: меньшей глубиной пахотного слоя (менее 30 см) и меньшей глубиной почвенного профиля с меньшей долей илистых частиц (ниже 13 %), меньшим процентом насыщенности сорбционного комплекса подпочвенного слоя обменными основными катионами (менее 50 %), углубляющимся диапазоном содержания гумуса между пахотным и подпахотным слоями, возрастающим количеством доступных фосфора и калия в подпочвенном и пахотном слоях, меньшим содержанием кальция (менее 1800 мг в 1 кг почвы I) и магния (менее 250 мг/кг почвы) в подпочвенном слое, или же кальция в пахотном слое. Повышенное отмирание деревьев не имело явной связи с долей скелета в пахотном и подпочвенном слоях, сорбционной мощности пахотного и подпочвенного слоев, содержанием гумуса в пашне и подпочве, количеством доступного азота в пашне и подпочве и магния в пашне. Не отмечено зависимости между состоянием здоровья деревьев и значением pH пашни и подпочвы. Очевидно потому, что все выявленные значения pH почвы (4,7 и до 6,05) были ниже оптимума для роста черешен. Свойства подпочвенного слоя имели со здоровьем деревьев более тесную связь, чем свойства пахотного слоя.

черешни; преждевременное отмирание деревьев; предрасположенность абиотических факторов

KUDELA, V. - VAVRUŠKA, A. - MUŠKA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha; Cooperative Farm Mír, Chelčice): Connection of physical and chemical qualities of soil with the cherry-tree dieback. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 241—249.

Relationships were sought between the intensity of the dieback of branches and the whole cherry-trees (*Prunus avium* L.), Napoleon variety, and soil qualities in an orchard site in whose upper part the state of health of the trees was significantly worse than in the lower part. The stronger dieback of trees in the upper part of the plot was accompanied by smaller topsoil depth (under 30 cm) and lower depth of soil profile with lower portion of clayey elements (under 13 per cent), lower percentage saturation of the sorption complex of the subsoil with exchangeable alkaline cations (under 50 per cent), enlarging difference in the humus content between the topsoil and the subsoil, enlarging amount of available phosphorus and potassium in the topsoil and the subsoil, lower content (under 1800 mg in one kg of soil) in the subsoil and calcium in the topsoil. Stronger dieback of the trees had no obvious connection with the proportion of the skeleton in the topsoil and the subsoil, sorption capacity of the topsoil and subsoil, humus content in the topsoil and subsoil, the amount of available nitrogen in the topsoil and subsoil and potassium in the topsoil. No connection was found between the health state of the tree and pH value of the topsoil and subsoil. This may be due to the fact that all the stated pH values of the

soil [4.7 — 6.06] were under the optimum level for the cherry-tree growth. The subsoil characteristics had a close connection with the health state of trees than the topsoil characteristics.

Prunus avium L.; premature dying of trees; predisposed abiotic factors

KŮDELA, V. - VAVRUŠKA, A. - MUŠKA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha; Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Mír, Chelčice): *Zusammenhang physikalischer und chemischer Bodeneigenschaften mit dem Absterben von Kirschbäumen*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 241—249.

Wir haben den Zusammenhang zwischen der Intensität des Absterbens von Ästen und von ganzen Kirschbäumen (*Prunus avium* L.), Sorte Napoleon und den Bodeneigenschaften in einer Pflanzung, untersucht, in der die Bäume im oberen Teil des Grundstücks einen signifikant schlechteren Gesundheitszustand aufwiesen als im unteren Teil. Das stärkere Absterben der Bäume im oberen Teil der Pflanzung wurde durch folgende Merkmale begleitet: geringere Mächtigkeit der Ackerkrume (unter 30 cm) und geringere Tiefe des Bodenprofils mit geringerem Anteil an Tonteilchen (unter 13 %), niedrigeres Prozent der Sättigung des Sorptionskomplexes des Unterbodens durch basische Austauschkatene (unter 50 %), steigende Spanne zwischen dem Humusgehalt der Ackerkrume und des Unterbodens, ansteigende Menge des aufnehmbaren Phosphors und Kaliums im Unterboden und in der Ackerkrume, niedrigerer Kalkgehalt (unter 1800 mg in 1 kg der Bodenart I) und Magnesiumsgehalt (unter 250 mg in 1kg des Bodens) im Unterboden, bzw. Kalkgehalt in der Ackerkrume. Das stärkere Baumsterben hatte keinen deutlichen Zusammenhang mit dem Skelettgehalt in der Ackerkrume und im Unterboden, mit der Sorptionskapazität der Ackerkrume und des Unterbodens, mit dem Humusgehalt in der Ackerkrume und im Unterboden, mit dem Gehalt an aufnehmbare Stickstoff in der Ackerkrume und im Unterboden und an Magnesium in der Ackerkrume. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen dem Gesundheitszustand der Bäume und dem pH-Wert Ackerkrume und des Unterbodens. Vielleicht deswegen, daß alle festgestellten pH-Werte des Bodens (4,7 bis 6,05) unter dem Optimum für das Wachstum der Kirschbäume lagen. Die Eigenschaften des Unterbodens wiesen engere Beziehung zum Gesundheitszustand der Bäume auf als die Eigenschaften der Ackerkrume.

Prunus avium L.; vorzeitiges Baumsterben; abiotische Prädispositionsfaktoren

Adresy autorů:

Ing. Václav Kůdela, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ružyně 507

Ing. Alexandr Vavruška, Jaroslav Muška, Jednotné zemědělské družstvo Mír Chelčice, 387 72 Libějovice

SO WIRD EIN NATURGEMÄSSER GARTENTEICH ANGELEGT

JAK ZALOŽIT PŘÍRODNÍ RYBNÍČEK V ZAHRADE

Förster A.,

Berlin — Hamburg, Paul Parey, 1988, 94 s.

Nevelká brožura s řadou kreseb i barevných fotografií patří do série praktických příruček nakladatelství, které dávají nejširšímu okruhu zájemců o zahradničení „pestré tipy“ pro jejich činnost. Z předchozích titulů lze uvést např. knížky o perfektním trávníku, o řezu okrasných i ovocných dřevin, o péči o pokojové rostliny, o jednoduchém pěstování zeleniny, o radosti z růží, o sortimentu listnatých dřevin a o použití stálezelených dřevin, pěnišníků a vřesovitých rostlin v zahradě. Pro profesionály představují tyto brožury přirozeně jen okrajové nebo doplňkové příručky. Je však přesto dobře o nich vědět a příležitostně je použít v některých speciálních otázkách. Jsou vesměs dobře a přehledně zpracovány zkušenými odborníky a přinášejí velmi praktické návody.

Podtitul naší knížčky zní: Vlhký biotop jako životní prostor pro živočichy a rostliny v zahradě. Nejde tedy o nějaké bazény a už vůbec ne o místa ke koupání, nýbrž o rybníčky různé velikosti, podobné spíše přírodním tůňám, u nichž se můžeme těšit z kousku živé přírody v zahradě, ať už jde o poletující hmyz a ptáky, žáby a rybky nebo o krásu vodních a bažinných rostlin a o pobřežní vegetaci křovin i stromů. Celek může být užitečným a cenným, byť malým příspěvkem zřizovatele rybníčku k ekologii životního prostředí a ochraně jeho biotopů.

Tyto ideje a základní pojmy jsou vyloženy v úvodu práce. Jednotlivé kapitoly pak probírají vhodnou polohu a velikost zahradních rybníčků, techniku jeho stavby a materiály, půdní základ a jeho vliv na biologické pochody, způsoby určování jakosti vody, výsadbu bažinných a vodních rostlin a vytváření jednotlivých zón. V další části najdeme návody na pozorování fauny a předpoklady pro osídlení nádrže druhově bohatou mikrofaunou. Stručně jsou probrány škody na rostlinách a jejich příčiny, přičemž autor záměrně opomíjí označení „škůdci“ a „plevele“, neboť z hlediska přírodního ekosystému má zde každá rostlina a každý živočich své místo. Ne ekologickou rovnováhu má vliv rovněž rybí osádka a údržba rybníčku s ohledem na ekologické aspekty. Předposlední kapitola doporučuje vhodný výběr rostlin a knihu uzavírá stručný přehled literatury a rejstříky.

RNDr. Ludvík Helebrant, Zlešická 1805, 149 00 Praha 4

STANOVENÍ VIRU ŠARKY ŠVESTKY V PLETIVECH BROSKVONÍ METODOU ELISA BĚHEM VEGETAČNÍHO OBDOBÍ

L. Albrechtová

ALBRECHTOVÁ, L. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha): *Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoní metodou ELISA během vegetačního období*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 251–262.

Od roku 1985 byly pozorovány na plodech broskvoní na jižní Moravě typické příznaky viru šarky švestky (plum pox virus, PPV). Na požadavek praxe z roku 1987 jsme začali studovat rozložení PPV v pletivech přirozeně infikovaných, 12 let starých broskvoní (Fair Beauty, Harbinger) a ve dvouletých broskvoních (Favorita Morettini III, Harbrite, Envoy, Harken, Spotlight, Amber Gold) za účelem zpřesnit detekci PPV v broskvoních. Rozložení PPV je nerovnoměrné a závisí na vlastnostech odrůdy a na stupni infekce. Stupeň infekce se liší značně u dvou stejně starých stromů Fair Beauty. Při malém počtu vzorků může pak dojít u slabě infikovaného stromu k mylným závěrům. Doporučujeme proto stanovit PPV v kůře, v listových a květních pupenech uměle nebo přirozeně narašených. V případě negativních reakcí na PPV je bezpodmínečně nutné ještě testovat květy, popř. plody. V létě reagovaly listy zkoumaných odrůd vesměs negativně, také důkaz PPV v kůře letorostů závisí na stupni infekce a odrůdě a proto nedoporučujeme virus v tomto období testovat.

virus šarky švestky; broskvoně; rozložení viru; důkaz viru; ELISA

Od roku 1985 byly pozorovány na plodech broskvoní ve velkovýsadách na jižní Moravě typické příznaky viru šarky švestky (plum pox virus, PPV), (Polák et al., 1988). Vzorky z listů a kůry reagovali v létě většinou negativně anebo jen slabě pozitivně při testování viru metodou ELISA. Obdobné výsledky obdrželi v Jugoslávii (Rankovič a Šutič, 1986) při detekci viru šarky švestky v uměle infikovaných odrůdách a semenáčkách broskvoně, když studovali rezistenci broskvoně vůči PPV. Průzkum rozložení PPV v pletivech slivoní a meruněk nám umožnilo doporučit vhodné objekty testování (Albrechtová, 1986). Podle těchto kritérií nebylo stanovení PPV v broskvoních vždy úspěšné a proto jsme na základě naléhavého požadavku praxe přikročili ke studiu rozložení viru v přirozeně infikovaných broskvoních během vegetačního období.

MATERIÁL A METODY

Pro stanovení PPV metodou ELISA jsme použili námi připravené antisérum o titru 1:1024 (Albrechtová et al., 1986). PPV jsme stanovili v dormantních pupenech, v kůře, narašených listových a květních pupenech, v květech, v listech a v pokožce a dužnině plodů během vegetačního období od ledna do srpna. Použili jsme dvojistou sendvičovou metodu ELISA. Přípravy IgG a konjugátu IgG s alkalickou fosfatázou, promývací a homogenizační pufrы byly stejné jako v práci o slivoních (Albrechtová, 1986). Navážka průměrného vzorku z pletiv odebraných na různých místech na výhonu byla 0,2 g a ředění 1:20. Homogenizace vzorků byla provedena nejdříve na

třecích miskách, později v polyetylenových sáčcích s plynovou vložkou ložiskovým drtičem. Předem jsme si ověřili, že výsledné hodnoty absorpance se podstatně nelišily při rozetření vzorku oběma metodami. 200 μ l šťávy připravené rozetřením pletiv broskvoně v sáčcích jsme pipetovali přímo do jamek desky, zatímco v prvním případě jsme šťávu filtrovali přes vatou a potom pipetovali do jamek. Hodnoty absorpance při 405 nm pro zdravé pletivo jsou v rozmezí: $A = 0 - 0,05$.

Všechny testované stromy broskvoně pocházely ze sadu v Praze. Virus byl stanoven buď příští den po odříznutí větví anebo po narašení ve skleníku při teplotě 22 °C po 8 až 10 dnech. Větve a výhony byly během narašení v odpovídajících nádobách s vodou a překryty fólií.

Požadavek o průzkum PPV v pletivech broskvoně za účelem zpřesnit diagnózu PPV v broskvoních, vycházel z požadavku z konce roku 1987. Pracovali jsme proto s neznámými přirozeně infikovanými stromy broskvoně, kde na plodech byly již dříve pozorovány příznaky typické pro virus šarky švestky. Věk broskvoní v době testu byl 12 let. Větve jsme do dubna odřezali z horní a dolní části koruny stromu, později jsme je odebrali přibližně ze středu koruny. Čtyři zkoumané stromy odrůd Fair Beauty a Harbinger byly v řadě za sebou.

VÝSLEDKY

Podrobný přehled o rozložení PPV v pletivech výhonů a větví v určitém čase je v tab. I, II, III, IV, V, VI, VII. Virus se šíří nerovnoměrně a v závislosti na stupni infekce stromu. Rozhodně ještě nedošlo u stromu č. 2 odrůdy Fair Beauty k systémovému rozšíření viru do všech pletiv výhonů nebo silnějších větví jako je tomu u stromu č. 1. PPV jsme nenašli v žádném z pletiv větve odříznuté v dubnu z horní části koruny stromu č. 2. Hodnoty absorpance z pletiv letorostů z května byly na hranici pro pozitivní reakci.

KŮRA

V době vegetačního klidu jsme zaznamenali vyšší hodnoty absorpance ($A = 0,5$) v kůře terminálních a krátkých jednoletých výhonů na dvou až tříleté větvi u odrůdy Fair Beauty, u odrůdy Harbinger v kůře dvou až tříletých větví a v krátkých jednoletých výhonech. Celkově byly absorpance po narašení výhonů ve skleníku vyšší. Kůra terminálních letorostů reagovala pozitivně v době květu u obou odrůd. Kůra stromu č. 3 odrůdy Harbinger měla vyšší absorpaci po narašení ve skleníku a v přírodě, koncem května byla reakce slabě pozitivní a v letních měsících byla negativní.

DORMANTNÍ PUPENY

Průměrné vzorky dormantních pupenů z různých výhonů reagovaly pozitivně z 48 %, popř. 37 % u systémicky infikovaných stromů č. 1 odrůdy Fair Beauty a č. 3 odrůdy Harbinger, zatímco u stromů č. 2 odrůd Fair Beauty a Harbinger to bylo jen 19 %, popř. 14 %. Hodnoty naměřených absorpací byly nižší. Poloha větve v horní nebo dolní části koruny není vždy rozhodující pro správný odběr vzorků, protože jsme našli větve bez PPV jak v dolní, tak i v horní části koruny (tab. I a III) na rozdíl od zjištění, které publikovali Rankovič a Šutič (1986).

V mladých, právě rozvinutých listech v dubnu 1988 (průměrná teplota 8,7 °C) byly průměrné hodnoty absorpance $\bar{x} = 0,24$ až 0,77 u systematicky infikovaných stromů odrůdy Fair Beauty č. 1 a Harbinger č. 3, zatímco u slabě infikovaných stromů obou odrůd to bylo $\bar{x} = 0,01$ až 0,47. Koncem

I. Stanovení viru šarky v pletivech broskvoně odrůdy Harbinge č. 2 — Determination of plum pox virus in the tissues of peach tree, Harbinger No. 2 variety

Datum odběru	14. 1.		5. 2. (22 °C)		8. 3.			13. 4.		
Pletiva ^{a)}	K	Pd	K	Pl	Kv	K	Pd	K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,02	0,00	0,48	0,23	0,12	0,28	0,01	0,03	0,11	1,77
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,06	0,00	0,51	1,00	0,19	0,08	0,02	0,03	0,14	1,43
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	—	—	0,75	0,41	0,19	0,31	0,11	0,01	0,22	0,70
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	0,00	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,07	—	0,02	—	—	0,56	—	0,01	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	0,38	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—
Krátké výhony na hlavní větvi	0,02	0,00	1,12	0,46	—	0,26	—	0,02	0,25	0,23
Pletiva ^{b)}	K	Pd	K	Pl	K	K	Pd	K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,00	0,06	0,06	0,02		0,02	0,02	0,63	0,50	1,39
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,00	0,00	0,06	—		0,00	0,00	0,02	0,40	0,40
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	0,00	0,00	0,07	0,05		0,00	0,00	0,05	—	—
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	—	—	—	—		—	—	0,02	—	0,36
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,02	—	0,11	—		0,06	—	0,01	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	0,04	—	—	—		—	—	0,00	—	—
Krátké výhony na hlavní větvi	0,56	—	0,25	—		0,00	0,01	0,04	0,51	0,23

Vysvětlivky k tab. I až IV:

a) větev z horní části koruny; b) větev z dolní části koruny; K — kůra, Pd — dormantní pupeny, Pl — listové pupeny, Kv — květní pupeny anebo květy, L — listy; hodnoty jsou absorbance při 405 nm — branch of the upper part of crown; branch of the lower part of crown; K — bark, Pd — dormant buds, Pl — leaf buds, Kv — flower buds or flowers L — leaves; values are absorbance at 405 nm

II. Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoně odrůdy Harbinger č. 3 — Determination of plum pox virus in the tissues of peach tree, Harbinger No. 3 variety

Datum odběru	14. 1.		5. 2. (22 °C)		8. 3.		8. 3. (22 °C)	13. 4.		
Pletiva ^{a)}	K	Pd	K	Pl	K	Pd	K +) Kv	K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,00	0,00	0,50	nest.	0,14	0,01	nest.	0,64	0,54	1,92
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,28	0,01	0,28	0,53	0,00	0,01	0,00	0,07	0,19	1,39
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	—	—	0,37	0,59	—	—	—	—	—	—
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	0,04	0,01	—	—	0,03	0,00	+) 0,76	0,01	0,13	1,10
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,25	0,01	0,03	—	0,50	—	0,77	0,07	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	0,13	—	—	—	0,25	—	0,07	—	—	—
Krátké výhony na hlavní větví	—	—	1,39	—	—	—	—	0,00	0,11	0,99
Pletiva ^{b)}	K	Pd	K	Pl +) Kv	K	Pd		K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,01	0,18	0,84	nest.	0,28	0,01		1,01	1,01	1,87
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,07	0,02	0,89	1,33	0,28	0,02		0,20	0,55	1,92
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	0,41	0,01	—	—	0,17	0,01		—	—	—
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	0,11	0,02	0,88	+) 0,70	—	—		—	—	—
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,71	0,57	0,79	—	0,57	—		0,03	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	0,71	0,57	0,74	—	—	—		—	—	—
Krátké výhony na hlavní větví	0,86	0,06	0,34	0,44	—	—		0,46	0,76	1,51

III. Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoně odrůdy Fair Beauty č. 1 — Determination of plum pox virus in the tissues of peach tree, Fair Beauty No. 1 variety

Datum odběru	14. 1.		5. 2.		8. 3.		8. 3. (22 °C)		19. 4.		
Pletiva ^{a)}	K	Pd	K	Pd	K	Pd	P K +) Kv		K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,21	0,10	0,07	0,00	1,43	0,01	1,86	0,69	0,70	0,70	1,85
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,06	0,00	0,25	0,02	0,12	0,00	1,38	0,10	0,21	1,85	2,04
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	0,35	0,00	0,31	0,00	0,39	0,29	1,84	+) 0,53	0,28	1,11	1,95
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	0,50	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,21	—	0,14	—	0,52	—	0,68	—	0,05	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krátké výhony na hlavní větvi	0,65	0,45	0,52	0,11	—	—	—	—	0,22	0,84	1,61
Pletiva ^{b)}	K	Pd	K	Pd	K	Pd			K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	1,26	0,05	0,63	0,45	—	—			0,37	0,23	1,39
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,73	0,30	0,72	0,17	1,38	0,29			0,36	0,43	1,79
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	—	—	0,56	0,02	—	—			0,13	0,14	1,41
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	—	—	—	—	1,49	0,59			—	—	—
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,42	—	0,06	—	0,60	—			0,06	0,16	—
Tříletý výhon, hlavní větev	—	—	—	—	0,65	—			0,18	—	—
Krátké výhony na hlavní větvi	1,51	0,68	nest.	0,42	1,93	0,03			0,13	—	1,72

IV. Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoně odrůdy Fair Beauty č. 2 — Determination of plum pox virus in the tissues of peach tree, Fair Beauty No. 2 variety

Datum odběru	14. 1.		5. 2.		8. 3. [22 °C]			19. 4.		
Pletiva ^{a)}	K	Pd	K	Pd	K	Pl	Kv	K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,74	0,12	0,17	0,04	0,16	0,05	—	0,00	0,01	0,01
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,25	0,14	0,20	0,00	0,26	0,12	0,15	0,00	0,00	0,00
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	—	—	0,09	0,00	0,26	0,05	—	0,00	0,02	0,00
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	0,24	0,01	—	—	0,26	0,12	—	—	—	—
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,00	—	0,10	—	0,20	0,00	—	0,00	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krátké výhony na hlavní větvi	—	—	0,11	—	0,14	—	—	0,00	0,00	0,00

Datum odběru	14. 1.		5. 2.		K Pd		19. 4.		
Pletiva ^{b)}	K	Pd	K	Pd	8. 3.		K	L	Kv
Jednoletý terminální výhon	0,41	0,21	0,00	0,00	0,19	0,01	0,34	0,03	0,44
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, horní část	0,11	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00	—	—	—
Jednoletý výhon na dvouletém výhonu, dolní část	—	—	—	—	—	0,00	—	—	—
Jednoletý výhon na tříletém výhonu	0,47	0,05	—	—	—	—	0,52	0,13	0,26
Dvouletý výhon, hlavní větev	0,17	—	0,00	—	0,22	—	0,46	—	—
Tříletý výhon, hlavní větev	0,13	—	—	—	—	—	0,00	—	—
Krátké výhony na hlavní větvi	0,12	0,01	0,00	0,00	—	—	0,00	0,02	—

V. Stanovení viru šarky švestky ve dvouletých stromech broskvoně — Determination of plum pox virus in two year old peach trees

Datum odběru	15. 2.	15. 2. (22 °C)	8. 3.	8. 3. (22 °C)	10. 4.	Datum odběru	8. 3.	8. 3. (22 °C)			10. 4.			
Odrůda	K	Pl	K	Pl	Kv	Odrůda	K	K	Pl	Kv	Kv			
	hodnoty absorbance 405 nm						hodnoty absorbance 405 nm							
Favorita Morettini III	1	0,06	0,02	—	—	—	0,21	Envoy	1	0,55	0,45	0,15	bez Kv	0,53
	2	0,05	0,14	0,01	0,02	1,06	0,20		2	0,03	0,18	0,10	bez Kv	0,18
	3	0,09	0,02	0,05	0,07	0,54	0,12		3	0,00	0,03	0,11	0,10	0,30
	4	0,14	0,07	—	—	—	0,55		4	0,22	—	0,05	0,07	0,13
	5	0,10	nest.	0,08	0,08	0,57	0,29		5	0,08	0,29	0,05	0,08	0,25
Harbrite	1	0,27	0,21	—	—	—	1,31	Harken	1	0,23	0,22	0,21	bez Kv	0,40
	2	1,07	nest.	—	—	—	0,54		2	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01
	3	0,07	0,22	0,76	0,76	0,44	0,22		3	0,01	0,00	0,03	0,11	0,10
Harbinger PD	1	0,06	0,21	0,10	0,29	0,43	0,72		4	0,41	—	0,21	0,19	0,15
	2	0,01	nest.	—	—	—	1,19		5	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01
	3	0,00	0,10	0,02	0,23	0,31	1,47	Spotlight	1	1,38	—	0,27	1,15	0,96
	4	0,02	nest.	—	—	—	1,78		2	0,52	—	0,25	1,21	0,63
	5	0,23	0,06	—	—	—	1,91		3	1,32	—	0,00	bez Kv	1,01
Harbinger S	1	1,27	0,21	—	—	—	2,07		4	1,03	—	0,36	0,77	1,38
	2	0,00	0,29	0,00	0,32	0,67	1,09		5	0,63	—	0,06	bez Kv	bez Kv
	3	0,03	nest.	—	—	—	1,05	Amber Gold	3	0,35	—	0,79	1,67	nest.
	4	0,05	0,02	—	—	—	1,00		4	0,08	0,64	0,97	1,38	nest.
	5	0,04	nest.	—	—	—	1,32		5	0,50	—	0,64	1,25	nest.

K — kůra, Pl — listové pupeny, Kv — květy, PD — podnož *Prunus davidiana*, S — podnož semenáček — K — bark, Pl — leaf buds, Kv — blossoms, PD — *Prunus davidiana* stock, S — seedling stock

VI. Stanovení viru šarky švestky v pletivech stromů broskvoní odrůdy Harbinger — Determination of plum pox virus in the tissues of peach trees, Harbinger variety

Odrůda	Harbinger č. 2						Harbinger č. 3					
Datum odběru	25. 5.		5. 7.		3. 8.		25. 5.		5. 7.		3. 8.	
Pletiva	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
	hodnoty absorbance 405 nm						hodnoty absorbance 405 nm					
Terminální letorost	0,21	0,10	0,03	0,01	0,10	0,01	0,13	0,10	0,01	0,00	0,01	0,00
Letorosty v horní části jednoletého výhonu	0,08	0,04	0,03	0,01	0,22	0,00	0,24	0,12	0,03	0,01	0,10	0,00
Letorosty v dolní části jednoletého výhonu	0,18	0,05	0,08	0,02	0,08	0,01	0,13	0,11	0,06	0,00	0,01	0,00
Jednoletá hlavní větev	0,00	—	0,10	—	0,02	—	—	—	0,05	—	nest.	—
Dvouletá hlavní větev	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,00	—	—	—
Krátké výhony na jednoletém výhonu	0,05	0,01	0,03	0,13	nest.	—	—	—	—	—	—	—
na dvouletém výhonu	—	—	—	—	—	—	0,11	0,41	—	0,21	0,09	0,00
Listy bez příznaků	—	0,04	—	0,01	0,01St.	0,00	—	0,35	0,00St.	0,04	0,12St.	0,00
Listy s příznaky	—	0,04	—	0,02	0,15St.	0,01	—	0,01	0,10St.	0,02	0,00St.	0,00
Plody: pokožka	—	—	0,29 ¹⁾	1,43 ²⁾	0,31 ³⁾	—	0,02	—	1,88 ³⁾	—	—	—
dužnina	0,01	—	0,26	—	0,13	—	0,01	—	1,91	—	—	—

K — kůra, L — listy, 1) plod bez příznaků, 2) barevné změny, 3) pouze mírná deformace, St — stonky listů — K — bark, L — leaves, 1) fruit without symptoms, 2) colour changes, 3) only moderate deformation, St — leaf stems

VII. Stanovení viru šarky švestky v pletivech broskvoní odrůdy Fair Beauty — Determination of plum pox virus in the tissues of peach trees, Fair Beauty variety

Odrůda	Fair Beauty č. 1						Fair Beauty č. 2					
Datum odběru	25. 5.		5. 7.		3. 8.		25. 5.		5. 7.		3. 8.	
Pletiva	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
	hodnoty absorbance 405 nm						hodnoty absorbance 405 nm					
Terminální letorost	0,24	0,63	0,08	0,03	0,08	0,00	0,04	0,02	0,06	0,07	0,01	0,00
Letorosty v horní části jednoletého výhonu	0,37	0,73	0,22	0,03	0,16	nest.	0,02	0,01	0,19	0,00	0,01	0,01
Letorosty v dolní části jednoletého výhonu	0,10	0,58	0,18	0,00	0,15	0,02	0,02	0,08	0,02	0,01	0,03	0,01
Jednoletá hlavní větev	—	—	0,03	—	0,20	—	—	—	0,02	—	0,00	—
Dvouletá hlavní větev	0,68	—					0,04	—				
Krátké výhony na jednoleté větvi			0,16	0,00	—	—	—	—	0,01	0,00	0,01	nest.
na dvouleté větvi	nest.	0,13										
Listy bez příznaků	—	0,17	—	0,14	0,00St	0,00	—	0,03	—	0,01	0,01St	0,01
Listy s příznaky	—	0,09	—	0,00	0,00St	0,00	—	0,01	—	0,00	0,01St	0,01

K — kůra, L — listy, St — stonky listů — K — bark, L — leaves, St — leaf stems

května (průměrná teplota 15 °C) měly stromy již nové letorosty a plně rozvinuté listy. Listy byly převážně bez příznaků nebo jsme na nich pozorovali chlorotickou skvrnitost nebo mezižilkové žloutnutí. Pozitivně reagovaly pouze listy z letorostů silně infikovaných stromů odrůd Fair Beauty a Harbinger. V letních měsících byla reakce listů prakticky negativní. Vliv inhibice šťávy z listů broskvoně ve zředění 1 : 10 přidali stejný objem šťávy z rostlin *Nicotiana clevelandii* × *N. glutinosa* infikovaných PPV ve zředění 1 : 10. Šťávu z listů broskvoně jsme homogenizovali v obvyklém PBS, Tris-HCl (pH 7,4) a v karbonátovém pufru (pH 9,6). Hodnoty absorbance byly $A \approx 2,0$, o něco nižší byly hodnoty absorbance po homogenizaci listů v karbonátovém pufru. Samotná šťáva z listů broskvoně s příznaky nebo bez nich reagovala negativně.

KVĚTY

Květy byly nejlepším zdrojem pro stanovení PPV v broskvoních (tab. I až V). PPV můžeme stanovit v květech a květních pupenech ve skleníku a přirozeně narašených.

PLODY

Nezralé plody o průměru 1 až 2 cm reagovaly negativně. Testované plody odrůdy Harbinger (Fair Beauty neměla plody) měly pouze barevné změny a mírné jamkovité deformace. Virus jsme stanovili úspěšně v pokožce i v dužnině.

STANOVENÍ VIRU ŠARKY ŠVESTKY VE DVOULETÝCH STROMECH BROSKVONĚ

Stromy byly roubovány údajně bezvirozními rouby sedmi odrůd na semenáčky broskvoně a na *Prunus davidiana* jako podnože, které byly vypěstovány v sadu. PPV jsme stanovili ve vzorcích kůry anebo narašených listových pupenů ze čtyř až šesti jednoletých výhonů, které nedávaly vždy pozitivní výsledek, přestože analýza květů potvrdila, že stromy byly PPV infikovány. Výsledky analýz většiny vzorků z jednoleté kůry odrůdy Harbinger byly negativní, což se shoduje s výsledky dosažených u kůry starých stromů stejné odrůdy. Protože pracovníci sadu provedli v první polovině dubna radikální řez stromků, nebylo možné testovat všechny odrůdy po úplném rozvinutí květních pupenů. Také jsme už nemohli pokračovat v analýzách listů a kůry.

DISKUSE

Studovali jsme rozložení PPV v pletivech přirozeně infikovaných broskvoní odrůdy Harbinger a Fair Beauty, abychom mohli zpřesnit detekci PPV v neznámých vzorcích broskvoní a navrhnout optimální podmínky odběru vzorků. Výsledek testu závisí nejen na vlastnostech odrůdy, ale také na stupni infekce, což se shoduje s výsledky, které publikovali Dosba et al. (1986). Stupeň infekce se lišil značně u dvou stejně starých stromů odrůdy Fair Beauty, rozložení PPV bylo u slabě infikovaného stromu zcela nerovnoměrné a při malém počtu vzorků a jedno-
rázovém testu by mohlo dojít k mylným závěrům.

PPV můžeme stanovit v kůře, v listových a květních pupenech ve skleníku a přirozeně narašených. V případě negativních reakcí je bezpodmínečně nutné testovat květy, popř. i plody. V našich podmínkách byl test v květech velmi úspěšný na rozdíl od zkušeností francouzských

autorů [D os b a et al., 1986]. Analýza květů rozhodla u dvouletých stromů o tom, zda je strom nemocný nebo není. V dormantních pupenech byly hodnoty absorbance podstatně nižší než v narašených, a proto je nedoporučujeme pro test PPV [Dulič a Šarič, 1986]. V květnu jsme získali pozitivní reakci pouze v listech a kůře letorostů odrůdy Harbinger, což je zřejmě také závislé na odrůdě. V létě reagovaly listy zkoumaných odrůd vesměs negativně, což není způsobeno malou citlivostí testovací metody anebo inhibičními vlastnostmi šťávy z listů broskvoně, nýbrž nepřítomností detekovatelných antigenů. Je to pravděpodobně podmíněno rezistencí odrůd broskvoně proti šíření PPV v pletivech, která rovněž zpomaluje šíření viru do jednotlivých pletiv. Ovlivňuje pravděpodobně také symptomatologické projevy na listech a plodech, jak jsme také při našich pokusech pozorovali a které byly podrobně studovány v Řecku [Syrgiannidis a Mainou, 1986]. Rozdíl mezi testem slivoní a meruněk anebo broskvoní je tedy značný.

Poděkování

Děkuji ing. V. Jabůrkovi za poskytnutí materiálu ze sortimentu broskvoní a za pomoc při odběru vzorků, slečně J. Černé za vynikající technickou spolupráci.

Literatura

- ALBRECHTOVÁ, L.: Untersuchungen über die Verteilung des Scharka-Virus (plum pox virus) im Gewebe von *Prunus domestica*. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 93, 1986, s. 190—201.
- ALBRECHTOVÁ, L. - HOLUBCOVÁ, L. - JOKEŠ, M.: Purifikace viru šarky švestky a příprava antiséra vhodného pro stanovení viru metodou ELISA. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl. 22, 1986, s. 161—168.
- DOSBA, F. - LANSAC, M. - PECHEUR, G. - TEYSSIER, B. - PIQUEMAL, J. P. - MICHEL, M.: Plum pox virus detection by ELISA technique in peach and apricot infected trees at different growing stages. Acta hort. 193, 1986, s. 187—191.
- DULIČ, I. - ŠARIČ, A.: Outbreak of plum pox virus on peach in Yugoslavia. Acta hort., 193, 1986, s. 161—165.
- POLÁK, J. - CHOD, J. - OUKROPEC, I. - ALBRECHTOVÁ, L.: Eliminace viru šarky švestky ve výsadbách šlechtitelské stanice teplomilných peckovin. Zahradnictví, 15, 1988, s. 163—174.
- RANKOVIČ, N. - ŠUTIČ, D.: Resistanc of some of peach cultivars and variable pathogenicity of the sharka (plum pox virus). Acta hort., 193, 1986, s. 193—199.
- SYGIANNIDIS, G. D. - MAINOU, A. CH.: Study of the sensitivity to sharka (plum pox virus) of 33 peach and nectarine varieties Acta hort., 193, 1986, s. 217—222.

Došlo dne 13. 3. 1990

АЛБРЕХТОВА, Л. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага): **Определение вируса оспы сливы в тканях персика методом Элиса в течение вегетационного периода.** Zahradnictví, 17, 1990 (4): 251—262.

С 1985 года изучались на площадях персиков в Южной Моравии типичные признаки вируса оспы сливы. По требованиям практики с 1987 года начали изучать расположение вируса оспы сливы в тканях естественным образом пораженных экземпляров персиков возрастом 12 лет (Файр Байты, Ганбиргер) и в двухлетних персиках (Фаворита Мореттини III, Гарбите, Энвай, Гарксн, Спотлинг и Амбер Гольд) с целью уточнить детекцию упомянутого вируса. Расположение вируса можно характеризовать как неравномерное, зависящее от свойств сорта и от степени инфекции. Степень инфекции значительно отличалась в случае двух деревьев одинакового возраста сорта Файр Байты. При небольшом числе образцов, в случае слабо инфицированного дерева, можно сделать ошибочные заключения. В связи с этим рекомендуют определять вирус оспы сливы в коре, в листовых и плодовых почках искусственно и естественным образом проросших. В случае отрицательных реакций вируса еще обязательно дополнительно проводить аттестацию цветков, по случаю плодов. В летнем периоде листья

изучаемых сортов в большинстве случаев реагировали отрицательно. Доказательство вируса оспы сливы в коре годичных побегов также зависит от степени инфекции и сорта. Аттестацию вируса не рекомендуют проводить в летнем периоде.

вирус оспы сливы; персики; расположение вируса; доказательство вируса; Элиса

ALBRECHTOVÁ, L. [Research Institute for Crop Production, Praha]: *Determination of plum pox virus in the tissues of peach trees by ELISA during vegetation period*. Zahradnictví, 17, 1990, (4): 251–262.

Since 1985, the typical symptoms of plum pox virus PPV have been observed in peach fruit in South Moravia. On the request of growers, the distribution of PPV in the tissues of naturally infected 12 years old peach trees has been tested since 1987 (Fair Beauty, Harbinger), and in two years old peach trees (Favorita Morettini III, Harbrite, Envoy, Harken, Spotlight, Amber Gold), with the aim to secure a more accurate detection of PPV in peach trees. The distribution of PPV is unbalanced and depends on cultivar properties and on the level of infection. The degree of infestation differed significantly in two trees of Fair Beauty cv. of the same age. At a low number of samples, an error in the diagnosis can occur in a tree with a low level of infestation. We therefore recommend to determine PPV in the bark, leaves, artificially induced or naturally burst flower buds. In case of negative reactions to PPV, it is necessary to test flowers or fruits. In the summer, the leaves of the tested cultivars reacted mostly negatively; the manifestation of PPV in the bark of annual shoots also depends on the level of infection and variety and therefore it is not recommended to test the virus during the summer season.

plum pox virus; peach trees; virus distribution; virus proof; ELISA

ALBRECHTOVÁ, L. [Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha]: *Die Bestimmung des Scharka-Virus mit dem ELISA-Test im Gewebe von Pfirsichbäumen während einer Vegetationsperiode*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 251–262.

Erstmals wurden 1985 an Früchten von Pfirsichbäumen typische Scharka-Symptome (plum pox virus, PPV) beobachtet. Auf Anforderung der Praxis von 1987 begannen wir mit Untersuchungen über die Verteilung des PPV in Geweben natürlich infizierter zwölfjährige (Fair Beauty und Harbinger) und zweijähriger Pfirsichbäume (Fav. Morettini III, Harbrite, Harbinger, Envoy, Harken, Spotlight, Amber Gold) um eine genauere Nachweisbarkeit des PPV zu erzielen. Die Verteilung des PPV ist ungleichmäßig und hängt von den Eigenschaften der Sorte und dem Infektionsgrad ab. Der Infektionsgrad zweier Bäume der Sorte Fair Beauty unterschied sich wesentlich voneinander. Bei einer geringen Anzahl von Proben kann es daher bei einem schwach infiziertem Baum zu falschen Schlussfolgerungen kommen. Wir empfehlen die Rinde, Blatt und Blütenknospen vorgetriebener oder natürlich ausgetriebener Äste zu testen. Im Fall negativer Reaktionen müssen beim PPV-Nachweis im Pfirsichgewebe unbedingt noch Blüten ev. Früchte getestet werden. Im Sommer reagierten die Blätter der getesteten Sorten meistens negativ, auch die Bestimmung des PPV in der Rinde von Jahrestrieben ist vom Infektionsgrad abhängig, so dass zu diesem Zeitpunkt ein Test nicht empfehlenswert ist.

Scharka-Virus; Pfirsichbäume; Virusverteilung; Virusnachweis; ELISA-Test

Adresa autorky:

Ing. Liana Albrechtová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

NĚKTERÉ MECHANICKÉ VLASTNOSTI JABLEK

J. Blahovec, K. Patočka, F. Paprštejn

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEJN, F. [Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy]: *Některé mechanické vlastnosti jablek*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 263—274.

V práci jsou shrnuty výsledky tříletého studia mechanických vlastností dužniny a slupky devíti odrůd jablek. Byl získán rozsáhlý experimentální materiál týkající se hustoty plodů a vlastností slupky a dužniny plodů ve dvou hloubkách pod slupkou (≈ 2 mm, ≈ 10 mm). U slupky byla určována tloušťka, obsah sušiny, obsah vlákniny a smyková pevnost. U dužniny byl sledován obsah sušiny a vlákniny, velikost buněk, zastoupení mezibuněčných prostorů, penetrační pevnost, fiktivní modul pružnosti a hloubka penetrace. Získané výsledky ukazují, že existuje vzájemná souvislost mezi mechanickými vlastnostmi dužniny, zastoupením mezibuněčných prostor v dužnině a hustotou plodů. Nebyl však pozorován těsnější vztah mezi mechanickými vlastnostmi a obsahem sušiny a vlákniny v dužnině.

jablka; mechanické vlastnosti dužniny a slupky; penetrace; pevnost; otláčitelnost; velikost buněk; mezibuněčné prostory; sušina; vláknina

Všeobecně je známa citlivost jablek k vnějším mechanickým vlivům, které se projevují zhnědnutím dužniny v místě působení mechanických sil, tzv. otlačky. Otlačky silně snižují konzumní kvalitu plodů a jsou zároveň faktorem významně omezujícím jejich skladovatelnost. Zavádění mechanizace do technologií sklizně a zpracování jablek v současné době zvyšuje význam otláčitelnosti jako šlechtitelského kritéria (Blahovec a Paprštejn, 1985).

Jedním z prvořadých problémů v této oblasti je nalezení objektivních metod určování otláčitelnosti plodů a zmapování genetického materiálu z tohoto hlediska. Je to velice obtížná problematika, protože fyzikální metody měření nedávají obvykle dobré výsledky. Mechanické vlastnosti plodů se v průběhu zrání a dozrávání mění. Otláčitelnost plodů je vlastnost s velkým rozptylem experimentálních hodnot a nejsou ani známy vnitřní strukturální vlastnosti plodu odpovědné za vznik otlačky.

Tato práce navazuje na práci Blahovce a Janála (1987) a zabývá se analýzou širokého spektra mechanických vlastností plodů devíti odrůd jablek. Práce přitom vychází z metod vyzkoušených při posuzování mechanických vlastností dužniny zeleniny (Blahovec a kol., 1985).

MATERIÁL A METODA

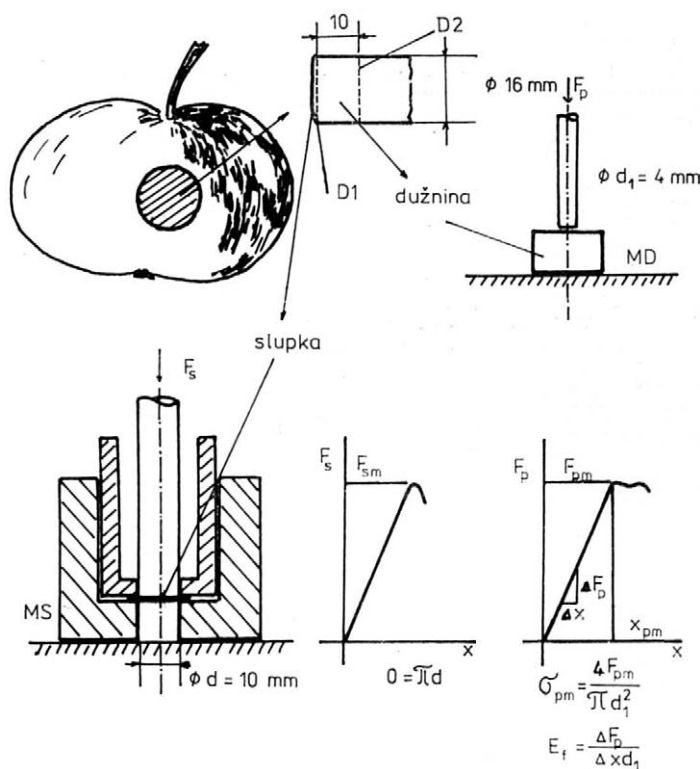
K experimentům bylo použito devět odrůd jablek, které byly sklizeny v době sklizňové zralosti na pokusných plochách Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích. V tomto ústavu byly krátkodobě skladovány (jeden až dva měsíce) při nízkých teplotách. Měření probíhalo převážně v měsících listopad až prosinec v letech 1986 až 1988 v laboratoři katedry fyziky VŠZ v Praze.

Vlastnosti testovaných odrůd byly vyšetřovány na několika reprezentativních souborech paralelně. U prvního souboru, tvořícího asi 10 plodů, bylo vyšetřováno základní složení slupky a dužniny. Byla vyšetřována dužnina pod slupkou (do hloubky 5 mm — D1) a dužnina v hloubce 5 až 15 mm (D2), [tab. I, obr. 1]. Byl zjišťován obsah sušiny c_s gravimetrickou metodou a obsah hrubé vlákniny c_v [Blažovec a kol., 1985]. U dalšího souboru několika plodů byla studována a proměřována buněčná struktura dužniny v hloubce asi 2 mm (D1) a v hloubce asi 10 mm (D2) pod slupkou. Mikroskopická pozorování umožnila stanovit střední plochu řezu buňkou (S) a zastoupení mezi-buněčných prostor (i_m) v ploše řezu dužninou.

Hlavní testovaný soubor byl tvořen vždy 20 plody. Uspořádání testu je schematicky znázorněno v obr. 1. Z každého plodu byly korkovrtem o průměru 16 mm vyříznuty dva vzorky, jejichž osa byla vedena kolmo na osu plodu. Jeden vzorek byl odebrán z osluněné části plodu (OČ) a jeden vzorek z neosluněné části plodu (NČ). Výběr míst odběru vzorku vycházel z požadavku maximální odlišnosti ve vybarvení plodu. Z každého vzorku byla pečlivě seříznuta slupka sloužící k testu mechanických vlast-

I. Složení a hustota použitého experimentálního materiálu — The composition and density of the used experimental material

Odrůda	Rok	Hmot- nost plodu (g)	Husto- ta plodu (kg.m ⁻³)	Obsah sušiny (%)		Obsah vlákniny (%)	
				slupka D1	D2	slupka D1	D2
Nábellá	1986	173	816		15,8 15,8	0,74 0,74	
	1987	125	806	26,5	14,9 12,9	4,51 0,65	0,72
	1988	141	787	26,4	15,8 14,3	4,02 0,64	0,64
	stř.	146	803	26,5	15,5 14,3	4,27 0,68	0,70
Mc Intosh	1986	161	763		12,3 12,3	0,59 0,59	
	1987	125	774	27,2	11,6 10,4	6,72 0,67	0,62
	1988	133	772	27,5	13,6 12,7	6,15 0,58	0,54
	stř.	140	770	27,4	12,5 11,8	6,44 0,61	0,58
Jonathan	1986	120	774		13,5 13,5	0,83 0,83	
	1987	82	799	22,6	12,3 11,7	3,66 0,66	0,70
	1988	109	791	25,2	13,3 13,2	4,71 0,65	0,71
	stř.	104	788	23,9	13,0 12,8	4,19 0,71	0,75
Elstar	1986	144	799		13,0 13,0	0,58 0,58	
	1987	105	821	24,9	15,4 14,0	3,71 0,61	0,57
	1988	117	822	24,0	14,3 13,6	4,57 0,53	0,49
	stř.	122	814	24,4	14,2 13,5	4,14 0,57	0,55
Florina	1986	131	816		10,7 10,7	0,63 0,63	
	1987	100	853	18,3	9,5 9,2	4,02 0,61	0,62
	1988	124	817	23,1	17,1 16,7	4,95 0,65	0,68
	stř.	118	827	19,7	10,6 10,3	4,46 0,63	0,64
Golden Delicious	1986	132	798		14,3 14,3	0,73 0,73	
	1987	106	824	28,3	15,5 14,0	4,90 0,63	0,56
	1988	144	809	31,6	17,1 16,7	6,05 0,74	0,64
	stř.	127	810	29,9	15,6 15,0	5,47 0,70	0,64
Starkrimson Delicious	1986	152	829		12,2 12,2	0,65 0,65	
	1987	102	847	23,6	12,0 11,3	4,50 0,63	0,61
	1988	136	847	32,0	15,4 14,6	7,28 0,64	0,61
	stř.	130	841	27,8	13,2 12,7	5,89 0,64	0,63
Jonagold	1986	166	818		12,5 12,5	0,87 0,87	
	1987	129	831	23,3	11,1 10,5	4,88 0,55	0,48
	1988	157	841	31,0	15,1 14,2	6,86 0,81	0,75
	stř.	151	830	27,2	12,9 12,4	5,87 0,74	0,70
Ontario	1986	156	819		10,6 10,6	0,87 0,87	
	1987	148	848	23,3	12,3 11,5	4,31 0,62	0,65
	1988	172	826	29,7	13,3 12,9	7,26 0,62	0,63
	stř.	158	831	26,5	12,0 11,7	5,79 0,70	0,72



1. Schematické znázornění testů mechanických vlastností slupky (MS) a dužniny (MD) jablěk u hlavního testovaného souboru — Schematic illustration of the test or mechanical properties of skin (MS) and flesh (MD) in apples of the main test set

ností slupky (MS). Slupka byla zbavena zbytků dužniny tupým nožem. Potom byla měřena tloušťka slupky t_s s použitím mikrometru. Očištěná slupka umístěná ve speciálním přípravku (obr. 1) a posunem příčnicku deformačního stroje (rychlostí $0,31 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$) byla perforována ocelovým trnem o průměru 10 mm. Odečtená síla F_{sm} sloužila k výpočtu síly potřebné na prostřižení jednotkové délky slupky ($F_{sm}/O = F_{sm}/\pi d$).

Z dužniny vzorku těsně pod slupkou byl ve speciálním přípravku zakrojen váleček o výšce asi 10 mm. Obě podstavy válečku jsou kolmé na jeho osu. K testování vlastností dužniny (MD) byl použit penetrační test s ocelovým kruhovým válcem o průměru 4 mm s plochým čelem (obr. 1), [Blahovec a kol., 1975]. Vtlačování ocelového válce bylo prováděno do obou podstav válečku; nejprve do podstavy seříznuté těsně pod slupkou (D1) a po otočení válečku do druhé podstavy. Z deformačních křivek byly vyhodnocovány charakteristické veličiny (ΔF , Δx , F_{pm} , x_{pm} — obr. 1) a z těchto veličin byly dále vypočítány penetrační pevnost σ_{pm} a fiktivní modul pružnosti E_f . Jak penetrační test dužniny, tak smykový test slupky byly realizovány na univerzálním deformačním stroji FPZ 10/1 při stálé rychlosti deformace $0,31 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$.

U hlavního testovaného souboru, před počátkem měření vlastností dužniny a slupky, byl každý zvážen (hmotnost m) a na základě jeho opakovaného vážení ve vodě byla stanovena jeho střední objemová hustota ρ [Kopecký a Molnár, 1989].

VÝSLEDKY

Složení a hustota testovaných plodů jsou zachyceny v tab. I. Další výsledky jsou uvedeny již pouze v grafickém a tedy mnohem přehlednějším tvaru. Na obr. 2 je to hustota plodů s hodnotami, které jsou v sezóně relativně stabilní (variační koeficient je menší než 1 %), v různých sezónách však kolísají a jsou pro různé odrůdy různé. Na obr. 3 jsou uvedeny naměřené hodnoty tloušťky slupky ve dvou sezónách; sezónní roz-

Odrůda	HUSTOTA JABLEK [kg.m ⁻³]			
	86	87	88	
NABELLA	816	806	787	
MC INTOSH	763	774	772	
JONATHAN	774	799	791	
ELSTAR	799	821	822	
FLORINA	816	853	817	
GOLDEN DELICIOUS	798	824	809	
STARKRIMSON DELICIOUS	829	847	847	
JONAGOLD	818	831	841	
ONTARIO	819	848	826	

2. Grafické znázornění naměřených hodnot střední objemové hustoty plodů v roce 1986 až 1988 — Graphical illustration of the measured values of mean fruit density in 1986—1988

Odrůda	TLOUŠŤKA SLUPKY [mm]		
	0,2	0,3	0,4
NABELLA			
MC INTOSH			
JONATHAN			
ELSTAR			
FLORINA			
GOLDEN DELICIOUS			
STARKRIMSON DELICIOUS			
JONAGOLD			
ONTARIO			

3. Naměřené střední hodnoty tloušťky slupky; — — — — — výsledky z roku 1986, — — — — — výsledky z roku 1987, v roce 1988 nebylo měření prováděno. Variční koeficient měření se pohyboval kolem 15 % — The measured average values of the skin thickness; — — — — — the results of 1986, — — — — — the results of 1987; in 1988 no measurements were performed. Coefficient of variance of the measurement varied about 15 per cent

díly nejsou velké. Nebyly pozorovány rozdíly mezi osluněnou a neosluněnou stranou, některé meziodrůdové rozdíly (Starkrimson — Mc Intosh) jsou velké. Informace o smykové pevnosti slupky jsou na obr. 4; je pro ně charakteristická velká mezisezónní variabilita. Informace o buněčné struktuře dužniny a zastoupení mezibuněčných prostor v dužnině jsou zachyceny na obr. 5 a 6.

Výsledky mechanických testů nejsou uváděny prostřednictvím středních hodnot. Distribuční funkce rozdělení veličin získaných z mechanických testů vykazují totiž odchylky od Gaussova rozdělení a účelnější proto bylo využití mediánů získaných lineární regresí distribučních funkcí mezi 25 a 75 % kvantily. Penetrační hloubka odpovídající prvnímu maximu

Odrůda	$F_{5m} / 0 \quad [N \cdot m^{-1}]$		
	400	800	1200
NABELLA	—	—	—
MC INTOSH	—	—	—
JONATHAN	—	—	—
ELSTAR	—	—	—
FLORINA	—	—	1456
GOLDEN DELICIOUS	—	—	—
STARKRIMSON DELICIOUS	—	—	1514
JONAGOLD	—	—	—
ONTARIO	—	—	1518

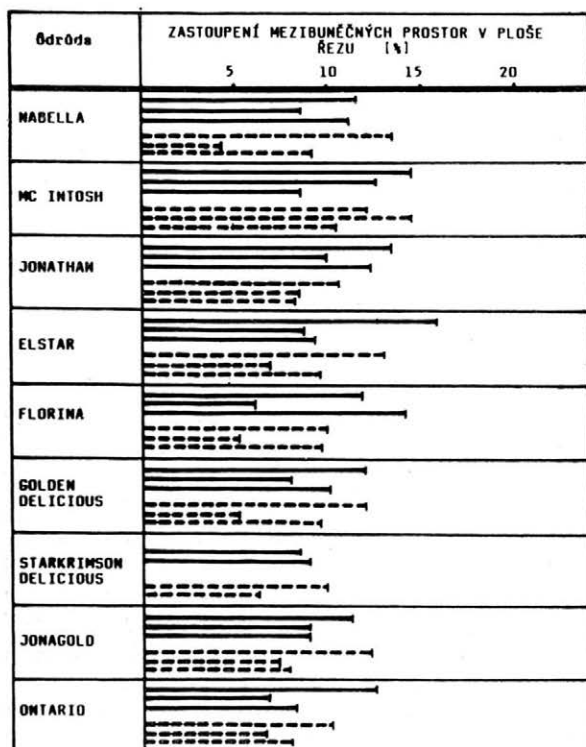
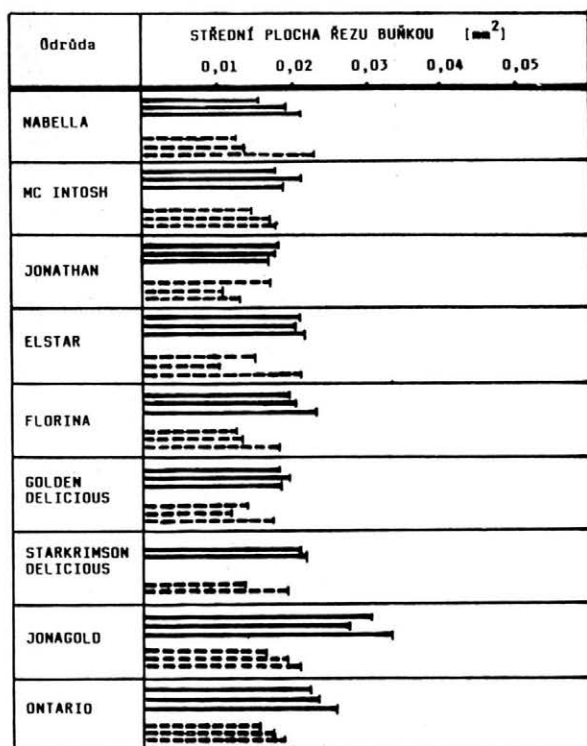
4. Střední síla potřebná k prostřížení kruhového otvoru do slupky, vztahená na obvod tohoto kruhu. Prostřížení je realizováno razídlm s plochým čelem o průměru 10 mm. První skupina (dvě měření) se vztahuje k neosluněné straně plodu, druhá skupina (dvě měření) k osluněné straně plodu; — — — — — výsledky z roku 1986, — — — — — výsledky z roku 1987, v roce 1988 nebylo měření prováděno. Variační koeficienty jednotlivých měření se pohybují od 10 do 25 % — Mean force needed to cut a circle hole in the skin, plotted against this circle's circumference. The hole was cut with a die with a flat head having a 10mm diameter. The first group (two measurements) refers to the side of the fruit exposed to the sun, the second one (two measurements) refers to the non-exposed side; — — — — — the 1986 results, — — — — — the 1987 results. No measurements were done in 1988. Coefficients of variation in the individual measurement ranged from 10 to 25 per cent

deformační křivky (x_{pm} — obr. 1), penetrační pevnost (σ_{pm} — obr. 1) a fiktivní modul pružnosti (E_f) jsou uvedeny na obr. 7, 8 a 9.

DISKUSE

Podle tab. I jak obsah sušiny, tak zejména obsah vlákniny v dužnině jablek silně kolísají. Výrazně nižší obsah sušiny vykazuje například dužnina odrůdy Florina, vysoký obsah sušiny byl pozorován u odrůdy Golden Delicious. Zdá se, že u plodů všech sledovaných odrůd klesá obsah sušiny v dužnině od slupky směrem do středu plodu (tab. I). Výrazně nižší hodnoty obsahu vlákniny byly systematicky pozorovány u odrůdy Elstar a Mc Intosh: asi 0,6 % a menší, vyrovnané hodnoty v oblasti 0,6 až 0,7 % z odrůd Florina a Starkrimson Delicious.

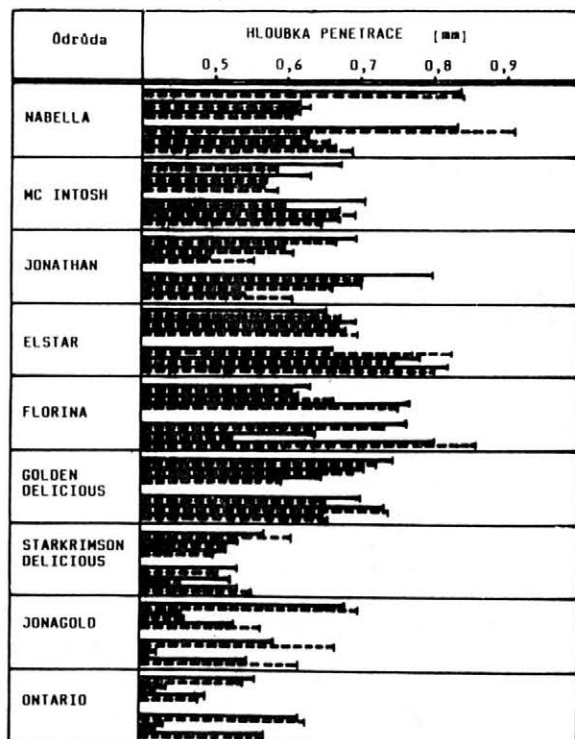
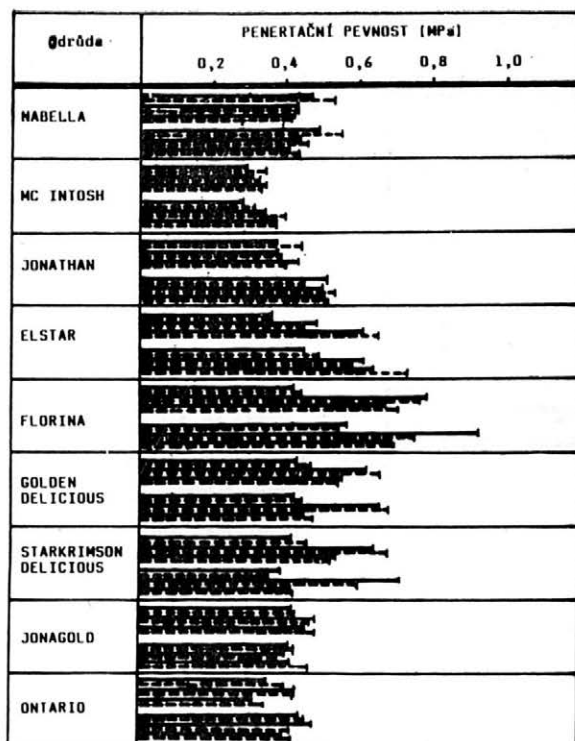
Velikost buněk kolísá také v průběhu různých sezón (obr. 5). Systematicky jsou však pozorovány větší buňky v povrchové vrstvě dužniny D1 než ve vrstvě D2. Meziodrůdové rozdíly ve velikosti buněk nejsou příliš velké, buňky větších rozměrů však byly pozorovány v povrchové vrstvě dužniny u odrůdy Jonagold a naopak menší buňky u dužniny odrůd Jonathan a Golden Delicious. Velkým rozptylem jsou zatíženy informace o mezibuněčných prostorech v dužnině plodů. Větší zastoupení mezibuněčných prostor je pozorována v dužninách povrchových vrstev plodů a obecně u odrůd Mc Intosh, Nabella a Jonathan.



5. Střední hodnoty plochy řezu buňkou (měřeno v rovinných řezech dužninou) u sezónních souborů v letech 1986 až 1988; ——— výsledky z povrchové vrstvy (~2 mm pod slupkou), — — — — — výsledky ze středu plodů (~10 mm pod slupkou). Variční koeficient měření se pohybuje od 15 do 25 %. Soubory naměřených veličin vykazují negausovský charakter [koeficient šikmosti větší než 0, špičatost vesměs ≈ -1] — Mean va-

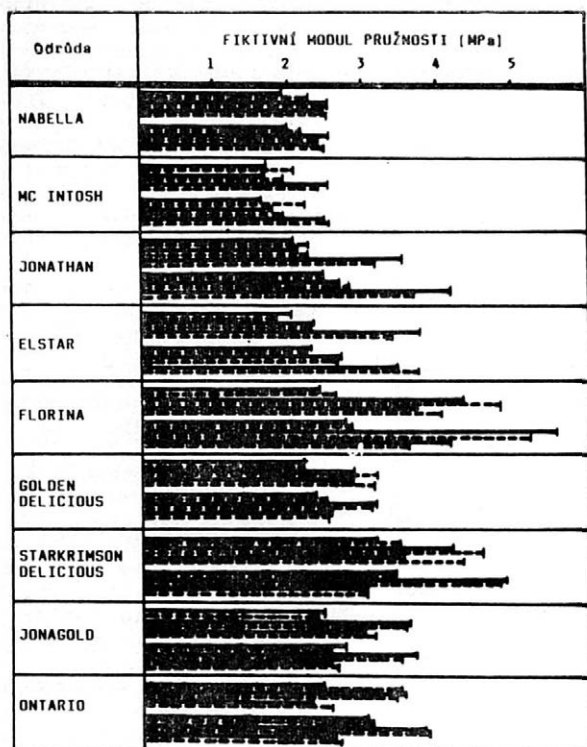
lues of the area of section through the cell (measured in the plane sections through the flesh) in seasonal set in 1986—1988; ——— the results from the surface layer (~2mm under the skin), — — — — — the results from the centre of the fruit (~10 mm under the skin). Coefficient of variation of measurements varied from 15 to 20 per cent. The sets of measured values are of non-Gaussian character (coefficient of skewness higher than 0, kurtosis almost ≈ -1)

6. Plošné zastoupení mezibuněčných prostor v ploše řezu dužninou — výsledky pro sezónní soubory v roce 1986 až 1988: ——— výsledky pro dužninu v hloubce 2 až 3 mm pod slupkou plodu, — — — — — výsledky v hloubce ~10 mm pod slupkou plodu — The proportion of the intracellular space in the section area across the skin — the results for seasonal sets in 1986 to 1988: ——— the results for the flesh in the depth of 2—3mm under the skin of the fruit, — — — — — the results in the depth of ~10mm under the skin of the fruit



7. Mediány rozdělení charakteristické hloubky penetrace dužniny v sezónních souborech (1986 až 1988, výsledky uvedeny za sebou). První skupina výsledků se vztahuje k povrchové vrstvě dužniny plodů (hloubka ~2 mm pod slupkou), druhá skupina se vztahuje ke středu plodu (hloubka ~10 mm pod slupkou); — — — — osluněná část plodu, — — — — osluněná část plodu. Variační koeficienty souborů se pohybují od 15 do 25 % — Medians of distribution of the characteristic depth of penetration into the flesh in seasonal sets (1986—1988, the results are given in succession). The first group of the results refers to the surface layer of the flesh of the fruit (the depth of ~2 mm under the skin), the second group relates to the fruit centre (the depth of ~10 mm under the skin); — — — — part of the fruit not exposed to the sun, — — — — exposed part of the fruit. Coefficients of variation of the sets ranged from 15 to 25 per cent

8. Mediány rozdělení penetrační pevnosti dužniny jablek v sezónních souborech (1986 až 1988); značení je shodné s obr. 7. Variační koeficienty testovaných souborů se pohybují od 15 do 25 % — Medians of division of the penetration strength of the flesh of apples in seasonal sets (1986 to 1988); symbols the same as in Fig. 7. Coefficient of variation of the tested set ranged from 15 to 25 per cent



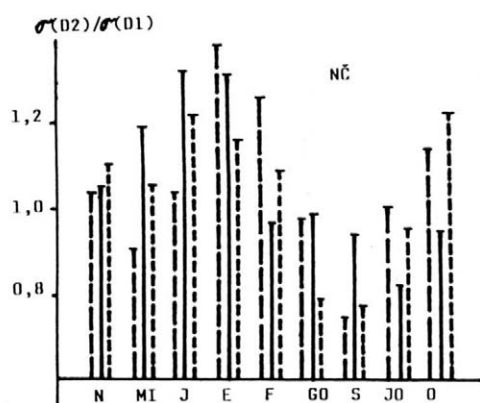
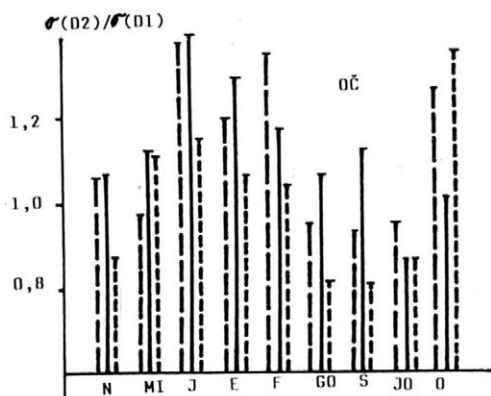
9. Mediány rozdělení fiktivního modulu pružnosti dužniny jablek v sezónních souborech (1986 až 1988); značení je shodné s obr. 7. Variační koeficienty testovaných souborů se pohybují od 15 do 25 % — Medians of distribution of the fictitious module of the elasticity in seasonal sets (1986 to 1988); symbols the same as in Fig. 7. Coefficients of variation of the test sets ranged from 15 to 20 per cent

Obsah sušiny a vlákniny ve slupce testovaných plodů jsou stálejšími veličinami než obdobné údaje u dužniny. Obsah sušiny se pohybuje kolem 25 % s nejnižšími hodnotami u odrůdy Florina a Jonathan a nejvyšší hodnotou pro odrůdu Golden Delicious. Obsah vlákniny se pohybuje v rozmezí 3,5 až 7 % s nižšími hodnotami pro odrůdy Jonathan, Elstar, Florina a Nabella a vyššími hodnotami pro odrůdy Mc Intosh, Starkrimson Delicious a Jonagold.

Význam zjištěných hodnot obsahu sušiny a vlákniny ve slupce není vhodné příliš přeceňovat, neboť tyto hodnoty do značné míry závisí na pečlivosti očištění slupky od zbytků dužniny. Zbytky dužniny na slupce také ovlivňují zjišťovanou tloušťku slupky (obr. 3). Nicméně se zdá, že reprodukovatelnost provedených měření je relativně dobrá a lze dobře odlišit odrůdy se slabou slupkou (Mc Intosh, Starkrimson, Ontario) a odrůdy s tlustou slupkou (Nabella, Florina, Starkrimson Delicious). Mnohem horší je reprodukovatelnost u pevnosti slupky (obr. 4), kde výsledky z roku 1987 jsou systematicky vyšší než výsledky z roku 1986.

Penetrační test a malý průměr penetračního válce byly zvoleny pro mechanický test proto, aby umožnily rychlé proměření velkého množství vzorků a aby bylo umožněno měření mechanických vlastností v malých objemech vzorku v nevelké vzdálenosti od sebe (D1 a D2). Malý průměr penetračního válce je pak ale jednou z příčin rozptylu naměřených hodnot (obr. 7, 8 a 9). Takovéto měření citlivěji reaguje na nehomogenitu v mikrostruktuře dužniny, např. rozmístění a orientaci vodivých pletiv, zejména větších cév. Přes tento rozptyl naměřených hodnot je možné

nalézt některé poznatky opakovaně zjišťované. Na obr. 10 jsou vyneseny poměry penetrační pevnosti dužniny z hloubky asi 10 mm pod slupkou (D2) a z hloubky asi 2 mm pod slupkou (D1). Ukazuje se, že tento poměr je systematicky nižší u odrůd Starkrimson Delicious, Jonagold a Golden Delicious než tomu je u odrůd ostatních. Prakticky to znamená, že u tří jmenovaných odrůd penetrační pevnost směrem ke středu plodu spíše klesá (Blahovec a Janál, 1987), zatímco u ostatních odrůd je trend spíše opačný.



10. Poměr penetračních pevností dužniny v hloubce 10 mm pod slupkou a v hloubce 2 mm pod slupkou u osluněné (OČ) a neosluněné (NČ) části plodu. Výsledky jsou uváděny v pořadí: 1986, 1987 a 1988. N — Nabella, MI — Mc Intosh, J — Jonathan, E — Elstar, F — Florina, GO — Golden Delicious, S — Starkrimson Delicious, JO — Jonagold, O — Ontario — The ratio of the penetral strengths of the flesh in the depth of 10mm under the skin and in the depth of 2mm under the skin of the sunlit (OČ) and non exposed (NČ) parts of the fruit. The results are as follows 1986, 1987 and 1988. N — Nabella, MI — Mc Intosh, J — Jonathan, E — Elster, F — Florina, GO — Golden Delicious, S — Starkrimson Delicious, JO — Jonagold, O — Ontario

Informaci o vzájemných závislostech mezi měřenými veličinami poskytují korelační koeficienty v tab. II. Podle této tabulky mají pro mechanické vlastnosti dužniny význam zejména objemová hustota plodu a zastoupení mezibuněčných prostorů a menší význam obsah sušiny a vlákniny. Zajímavé jsou relativně těsné vztahy mezi veličinami charakterizujícími slupku (obsah sušiny, obsah vlákniny, tloušťka, F_s/O) a veličinami charakterizujícími vlastnosti dužniny (penetrační pevnost, fiktivní modul pružnosti, zastoupení mezibuněčných prostor). Vyšší hodnoty korelačního koeficientu byly pozorovány u vztahů mezi penetrační pevností a fiktivním modulem pružnosti, například pro neosvětlenou část D1 je to typická závislost

$$\sigma_{pm} = 0,109 + 0,123 E_f \quad (1)$$

s korelačním koeficientem 0,755, která je použitelná i pro další části testovaných plodů.

				0,53	0,45	0,52	0,35	0,57	0,56	0,61	0,58	0,41
					-0,67		-0,52		-0,69		-0,65	
									-0,43		-0,42	
					-0,56		-0,49					-0,80
-0,40	-0,44											
0,36			0,45	-0,43	-0,37	-0,35		-0,48	-0,43	-0,47	-0,49	-0,43
				-0,45	-0,41	-0,35		-0,51	-0,49	-0,49	-0,47	-0,50
-0,47	-0,50	-0,52	-0,65	0,43		0,43		0,65	0,56	0,66	0,63	
-0,53	-0,48	-0,60	-0,70	0,44		0,43		0,68	0,63	0,72	0,70	
NC D1	0,87	0,91	0,80				0,40	-0,39		-0,37	-0,38	
NC D2		0,81	0,86				0,51	-0,42		-0,39	-0,36	
	OC D1						0,46			-0,35		
		OC D2					0,45	-0,43	-0,39	-0,45	-0,46	
			NC D1	0,83	0,96	0,76	0,76	0,70	0,74	0,70	0,70	0,60
		σ_{pm}		NC D2	0,81	0,91	0,55	0,72	0,54	0,68	0,61	
				OC D1		0,79	0,70	0,65	0,72	0,67	0,60	
						OC D2	0,41	0,53	0,40	0,50	0,47	
							NC D1	0,81	0,93	0,90	0,44	
						E_f		NC D2	0,85	0,96	0,41	
									OC D1	0,89		
										OC D2		
												Тloušťka slupky

dílů v otačitelnosti je potřeba zaměřit pozornost dalšího výzkumu na oblast dužniny přímo pod slupkou plodů.

Literatura

- BLAHOVEC, J. - JANÁL, R.: Pevnost a elektrická vodivost dužniny jablek. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987, s. 252—258.
- BLAHOVEC, J. - ŘEZNIČEK, R. - JANÁL, R.: Reologické a strukturní vlastnosti některých zemědělských materiálů. Vysoká škola zemědělská, Praha, 1975, 97 s.
- BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - DUFFEK, J.: Mechanické a elektrické vlastnosti dužniny zelenin s ohledem na jejich sklizeň a zpracování. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 12, 1986, s. 267—274.
- BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - JANÁL, R. - LEJČKOVÁ, K.: Studium mechanických vlastností jablek. [Výzkumná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1989. 52 s.
- BLAŽEK, J. - PAPRŠTEIN, F.: Výsledky hodnocení letních odrůd jabloní. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 12, 1985, s. 241—253.
- KOPEC, K. - MOLNÁR, M.: Objemové charakteristiky zeleniny a ovocia. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 16, 1989, s. 87—95.

Došlo dne 9. 3. 1990

БЛАГОВЕЦ, Й. - ПАТОЧКА, К. - ПАПРШТЕИН, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Научно-исследовательский и селекционный институт плодоводства, Голоуоусы); Некоторые механические свойства яблок. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 263—274.

В работе подытожены результаты трехлетнего изучения механических свойств мякоти и кожицы девяти сортов яблок. Получен обширный экспериментальный материал, касающийся плотности плодов и свойств кожицы и мякоты плодов на двух глубинах под кожей (приблиз. 2 мм и приблиз. 10 мм). У кожицы определялись толщина, содержание сухого вещества, содержание клетчатки и прочность при скольжении. У мякоти изучались содержание сухого вещества и клетчатки, размер клеток, наличие межклеточного пространства, пенетрационная прочность, фиктивный модуль упругости и глубина пенетрации. Полученные результаты свидетельствуют о существовании

взаимозависимости между механическими свойствами мякоти, наличием межклеточных пространств в мякоти и плотностью плодов. Однако не отмечено более тесное соотношения между механическими свойствами и содержанием сухого вещества и клетчатки в мякоти.

яблоки; механические свойства мякоти и кожицы; пенетрация; плотность; наминаемость; размер клеток; межклеточные пространства; сухое вещество; клетчатка

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEIN, F. (University of Agriculture, Praha; Research and Breeding Institute of Fruit-Growing, Holovousy): *Some mechanical characteristics of apples*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 263—274.

The study sums up the results of a three-year investigation of mechanical characteristics of the flesh and skin of nine varieties of apples. Extensive experimental material, related to the density of fruits and the quality of skin and flesh of fruits at two depths under the surface ($\sim 2\text{mm}$, $\sim 10\text{mm}$), was provided. In the skin there was determined the thickness, dry matter content, fibre content and shear strength. The traits studied in the flesh included the dry matter and fibre contents, size of the cells, the proportion of intercellular space, penetration strength, fictitious modulus of elasticity and the penetratio depth. The obtained results show that there is mutual connection between the mechanical properties of flesh, proportion of intercellular space in the flesh and the fruit density. However, no close relation was observed between the mechanical properties and dry matter and fibre contents in the flesh.

apples; mechanical properties of the flesh and skin; penetration; strength, susceptibility to bruise; cell size; intercellular space; dry matter; fibre

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEIN, F. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Obstbau, Holovousy): *Einige mechanischen Eigenschaften der Äpfel*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 263—274.

In der Arbeit werden Ergebnisse eines dreijährigen Studiums mechanischer Eigenschaften des Fruchtfleisches und der Schale von neun Apfelsorten gebracht. Es wurde ein breites experimentelles Material gewonnen, das die Dichte der Früchte und die Eigenschaften der Schale und des Fruchtfleisches der Früchte in zwei Tiefen unter der Schale (2 mm, 100 mm). betrifft. Bei der Schale wurde die Dicke, der Trockensubstanzgehalt, der Gehalt an Faserstoff und die Schubfestigkeit bestimmt. Beim Fruchtfleisch wurde der Trockensubstanzgehalt und der Gehalt an Faserstoff, die Größe der Zellen, die Vertretung der interzellularen Räume, die Penetrationsfestigkeit, der fiktive Elastizitätsmodul und die Penetrationsstiefe untersucht. Die gewonnenen Ergebnisse zeigen, daß ein gegenseitiger Zusammenhang zwischen den mechanischen Eigenschaften des Fruchtfleisches, der Vertretung interzellulärer Räume im Fruchtfleisch und der Dichte der Früchte besteht. Es wurde jedoch keine engere Beziehung zwischen den mechanischen Eigenschaften und dem Trockensubstanzgehalt und dem Gehalt an Faserstoff im Fruchtfleisch beobachtet.

Äpfel; mechanische Eigenschaften des Fruchtfleisches und der Schale; Penetration; Festigkeit; Quetschbarkeit; Zellengröße; interzelluläre Räume; Trockensubstanz; Faserstoff

Adresy autorů:

RNDr. ing. Jiří Blahovec, DrSc., prom. biolog Karel Patočka, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbátar
Ing. František Paprštstein, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

VPLYV BENOMYLU, METYLTIOFANÁTU A CHINOMETIONÁTU NA KLÍČENIE PELOVÝCH ZŔŇ A RAST PELOVÝCH VRECÚŠOK JABLONE A HRUŠKY

L. Guller

GULLER, L. (Ústav biochémie a biotechnológie UK, Bratislava): *Vplyv benomylu, metyltiofanátu a chinometionátu na klíčenie pelových zŕŇ a rast pelových vrecúšok jablone a hrušky*. Zahradníctví, 17, 1990 (4): 275—281.

Sledovali sme *in vitro* vplyv benomylu (BL), metyltiofanátu (MTF) a chinometionátu (CHM) na peľ jablone cv. Parména zlatá a hrušky cv. Lucasova. Peľ bol kultivovaný na médiu obsahujúcom jednotlivo 250 mg.l⁻¹ BL, 350 mg.l⁻¹ MTF, 75 mg.l⁻¹ CHM a ich desať-, sto- a tisícnásobné riedenia. Testované fungicídy majú na rast pelových vrecúšok (PV) nepriaznivejší účinok ako na klíčenie pelových zŕŇ (PZ) u oboch druhov jadrovín. Najvyššie testované koncentrácie BL, MTF, CHM zodpovedajúce koncentráciám používaným v praxi inhibujú klíčenie PZ a rast PV u oboch druhov, z toho BL totálne. Tisícnásobné riedenia BL, MTF, CHM naopak klíčenie PZ stimulujú. Rast PV BL inhibuje, resp. nepreukazuje inhibuje, MTF zdanlivo stimuluje (výsledky nie sú štatisticky rozdielne) a CHM u jablone rast PV stimuluje, u hrušky nie sú výsledky štatisticky rozdielne. Napriek niektorým údajom z literatúry o vplyve fungicídov na peľ, násadu a úrodu sa domnievame, že v čase otvárania peľníc nie je vhodné testované fungicídy, najmä benomyl, aplikovať.

fungicídy; benomyl; metyltiofanát; chinometionát; pelové zrná; pelové vrecúška; jablň; hruška

Už od prvých pokusov s pesticídmi bolo zrejmé, že tieto látky nepôsobia len na škodcu, ale majú i mnoho vedľajších účinkov. Fakt, že fungicídy na ochranu ovocných druhov proti hubovým chorobám sa často aplikujú i v období kvitnutia, inšpiroval mnohých pracovníkov k štúdiu vplyvu fungicídov na klíčenie pelových zŕŇ *in vivo* a *in vitro*, na násadu plodov a veľkosť úrody. Podrobnejší prehľad týchto prác uvádzajú Church a Williams (1977) a Fell et al. (1983).

Pretože väčšina prác sledujúca peľ *in vitro* a *in vivo* pojednáva predovšetkým o vplyve fungicídov na klíčenie pelových zŕŇ (napr. Dancs a Kiss, 1970; Church a Williams, 1977; Bristow, 1987) naše štúdium sme orientovali predovšetkým na sledovanie dĺžky pelových vrecúšok rastúcich na médiách s rôznymi koncentraciami fungicídov v časových intervaloch a popri tom sme sledovali i percento klíčenia pelových zŕŇ.

MATERIÁL A METÓDY

RASTLINNÝ MATERIÁL

Použili sme peľ jablone (*Malus pumila* Mill.) kultivaru Parména zlatá a peľ hrušky (*Pyrus communis* L.) kultivaru Lucasova. Experimenty sme robili v roku 1980. Peľ sme odoberali z kvetov dva až tri dni po ich otvorení.

SLEDOVANÉ LÁTKY

Benomyl (metyl-1/-butylkarbamoyl/-2-benzimidazol karbamát) patrí k najvýznamnejším systémovým fungicídom. Nachádza sa v 50 % obsahu v Benlate (Du Pont, USA) a vo Fundazol 50 WP (Chinoin, MLR), ktorý sme my použili.

Metyltiofanát (1,2 bis/3-metoxycarbonyltioureido/benzén) je systémový fungicíd nachádzajúci sa v 70 % obsahu v prípravku Topsin M 70 (Nippon Soda, Japonsko).

Chinometionát (S, S-6-metylchinoxalin-2,3-diyl ditiokarbonát) tvorí 25 % prípravku Morestan (Bayer, NSR).

KULTIVÁCIA PELU IN VITRO

Peľ sme kultivovali na živnom médiu obsahujúcom 0,7 % agaru (Difco), 15 % sacharózy a nasledujúce dávky fungicídov:

% roztoku Fundazolu (F) = mg F . l⁻¹ = mg benomylu . l⁻¹

0,05	500	250
0,005	50	25
0,0005	5	2,5
0,00005	0,5	0,25

% roztoku Topsinu (T) = mg T . l⁻¹ = mg metyltiofan . l⁻¹

0,05	500	350
0,005	50	35
0,0005	5	3,5
0,00005	0,5	0,35

% roztoku Morestanu (M) = mg M . l⁻¹ = mg chinometion . l⁻¹

0,03	300	75
0,003	30	7,5
0,0003	3	0,75
0,00003	0,3	0,075

Fungicídy sme prodávali do média o teplote 45 °C. Peľ sme vysiali na médium v Petriho miskách (Ø 4,5 cm). Kultivácia prebiehala pri teplote 23±1 °C vo vlhkej komôrke v tme.

VYHODNOTENIE VPLYVU BENOMYLU NA DĹŽKU PELOVÝCH VRECÚŠOK A KLÍČENIE PELOVÝCH ZŔN

Po 6 a 30 hodinách sme z každého variantu pokusu nafotografovali 10 záberov zorného poľa mikroskopu a vyhodnotili. Zrno sme považovali za klíčiace, keď dĺžka vrecúška presiahla priemer zrna (Church a Williams, 1978). Vypočítali sme percento klíčenia peľových zŕn a preukaznosť (hodnoty G) sme zistili analýzou frekvencií (test nezávislosti) pomeru vyklíčených a nevyklíčených peľových zŕn (Sokal a Rohlf, 1969). Z nameraných dĺžok sme vybrali 50 hodnôt a vypočítali sme priemernú dĺžku peľových vrecúšok. Vplyv fungicídov na dĺžku peľových vrecúšok sme štatisticky vyhodnotili faktorovým modelom analýzy rozptylu (hodnoty F) — (Snedecor, 1961).

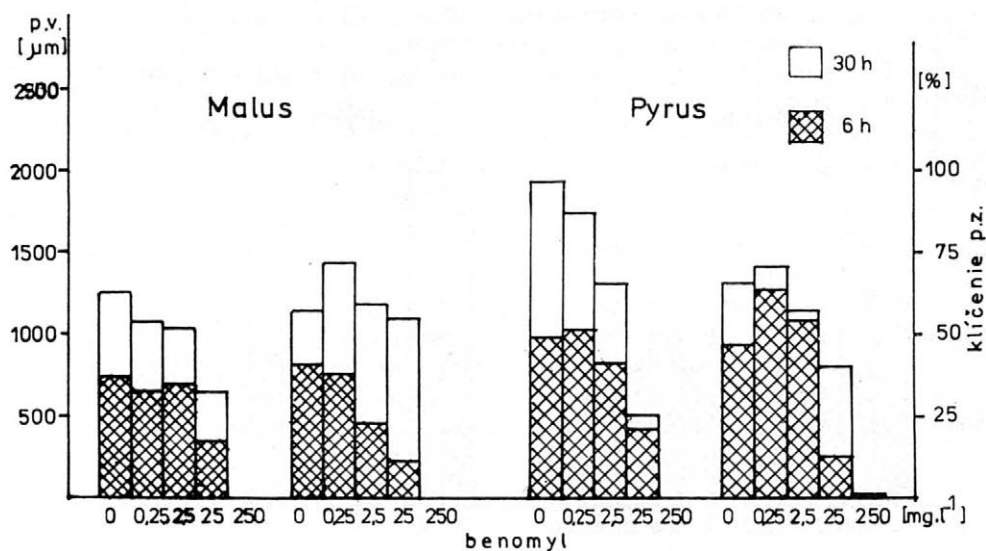
Pri zistení veľkého rozdielu medzi nameranými hodnotami pri niektorej koncentrácii testovanej látky a kontrolného variantu sme preukaznosť rozdielu vypočítali analýzou frekvencií (hodnoty F) i pre príslušnú koncentráciu v určitom časovom intervale.

VÝSLEDKY

Benomyl (BL) má veľký vplyv na klíčenie peľových zŕn jablone ($G = 609,21^{+++}$) a hrušky ($G = 650,70$) a na rast peľových vrecúšok jablone ($F = 343,62^{+++}$) a hrušky ($F = 734,69^{+++}$) — obr. 1.

Koncentrácia 250 mg BL . l⁻¹, ktorá zodpovedá koncentrácii Fundazolu používanej v praxi, klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok u oboch pokusných druhov totálne inhibuje.

Koncentrácie 25 mg BL . l⁻¹ a 2,5 mg BL . l⁻¹ brzdia u jablone a u hrušky rast peľových vrecúšok. Inhibičný účinok oboch koncentrácií na klí-



1. Závislosť dĺžky peľových vrecúšok a percento klíčenia peľových zŕn jablone a hrušky od koncentrácie benomyly a času — The length of the pollen sacs and the percentage of germinating pollen grains in apple-tree and pear-tree in dependence on the benomyl concentration and on time

čenie peľových zŕn jablone sa po 30 hodinách mení na štatisticky nepreukazný ($G = 1,67$, $P > 0,05$). Klíčenie peľových zŕn hrušky koncentrácia 25 mg BL.l⁻¹ inhibuje ($G = 86,38^{+++}$, $P < 0,001$) a koncentrácia 2,5 mg BL.l⁻¹ nemá preukazný vplyv ($G = 0,30$, $P > 0,05$).

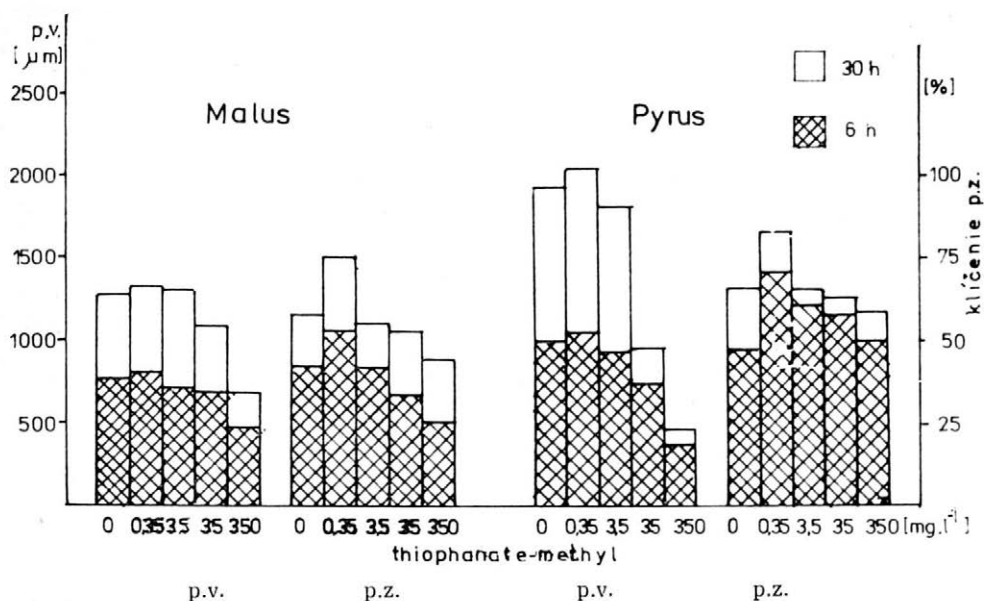
Naproti tomu koncentrácia 0,25 mg BL.l⁻¹ klíčenie peľových zŕn oboch druhov po 30 hodinách stimuluje ($G = 9,47^{+++}$, resp. $15,99^{+++}$; $P < 0,001$). Táto koncentrácia rast peľových vrecúšok jablone inhibuje ($F = 13,42^{+++}$, ale na rast peľových vrecúšok hrušky preukazne nepôsobí ($F = 2,04$).

Výsledky experimentov s metyltiofanátom (MTF) potvrdili jeho nepriaznivý vplyv (vysokopreukazný) na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky, i keď nie tak výrazne ako u benomyly (obr. 2).

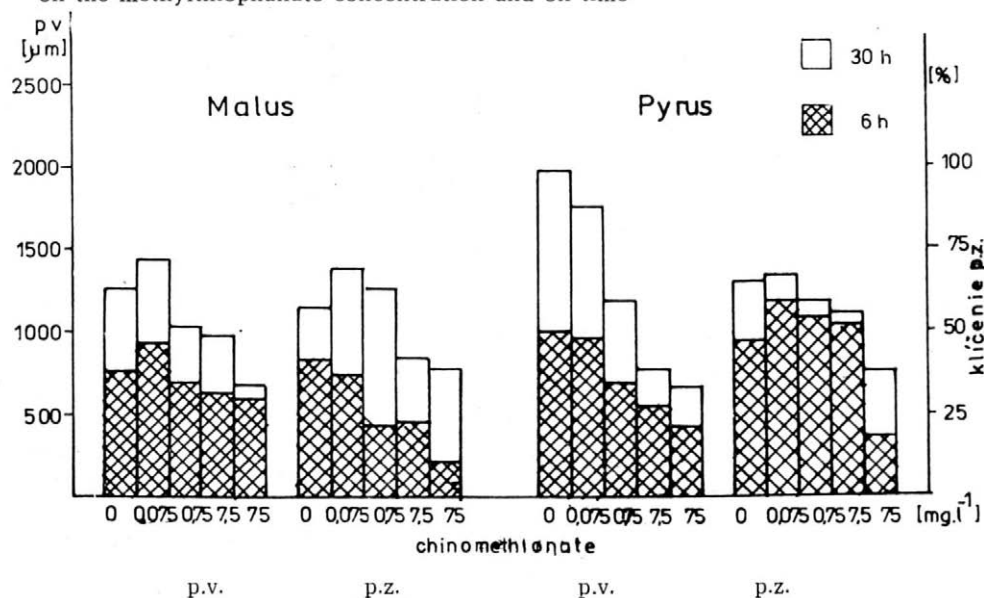
Koncentrácia 350 mg MTF.l⁻¹, ktorá je ekvivalentná v praxi používanej koncentrácii Topsinu, pôsobí inhibične na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jadrovín. Peľové vrecúška jablone dosahujú približne 1/2 dĺžky a u hrušky iba 1/4 dĺžky vrecúšok kontrolného variantu. Klíčenie peľových zŕn pri tejto koncentrácii v porovnaní s kontrolou je u jablone 75 %, u hrušky počiatkový nepreukazný rozdiel sa po 30 hodinách mení na slabú inhibíciu ($G = 4,78^{+}$).

Koncentrácia 35 mg MTF.l⁻¹ pôsobí na rast peľových vrecúšok jablone i hrušky inhibične. Táto koncentrácia klíčenie peľových zŕn u jablone slabo inhibuje, u hrušky v porovnaní s kontrolou nie je štatisticky preukazný rozdiel ($G = 0,04$; $P < 0,05$).

Koncentrácie 3,5 a 0,35 mg MTF.l⁻¹ nemajú na rast peľových vrecúšok jablone a hrušky preukazný vplyv ($F = 2,71$, resp. $1,46$; $P > 0,05$). MTF v koncentrácii 3,5 mg.l⁻¹ nemá preukazný vplyv na klíčenie peľových zŕn jablone a hrušky a koncentrácia 0,35 mg MTF.l⁻¹ pôsobí na klíče-



2. Závislosť dĺžky peľových vrecúšok a percento klíčenia peľových zŕn jablone a hrušky od koncentrácie metyltiofanátu a času — The length of the pollen tubes and the percentage of germinating pollen grains in apple-tree and pear-tree in dependence on the methylthiophanate concentration and on time



3. Závislosť dĺžky peľových vrecúšok a percento klíčenia peľových zŕn jablone a hrušky od koncentrácie chinometonátu a času — The length of the pollen tubes and the percentage of germinating pollen grains in apple-tree and pear-tree in dependence on the chinometonate concentration and on time

nie peľových zŕn oboch testovaných druhov preukazne stimulačne ($G = 17,11^{+++}$, resp. $51,68^{+++}$).

Koncentrácia 75 mg.l^{-1} chinometonátu (CHM), ktorá je ekvivalentná

v praxi používanému 0,03% roztoku Morestanu, pôsobí na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky inhibične (obr. 3). Peľové vrecúška dosahujú pri tejto koncentrácii u jablone 1/2 dĺžky vrecúšok kontroly, u hrušky iba 1/3 dĺžky vrecúšok kontroly. I koncentrácia 7,5 mg CHM.l⁻¹ inhibuje rast peľových vrecúšok jablone a hrušky. Na klíčenie peľových zŕn pôsobí táto koncentrácia u jablone inhibične, u hrušky v prvých hodinách nepreukazný rozdiel sa mení po 30 hodinách na slabú inhibíciu ($G = 5,98^+$, $P < 0,05$).

Koncentrácia 0,75 mg CHM.l⁻¹ má na rast peľových vrecúšok hrušky a jablone ($F = 28,97^{+++}$, $P < 0,001$) inhibičný účinok a naopak na klíčenie peľových zŕn u oboch druhov nemá štatisticky preukazný vplyv.

Koncentrácia 0,075 mg CHM.l⁻¹ u jablone rast peľových vrecúšok ($F = 17,05^{+++}$, $P < 0,001$) a po 30 hodinách i klíčenie peľových zŕn ($G = 5,45^+$, $P > 0,05$) stimuluje. U hrušky táto koncentrácia nemá na rast peľových vrecúšok a po 30 hodinách ani na klíčenie peľových zŕn štatisticky preukazný vplyv ($G = 0,003$, $P > 0,05$).

DISKUSIA

S niektorými testovanými fungicídmi pracovali i Church a Williams (1977), ktorí zistili pri štúdiu *in vitro* mierne inhibičný vplyv metyltiofanátu a silne inhibičný vplyv benomylu na klíčenie peľových zŕn jablone. Rozdielne výsledky dostali tieto autori pri *in vivo* pokusoch. Fungicídy mali najväčší inhibičný vplyv dve hodiny po opelení. Avšak benomyl pôsobil iba slabo inhibične a metyltiofanát slabo stimulačne (nepreukazne). Fungicídy (včítane BL a MTF) aplikované jeden deň pred alebo po opelení nemali na klíčenie peľu žiaden efekt. Fell et al. (1983) nezistili žiaden signifikantný efekt Benlate (BL) a Topsinu (MTF) na životaschopnosť peľu jablone. Ani benomyl ani metyltiofanát nemali škodlivý efekt na peľnice jabloní (Church a Williams, 1978), nemali vplyv na schopnosť kvetov jabloní produkovať plody (Church a Williams, 1983). Benomyl nemá žiaden efekt na úrodu a vegetatívny rast jabloní (Church et al., 1984). Marcucci a Filiti (1984) sledovali vplyv o. i. aj benomylu na klíčenie peľu jablone a hrušky pridaného do agaru a pri postreku na agar. Tieto pracovníčky označili benomyl ako málo škodlivý. Naproti tomu Bristow a Windom (1987) uvádzajú veľkú toxicitu benomylu v zmesi s captanom pre peľ čučoriedky. Redalen (1980) popisuje pri benomyle redukciu klíčenia peľu maliny.

I keď — ako to dokumentujú aj uvedené údaje — pri účinku *in vivo* majú fungicídy na peľ omnoho slabší nepriaznivý efekt, nemožno použitie fungicídov podceňovať. Postrek na začiatku alebo na konci kvitnutia nemusí ovplyvniť opelenie a tým i veľkosť úrody, avšak pri priamom zasiahnutí peľu hrozí zníženie jeho životaschopnosti, príp. jeho úplné zničenie. V priamom kvete preto nedoporučujeme fungicídy aplikovať, z testovaných predovšetkým benomyl.

V našich experimentoch sme pri najnižších koncentráciách všetkých troch fungicídov zistili stimuláciu klíčenia peľových zŕn jablone. MTF okrem toho vykazoval tento efekt aj u hrušky a chinometionát stimuloval u jablone aj rast peľových vrecúšok. Podobný výsledok dosiahli u čučoriedky s veľmi nízkou koncentráciou [0,1 µg.ml⁻¹] zmesi benomylu s captanom Bristow a Windom (1987). Avšak myšlienku využitia

низких концентраций на стимуляцию клíčения пелу в овочинáрскей прaxи je nutné zavrhnúť z dôvodov nebezpečenstva vzniku rezistentných húb voči použitým fungicídom.

Literatúra

- BRISTOW, P. R. - WINDOM, G. E.: Effects of selected fungicides, insecticides, and adjuvants on *in vitro* germination of highbush blueberry pollen. Pl. Dis., 71, 1987, č. 4, s. 326—328.
- CHURCH, R. M. - WILLIAMS, R. R.: The toxicity to apple pollen of several fungicides, as demonstrated by *in vivo* and *in vitro* techniques. J. hort. Sci., 52, 1977, č. 3, s. 429—436.
- CHURCH, R. M. - WILLIAMS, R. R.: Fungicide toxicity to apple pollen in the anther. J. hort. Sci., 53, 1978, s. 91—94.
- CHURCH, R. M. - WILLIAMS, R. R.: The effects of pre-blossom fungicide sprays on the ability of Cox's Orange Pippin apple flowers to produce fruit. J. hort. Sci., 58, 1983, č. 2, s. 169—172.
- CHURCH, R. M. - COPAZ, L. - WILLIAMS, R. R.: Changes in fruit set, leaf size and shoot growth of apple caused by some fungicides, insecticides and a plant growth regulator. J. hort. Sci., 59, 1984, č. 2, s. 161—164.
- DANCS, ZS. - KISS, A.: Effect of fungicides applied at the time of flowering on the pollen germination and fruit set of Jonathan apple trees. Acta agron. Acad. Sci. hung., 19, 1970, č. 3—4, s. 313—320.
- FELL, R. D. - RAJOTTE, E. G. - YODER, K. S.: Effects of fungicide sprays during apple bloom on pollen viability and honey bee foraging. Envir. Ent., 12, 1983, č. 5, s. 1572—1575.
- MARCUCCI, M. C. - FILITI, N.: Germination of pear and apple pollen as influenced by fungicides. Gartenbauwiss., 49, 1984, č. 1, s. 28—32.
- REDALEN, G.: Effects of fungicides on pollen germination and fruit set in raspberries. Gartenbauwiss., 45, 1980, č. 6, s. 248—251.
- SNEDECOR, G. W. (SNEDECOR, Dž. U.): Statističeskije metody v primenenii k issledovanijam v sel'skom chozjajstve i biologiji. Perv. s anglijskogo, Sel'chozizdat, Moskva, 1961, 503 s.
- SOKAL, R. R. - ROHLF, F. J.: Biometry. (The principles and practice of statistics in biological research.) San Francisco, 1969, 776 s.

Došlo dňa 6. 4. 1990

ГУЛЛЕР, Л. (Институт биохимии и биотехнологии УК, Братислава): Влияние бенонила, метилтиофаната и хинометионата на прорастание пыльцебих зерен и рост пыльцевых мешочков яблони и груши. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 275—281.

Изучали *in vitro* влияние бенонила (БЛ), метилтиофаната (МТФ) и хинометионата (ХМ) на пыльцу яблони сорта Золотой пармен и груши сорта Лукасова. Пыльцу культивировали на питательной среде, содержащей в отдельности 250 мг/л бл, 350 мг/л МТФ, 75 мг/л ХМ и их десяти-, сто- и тысячекратное разбавление. Испытываемые фунгициды оказывают на рост пыльцевых мешочков менее благоприятное действие, чем на прорастаемость пыльцевых зерен у обоих видов семячковых. Наибольшие тестируемые концентрации БЛ, МТФ и ХМ, отвечающие применяемым на практике концентрациям, тормозят прорастание пыльцевых зерен и рост пыльцевых мешочков у обоих видов, в том числе БЛ полностью. Тысячекратно рабавленные растворы БЛ, МТФ и ХМ, напротив, прорастаемость пыльцевых зерен стимулируют. Рост пыльцевых мешочков БЛ тормозит или недостоверно тормозит, МТФ как будто бы стимулирует (результаты статистически не отличаются), а ХМ у яблони рост пыльцевых мешочков стимулирует, тогда как у груши результаты статистически не различаются. Невзирая на некоторые данные литературы о влиянии фунгицидов на пыльцу, завязывание плодов и урожай автор полагает, что в период раскрытия пыльников применение тестируемых фунгицидов, в особенности же бенонила, не рекомендуется.

фунгициды; бенонил; метилтиофанат; хинометионат; пыльцевые зерна; пыльцевые мешочки; яблоня; груша

GÜLLER, L. (Institute of Biochemistry and Biotechnology of the Komenský University, Bratislava): *Effect of benomyl, methylthiophanate and chinomethionate on the germination of the pollen grains and the growth of pollen tubes of the apple and pear trees.* Zahradnictví, 17, 1990 (4): 275—281.

The effect of benomyl (BL), methylthiophanate (MTPH) and chinomethionate (CHM) on the pollen of the apple of cv. Gold Parmena and of the pear cv. Lucas was studied *in vitro*. Pollen was cultivated on a medium containing 250 mg.l⁻¹BL, 350 mg.l⁻¹MTPH, 75 mg.l⁻¹CHM and ten hundred- and thousand-fold dilutions of these amounts. The fungicides tested had a poorer effect on the growth of the pollen tubes (PT) than the germination of the pollen grains (PG) in both pip fruit species. The highest of the tested concentrations of BL, MTPH, CHM, corresponding to the concentrations used in practice, inhibited PG germination and PT growth in both species, and BL provides a total inhibition. Thousand-fold dilutions of BL, MTPH, CHM, on the contrary, stimulated the PG germination. The PT growth was inhibited by BL and apparently stimulated by MTPH (the results were not statistically different) and the PT growth in apple tree was stimulated by CHM; the results in the pea-tree were not statistically different. In spite of some literary data, about the influence of fungicides on pollen, fruits set and yield, we think that the tested fungicides, mainly benomyl, should not be applied when the anthers are opening.

fungicides; benomyl; methylthiophanate; chinomethionate; pollen grains; pollen tubes
apple tree; pear

GULLER, L. (Institut für Biochemie und Biotechnologie der Komenius-Universität, Bratislava): *Einfluß von Benomyl, Methylthiophanat und Chinomethionat auf die Keimung von Pollenkörnern und auf das Wachstum von Pollenschläuchen des Apfelbaums und der Birne.* Zahradnictví, 17, 1990 (4): 275—281.

Wir haben *in vitro* den Einfluß von Benomyl (BL), Methylthiophanat (MTF) und Chinomethionat (CHM) auf den Blütenstaub des Apfels cv. Goldparmäne und der Birne cv. Alexander Lucas untersucht. Der Pollen wurde auf einem Medium kultiviert, das einzeln 250 mg.l⁻¹ BL, 350 mg.l⁻¹ MTF, 75 mg.l⁻¹ CHM und ihre zehn-, hundert- und tausendfache Verdünnungen enthielt. Die getesteten Fungizide wiesen auf das Wachstum von Pollenschläuchen (PV) ungünstigeren Einfluß auf als auf die Keimung der Pollenkörner. (PZ) bei beiden Kernobstarten. Die höchsten getesteten Konzentrationen von BL, MTF und CHM, die den in der Praxis angewandten Konzentrationen entsprechen inhibieren die Keimung der Pollenkörner und das Wachstum der Pollenschläuche bei beiden Arten, davon BL total. Die tausendfachen Verdünnungen von BL, MTF und CHM hingegen stimulieren die Keimung der Pollenkörner. Das Wachstum der Pollenschläuche wird durch BL inhibiert bzw. nicht signifikant inhibiert, durch MTF scheinbar stimuliert (die Ergebnisse sind nicht statistisch unterschiedlich) und durch CHM beim Apfel stimuliert, bei der Birne sind die Ergebnisse statistisch nicht unterschiedlich. Trotz einigen Angaben aus der Literatur über den Einfluß von Fungiziden auf den Pollen, auf den Fruchtansatz und auf die Ernte nehmen wir an, daß es zur Zeit des Öffnens der Staubbeutel nicht angebracht ist, die getesteten Fungizide, vor allem Benomyl, zu applizieren.

Fungizide; Benomyl; Methylthiophanat; Chinomethionat; Pollenkörner; Pollenschläuche;
Apfel; Birne

Adresa autora:

RNDr. Ladislav Güller, CSC., Ústav biochémie a biotechnológie Univerzity Komenského, Mlynská dolina 3, 842 15 Bratislava

**Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7, 120 56 Praha 2**

Výpočetní středisko ÚVTIZ, které je vybaveno počítačem 3,5 generace, operačním systémem VM, OS databázovými systémy DIALOG-2 (STAIRS), SUBDON (ADABAS) a komunikačním softwarem, nabízí tyto služby:

PŘÍSTUP DO DOKUMENTOGRAFICKÝCH BÁZÍ DAT

- AGRIS — mzinárodní informační systém pro zemědělskou vědu a techniku (angličtina reprospektiva od roku 1984)
- AGROINDEX — národní informační zemědělský systém (čeština, reprospektiva 10 let)

Obě báze dat jsou vystavovány v dialogovém režimu jak z lokálních, tak i vzdálených terminálů kompatibilních s řadami IBM mikropočítačů a osobních počítačů řady IBM XT/AT.

**PRONÁJEM STROJOVÉHO ČASU POČÍTAČE S VYUŽITÍM HARD-
WAROVÝCH I SOFTWAREVÝCH PROSTŘEDKŮ VÝPOČETNÍHO
STŘEDISKA**

**TVORBA A VYSTAVOVÁNÍ DATOVÝCH BÁZÍ S LIBOVOLNÝM
ZAMĚŘENÍM PODLE ZADÁNÍ**

TISK ČESKÝCH TEXTŮ NA RYCHLOTISKÁRNĚ BASEF

Bližší informace na tel. 25 21 08.

ZHODNOCENÍ ŠLECHTITELSKÝCH ZNAKŮ MERIKLONŮ A SEMENÁČŮ ZELÍ V POLNÍCH PODMÍNKÁCH

V. Borovec, K. Křivský, T. Jendřulek

BOROVEC, V. - KŘIVSKÝ, K. - JENDŘULEK, T. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc; Sempra, odštěpný závod, Heřmanův Městec): *Zhodnocení šlechtitelských znaků meriklonů a semenáčů zelí v polních podmínkách*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 283–292.

V pokuse byly hodnoceny šlechtitelsky důležité znaky u hlávek regenerantů z meriklonových kultur a semenáčů zelí. Hodnotila se hmotnost hlávek, výška a šířka hlávky, výška a šířka košťálu. Meriklony byly vypěstovány metodikou, kterou popsal Borovec, Křivský (1987). Základem byl předpis média (Murashige a Skoog, 1962) s doplňkem BAP v dávce $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ při proliferaci nových pupenů a Adeninu v dávce $0,01 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ při zakořeňování těchto pupenů. Při převádění regenerantů do půdy bylo postupováno podle metody výše zmíněných autorů. Polní pokusy byly zakládány na pozemcích Sempry, odštěpný závod Heřmanův Městec, středisko Klešice. Během vegetace byla prováděna běžná agrotechnika. Na podzim bylo provedeno hodnocení materiálu. Výsledky byly zpracovány dvojitou analýzou variance. V hodnocených znacích nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi semenáči a regeneranty z meristémových kultur stejných odrůd.

šlechtitelské znaky; meriklony; semenáče; zelí

Techniky mikropropagace *in vitro* jsou v zelinářství užívány k rozličným cílům. Nejčastějším cílem je rychlé namnožení cenného šlechtitelského materiálu (Crisp a Walkey, 1974; Grout a Crisp, 1977; Borovec a Křivský, 1987 a další). Grout a Crisp (1977) navrhli metodu meristémových kultur u kvěťáku k odhalení geneticky kontrolovatelných defektů projevujících se v polních podmínkách. Podobné cíle měli i Dostál a Skládal (1978) rovněž u kvěťáku. Crisp a Walkey (1974), Grout a Crisp (1977) a Torres et al. (1980) produkovali viruprosté regeneranty linií kvěťáku. Křivský a Borovec (1989) navrhli využití mikropropagace u zelí jako součást tvorby klonu — liniového hybrida.

Dosud ale nebyla nalezena práce zabývající se exaktním posouzením šlechtitelsky významných znaků u regenerantů z meristémových kultur v porovnání se semenáči totožných genotypů. Tento cíl byl sledován v této práci.

MATERIÁL A METODY

Byly vybrány dvě skupiny odrůd zelí. V první skupině byly jarní odrůdy: Ditmarské rané, Ditmarscher, Juna, Zora, Sláva a linie S 5. Ve skupině letního zelí pak byly tyto linie: TU 7, TU 1790, WM 29, EM, S 8, DP 4/2, IN 17, TU 17, I₂/1, FA 12/2 a odrůdy Inter, Gloria, Higusta a Castello.

Meriklony byly získány metodikou, kterou stanovili Borovec a Křivský (1987). Za primární explantáty byly zvoleny vrcholové pupeny sterilně vysetých semenáčků.

Proliferační médium (Mūrashige a Skoog, 1962) bylo doplněno BAP v dávce 1 mg.l⁻¹. Rovněž zakořeňovací médium mělo složení podle předpisu těchto autorů a bylo doplněno Adeninem v dávce 0,01 mg.l⁻¹. Převádění regenerantů do nesterilních podmínek spočívalo v jejich postupném otužování, zvýšené relativní vlhkosti vzduchu prostředí a použití perlitu jako substrátu. Efektivita tohoto převodu se pohybovala v rozmezí 95 až 98 %.

Převedené regeneranty a semenáčky byly vysazeny do pěstitelské školky a ošetřovány běžnou agrotechnikou. Ve vhodné době byly hodnoceny šlechtitelsky významné znaky, a to hmotnost hlávky, výška a šířka hlávky, šířka a výška košťálu. Pokus byl opakován v letech 1986 a 1987. Hodnoty byly zpracovány dvojíto analýzou variance.

VÝSLEDKY

Odrůdy zelí byly rozděleny do dvou skupin. První skupinu tvořily odrůdy raného charakteru, druhou skupinu odrůdy letního charakteru.

V roce 1986 byly ve skupině raných odrůd zařazeny:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Ditmarské rané, klon | 7. Juna, klon |
| 2. Ditmarské rané, semenáč | 8. Juna, semenáč |
| 3. Ditmascher, klon | 9. Zora, klon |
| 4. Ditmascher, semenáč | 10. Zora, semenáč |
| 5. linie S 5, klon | 11. Zora, regenerant z květní osy |
| 6. linie S 5, semenáč | |

Získané výsledky jsou shrnuty v tab. I a II.

- I. Popis úplného výběrového souboru a rozříděného souboru — Description of the complete selective set and classified set

Skupina	Četnost	Průměrné hodnoty sledovaných proměnných(g, cm)				
		hlávka			košťál	
		hmotnost	obvod	výška	šířka	výška
1	25	732,440	35,880	12,652	2,216	5,400
2	25	464,920	38,120	12,532	2,236	5,812
3	25	658,000	37,600	10,636	3,624	2,528
4	25	734,280	36,120	10,152	3,860	2,100
5	25	575,600	34,680	10,816	1,844	3,728
6	25	629,000	35,400	11,248	1,844	4,292
7	25	630,840	34,960	11,180	1,944	4,084
8	25	732,880	36,440	12,480	2,220	5,588
9	25	497,600	30,800	9,528	1,704	3,472
10	25	699,220	34,920	10,576	2,212	5,112
11	25	621,600	37,160	10,260	2,288	4,112

- II. Morfologické znaky genotypů zelí; porovnání rozdílů mezi původy (klon × semenáč) — Morphological signs of the cabbage genotypes; comparison of differences between origins (clone × seedling)

Rozdíly mezi původy	Znaky					
	hmotnost hlávky (1)	obvod hlávky (2)	výška hlávky (3)	šířka košťálu (4)	výška košťálu (5)	1—5
1—2	—	—	—	—	—	—
3—4	—	—	—	—	—	—
5—6	—	—	—	—	—	—
7—8	—	—	—	—	—	—
9—10	—	—	—	—	—	—
11—10						

— nebyly nalezeny statistické rozdíly

Obecné testy homogenity

Kritéria věrohodnostního poměru (Wilks)
testovanou hodnotu (Barlett)
srovnej s *CHI* s stupněm volnosti
testovanou hodnotu (Rao)
srovnej s *F* (50,0; 1189,1)

LAMBDA = 0,093654
CW = 629,927^{xx}
50
FR = 16,191^{xx}

Stopové kritérium (Hotelling — Lawley)
testovanou hodnotu
srovnej s *F* (58,1; 260,0)

ST (BE-1) = 4,265
FH = 22,179^{xx}

Významnost proměnných

Simultánní testy o shodě vektorů středních hodnot

proměnná	individuální test $F_i(I)$	$K_i(W)$	simultánní test $F_i(H)$	$V_i(R)$
1	6,121 ^{xx}	55,468	1,206	0,232
2	3,150 ^{xx}	29,983	0,620	0,119
3	14,082 ^{xx}	113,713 ^{xx}	2,774 ^{xx}	0,533
4	49,098 ^{xx}	279,497 ^{xx}	9,671 ^{xx}	1,860
5	45,588 ^{xx}	266,832 ^{xx}	8,979 ^{xx}	1,727

^{xx} — statisticky vysoce významné rozdíly

Skupinu letních odrůd tvořily v roce 1986 následující genotypy:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. linie T 7, klon | 10. linie EM, semenáč |
| 2. linie T 7, semenáč | 11. linie S 8, klon |
| 3. linie TU 1790, klon | 12. linie S 8, semenáč |
| 4. linie TU 1790, semenáč | 13. linie Dp 4/2, klon |
| 5. Inter, klon | 14. linie Dp 4/2, semenáč |
| 6. Inter, semenáč | 15. linie I ₂ /1, klon |
| 7. linie WM 29, klon | 16. linie I ₂ /1, semenáč |
| 8. linie WM 29, semenáč | 17. Castello F ₁ , klon |
| 9. linie EM, klon | 18. Castello F ₁ /, semenáč |

Byly hodnoceny stejné znaky. Výsledky jsou uvedeny v tab. III a IV.

Obecné testy homogenity

Kritérium věrohodnostního poměru (Wilks)
testovanou hodnotu (Bartlett)
srovnej s *CHI* 2 s stupněm volnosti
testovanou hodnotu (Rao)
srovnej s *F* 85,0; 2073,4)

LAMBDA = 0,029640
CW = 0,00^{xx}
85
FR = 26,117^{xx}

Stopové kritérium (Hotelling — Lawley)
testovanou hodnotu
srovnej s *F* (100,0; 428,0)

ST (BE-1) = 7,012
FH = 35,309^{xx}

Simultánní testy o shodě vektorů středních hodnot

proměnná	individuální test		simultánní test	
	$F/(i)$	$K/(W)$	$F/(H)$	$V/(R)$
1	22,700××	279,267××	4,498××	0,893
2	29,425××	336,267××	5,831××	1,158
3	50,002××	475,903××	9,908××	1,968
4	17,196××	226,100××	3,407××	0,677
5	63,653××	548,689××	12,613××	2,505

V roce 1987 byly zařazeny do skupiny raných odrůd:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1. Juna, klon | 7. Sláva, klon |
| 2. Juna, semenáč | 8. Sláva, semenáč |
| 3. Zora, klon | 9. NŠl 8172, klon |
| 4. Zora, semenáč | 10. linie TU 9/3, klon |
| 5. Mars, klon | 11. NŠl 8189, klon |
| 6. Zora, regeneranty z hypokotylu | |

III. Popis úplného výběrového souboru a roztržiděného souboru; výběrový soubor o rozsahu 450 objektů se člení do 18 skupin — Description of the whole selective set and classified set; selective set comprising 450 objects divided into 18 groups

Skupina	Četnost	Průměrné hodnoty sledovaných proměnných (g, cm)				
		hlávka			košťál	
		hmotnost	obvod	výška	šířka	výška
1	25	409,400	39,920	15,880	2,288	8,720
2	25	1176,000	40,320	16,940	2,516	8,172
3	25	784,000	38,760	10,580	2,224	3,980
4	25	888,200	40,200	13,640	2,168	4,040
5	25	447,600	29,200	9,540	2,168	4,040
6	25	501,000	25,280	10,440	2,192	3,732
7	25	517,960	39,600	11,800	2,892	2,112
8	25	506,040	41,480	10,612	3,948	1,920
9	25	382,040	32,160	10,972	1,764	2,788
10	25	657,400	35,800	11,632	2,292	4,580
11	25	559,160	33,240	9,948	2,292	3,688
12	25	545,480	27,440	8,428	2,380	2,644
13	25	726,400	31,000	9,996	2,440	3,100
14	25	703,000	28,840	9,544	2,352	2,556
15	25	539,000	34,360	12,432	2,268	3,744
16	25	881,040	37,760	12,420	2,224	4,544
17	25	460,200	25,560	9,428	2,196	3,432
18	25	640,800	30,720	10,184	2,404	4,768

IV. Morfologické znaky genotypů zelí; porovnání rozdílů mezi genotypy — Morphological traits of cabbage genotype; comparison of the differences between genotypes

Rozdíly mezi genotypy	Znaky					
	hmotnost hlávky (1)	obvod hlávky (2)	výška hlávky (3)	šířka košťálu (4)	výška košťálu (5)	1—5
1—2	××	—	—	—	—	××
3—4	—	—	—	—	—	—
5—6	—	—	—	—	—	—
7—8	—	—	—	—	—	—
9—10	—	—	—	—	—	—
11—12	—	—	—	—	—	—
13—14	—	—	—	—	—	—
15—16	—	—	—	—	—	—
17—18	—	—	—	—	—	—

×× statisticky vysoce významné rozdíly

— nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly

Byly hodnoceny znaky: hmotnost hlávky (1), výška hlávky (2), šířka hlávky (3), šířka košťálu (4) a výška košťálu (5). Výsledky jsou shrnuty v tab. V, VI, VII.

V. Popis úplného výběrového souboru a roztříděného souboru; výběrový soubor o rozsahu 275 objektů se člení do 11 skupin — Description of the whole selective set and classified set; selective set comprising 275 objects divided into 11 groups.

Skupina	Četnost	Průměrné hodnoty sledovaných proměnných (g, cm)				
		hlávka			košťál	
		hmotnost	výška	šířka	výška	šířka
1	25	894,200	13,880	12,840	2,860	6,060
2	25	894,400	14,000	13,040	2,900	6,440
3	25	1083,080	14,300	13,540	3,140	6,700
4	25	778,600	13,920	13,300	3,520	6,640
5	25	329,400	8,720	8,000	2,860	4,060
6	25	445,000	10,980	10,320	2,860	4,540
7	25	872,400	15,120	14,640	3,100	6,920
8	25	557,600	13,060	11,880	2,980	3,940
9	25	637,600	13,800	12,940	2,920	4,120
10	25	282,800	10,980	10,060	2,640	3,040
11	25	802,000	13,900	14,240	3,220	5,080

VI. Morfologické znaky genotypů zelí; porovnání rozdílů mezi původy (klon × semenná) — Morphological traits of the cabbage genotypes; comparison of differences between origins (clone × seedlings)

Rozdíly mezi původy	Znaky					
	hmotnost hlávky (1)	výška hlávky (2)	šířka hlávky (3)	šířka košťálu (4)	výška košťálu (5)	1 — 5
1—2	—	—	—	—	—	—
3—4	—	—	—	—	—	—
7—8	—	—	—	—	—	×

× statisticky významný rozdíl

Obecné testy homogenity

Kritéria věrohodnostního poměru (Wilks)
testovanou hodnotu (Bartlett)
srovnej s *CHI* 2 s stupněm volnosti
testovanou hodnotu (Rao)
srovnej s *F* (50,0; 1189,1)

LAMBDA = 0,151013
CW = 502,843××
50
FR = 12,215××

Stopové kritérium (Hotelling — Lawley)
testovanou hodnotu
srovnej s *F* (58,1; 260,0)

ST (BE-1) = 2,776
FH = 14,433××

Významnost proměnných

Simultánní testy o shodě vektorů středních hodnot

proměnná	individuální test		simultánní test	
	<i>F</i> /(<i>i</i>)	<i>K</i> /(<i>W</i>)	<i>F</i> /(<i>H</i>)	<i>V</i> /(<i>R</i>)
1	30,979××	206,501××	6,102××	1,173
2	31,225××	207,639××	6,150××	1,183
3	31,899××	210,729××	6,283××	1,208
4	6,229××	56,346	1,227	0,236
5	24,900××	176,710××	4,905××	0,943

VII. Morfologické znaky genotypů zelí; porovnání rozdílů mezi genotypy — Morphological traits of the cabbage genotypes; comparison of the differences between genotypes

Rozdíl mezi genotypy	Znaky					
	hmotnost hlávky (1)	výška hlávky (2)	šířka hlávky (3)	šířka košťálu (4)	výška košťálu (5)	1 — 5
1— 5	xx	x	xx	—	—	xx
1—10	xx	—	—	—	—	xx
2— 5	x	xx	xx	—	—	xx
2— 6	—	—	—	—	—	xx
2— 8	—	—	—	—	—	x
2—10	xx	—	—	—	x	xx
3— 5	xx	xx	xx	—	—	xx
3— 6	xx	—	—	—	—	xx
3— 8	—	—	—	—	—	xx
3— 9	—	—	—	—	—	xx
3—10	xx	—	—	—	xx	xx
4— 5	—	xx	xx	—	—	xx
4—10	—	—	—	—	xx	xx
5— 7	—	xx	xx	—	—	xx
5— 8	—	xx	—	—	—	xx
5— 9	—	xx	xx	—	—	xx
5—10	—	—	—	—	—	x
5—11	—	xx	xx	—	—	xx
6— 7	—	x	—	—	—	xx
7— 8	—	—	—	—	—	x
7—10	xx	x	x	—	xx	xx
10—11	—	—	—	—	—	xx

— nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly

xx statisticky vysoce významné rozdíly

Skupina letního zelí byla tvořena:

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1. TU 17, klon | 9. TU 6, klon |
| 2. TU 17, semenáč | 10. TU 6, semenáč |
| 3. Gloria, klon | 11. I ₂ /1, klon |
| 4. Gloria, semenáč | 12. I ₂ /1, semenáč |
| 5. IN 17, klon | 13. Higura, klon |
| 6. IN 17, semenáč | 14. Higura, semenáč |
| 7. EM, klon | 15. FA 12/2, klon |
| 8. EM, semenáč | 16. FA 12/2, semenáč |

Byly hodnoceny totožné šlechtitelské znaky jako u raných genotypů.

Výsledky jsou shrnuty v tab. VIII, IX, X.

Obecné testy homogenity

Kritérium věrohodnostního poměru (Wilks)
testovanou hodnotu (Bartlett)
srovnej s *CHI* 2 s stupněm volnosti
testovanou hodnotu (Rao)
srovnej s *F* (75,0; 1824,4)

LAMBDA = 0,110167
CW = 856,938^{xx}
75
FR = 14,227^{xx}

Stopové kritérium (Hotelling — Lawley)
testovanou hodnotu
srovnej s *F* (88,0; 380,0)

ST (BE-1) = 7,213
FH = 16,279^{xx}

Simultánní testy o shodě vektorů středních hodnot

proměnná	individuální test	$K_j(W)$	simultánní test	
	$F_j(i)$		$F_i(H)$	$V_j(R)$
1	44,306××	390,273××	8,769××	1,731
2	30,888××	307,476××	6,113××	1,207
3	24,926××	264,147××	4,933××	0,974
4	13,562××	165,162××	2,684××	0,530
5	22,161××	242,273××	4,386××	0,866

Pro simultánní testy CHI^2 (75,0)

Pro individuální testy F (15,0; 384,0)

Pro simultánní testy F (88,0; 380,0)

VIII. Popis úplného výběrového souboru a rozříděného souboru; výběrový test o rozsahu 400 objektů se dělí do 16 skupin — Description of the whole set and classified set; selective test comprising 400 objects divided into 16 groups.

Skupina	Četnost	Průměrné hodnoty sledovaných proměnných (g, cm)				
		hlávka			košťál	
		hmotnost	výška	šířka	výška	šířka
1	25	542,400	13,140	12,780	2,880	5,060
2	25	715,600	14,200	13,920	2,940	5,200
3	25	741,200	13,720	12,240	3,000	4,920
4	25	708,400	11,420	11,240	2,800	2,800
5	25	676,400	13,980	12,960	2,920	4,840
6	25	775,200	14,240	13,760	3,040	5,140
7	25	810,400	13,260	11,880	3,020	6,120
8	25	803,320	13,860	12,780	3,090	6,300
9	25	603,600	12,540	11,460	2,960	4,020
10	25	600,600	12,660	11,650	2,740	4,440
11	25	521,600	12,320	11,520	3,200	4,700
12	25	522,000	12,540	11,520	2,720	5,020
13	25	328,800	10,920	9,500	2,540	4,140
14	25	299,600	11,440	10,480	2,290	4,020
15	25	210,200	9,620	9,200	2,120	3,030
16	25	194,200	9,340	2,220	3,220	3,520

IX. Morfologické znaky genotypů zelí; porovnání rozdílů mezi původy (klon × semennáč) — Morphological traits of the cabbage genotypes; comparison of the differences between origins (clone × seedling)

Rozdíly mezi původy	Znaky					1 — 5
	hmotnost hlávky (1)	výška hlávky (2)	šířka hlávky (3)	šířka košťálu (4)	výška košťálu (5)	
1—2	—	—	—	—	—	—
5—6	—	—	—	—	—	—
9—10	—	—	—	—	—	—
11—12	—	—	—	—	—	—
13—14	—	—	—	—	—	—
15—16	—	—	—	—	—	—

— nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly

X. Morfologické znaky genotypů zelí; porovnání rozdílů mezi genotypy — Morphological traits of the cabbage genotypes; comparison of the differences between genotypes

Rozdíly mezi genotypy	Znaky					1 — 5
	hmotnost hlávky (1)	výška hlávky (2)	šířka hlávky (3)	šířka košťálu (4)	výška košťálu (5)	
1—4	—	—	—	—	—	xx
2—12	—	—	—	—	—	xx
2—13	x	—	—	—	—	xx
2—14	—	—	—	—	—	xx
2—15	xx	xx	xx	—	—	xx
2—16	xx	xx	xx	—	—	xx
3—13	—	—	—	—	—	xx
3—15	xx	x	—	—	—	xx
3—16	xx	xx	—	—	—	xx
4—7	—	—	—	—	—	xx
4—11	—	—	—	—	—	xx
4—13	—	—	—	—	—	xx
4—14	—	—	—	—	—	xx
5—15	xx	xx	—	—	—	xx
5—16	xx	xx	—	—	—	xx
6—14	xx	—	—	—	—	xx
6—15	xx	xx	xx	—	—	xx
6—16	xx	xx	xx	—	—	xx
7—13	xx	xx	—	—	—	xx
7—14	xx	—	—	—	—	xx
7—15	xx	—	—	—	xx	xx
7—16	xx	x	—	—	—	xx
8—13	xx	—	—	—	—	xx
8—15	xx	xx	—	—	xx	xx
8—16	xx	xx	—	—	xx	xx

— nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly

xx statisticky vysoce významné rozdíly

ZÁVĚR

U zvolených odrůd raného a letního zelí na hladině významnosti $p = 0,05$:

- byla prokázána závislost hodnocených znaků na genotypu
- nebyly nalezeny významné rozdíly v hodnocených znacích mezi dvojicemi původů (klon × semenáč)
- byla prokázána závislost na původu materiálu u výšky hlávky, šířky a výšky košťálu
- u jednotlivých odrůd se hodnocené znaky mezi sebou průkazně lišily

Lze tedy konstatovat, že mikropropagací *in vitro* pomocí meristémové kultury se získají regeneranty morfologicky plně srovnatelné se semenáči.

Poděkování

Děkujeme svým spolupracovníkům a šlechtitelům ing. J. Jiříkovi, CSc. a ing. J. Horálovi, CSc. za pomoc a poskytnutý šlechtitelský materiál. Dále děkujeme paní A. Zedkové za významnou technickou pomoc při zakládání pokusů.



1. Odrůdový pokus zelí — meriklony, semenáče [Klešice 1987] — Variety test with cabbage — mericlones, seedlings [Klešice 1987]

Literatura

- BOROVEC, V. - KŘIVSKÝ, K.: Mikropropagace šlechtitelských linií zelí (*Brassica oleracea* var. *capitata* [L.] Alef. Zahradnictví, 14, 1987, č. 2, s. 106—118.
- CRISP, P. - WALKEY, J. G. A.: The use of aseptic meristem culture in cauliflower breeding. Euphytica, 23, 1974, s. 305—313.
- GROUT, B. W. W. - CRISP, P.: Practical aspects of the propagation of cauliflower by meristem culture. Acta hort., 78, 1977, s. 289—296.
- DOSTÁL, J. - SKLÁDAL, V.: Klonování kvěťáku [*Brassica oleracea* var. *botrytis*] in vitro. Zahradnictví, 5—6, 1978/9, č. 3—4, s. 177—185.
- KŘIVSKÝ, K. - BOROVEC, V.: Tvorba klon-liniového F₁ hybridu s využitím explantátových kultur. Genet. a Šlecht., 25, 1989, č. 1, s. 19—26.
- MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant, 16, 1962, s. 473—497.
- TORRES, A. C. - PAVIANNI, T. I. - CALDAS, D. S. - VECCHIA, P. T. D.: Anatomy of shoot production in vitro form explants of cauliflower curd *Brassica oleracea* L. var. *Botrytis* subvar. *cauliflora* D. C. Pesq. Agropec., 15, 1980, č. 4, s. 435—440.

Došlo dne 20. 2. 1990

БОРОВЕЦ, Б. - КРЖИВСКИ, К. - ЕНДРУЛЕК, Т. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц; Семпра, заводфилиал Гержманув Местец): Оценка селекционных признаков мериклонов и маточников белокочанной капусты в полевых условиях. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 283—292.

В опыте оценивались селекционно важные признаки у кочанов регенерантов из мериклонных культур и маточников белокочанной капусты. Оценивались масса кочанов, высота и ширина кочана, высота и ширина кочерыги. Мериклоны культивировались по методике, описанной авторами Боровец, Крибски (1987). Основой послужил рецепт на среду Мурашиге (Скоог, 1962) с добавкой ВАР в дозе 1 мг/л при пролиферации новых почек и Аденин в дозе 0,01 мг/л при необходимости укоренения этих почек. При пересадке регенерантов в почву действовали по методу упомянутых выше авторов. Полевые опыты осуществлялись на участках предприятия Семпра, филиала Гержманув Местец, хозяйства Клешице. В ходе вегетации соблюдалась обычная агротехника. Осенью производилась оценка материала. Результаты были обработаны двойным анализом вариантности. У оценивавшихся признаков не было установлено статистически достоверных различий между маточниками и регенерантами из мериклонных культур тех же сортов.

селекционные признаки; мериклоны; маточники; белокочанная капуста

BOROVEC, V. - KŘIVSKÝ, K. - JENDRŮLEK, T. (Research and Breeding Institute for Vegetable Growing, Olomouc; Semptra Station, Heřmanův Městec): Evaluation of the breeding traits of the mericlones and seedlings of the cabbage in field conditions. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 283—292.

The important traits of the heads of regenerants of the mericlinal cultures and seedlings of cabbage were evaluated in the experiment. The weight of the heads, the height and width of the head, and height and width of the core were evaluated. The mericlones were grown by the method described by Borovec, Křivský (1987). The formula of the Murashige medium (Skooog, 1962) was the basis supplemented with BAP at the dose of 1 mg.l^{-1} during proliferation of new buds, but with Adenine at the dose of 1 mg.l^{-1} , with necessity of rooting these buds. When the regenerants were transplanted to soil, the method of the mentioned authors was used. Field trials were established in the fields of the Sempřa, Co. at the Klešice Centre of the Heřmanův Městec Station. During the vegetation, the usual cultural practices were used. The material was evaluated in the autumn. The results were processed up by the double analysis of variance. In the evaluated traits no statistically significant differences were recorded between the seedlings and regenerants of the meristem cultures of the same varieties.

breeding traits; mericlones; seedlings; cabbage

BOROVEC, V. - KŘIVSKÝ, K. - JENDRŮLEK, T. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc; Sempřa, Zweigbetrieb, Heřmanův Městec): *Einschätzung züchterischer Merkmale von Meriklonen und von Sämlingen des Kohls unter Feldbedingungen*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 283–292.

Im Rahmen des Versuchs wurden züchterisch wichtige Merkmale der Köpfe von Regeneranten aus Meriklonenkulturen und von Kohlsämlingen eingeschätzt. Es wurde das Gewicht, die Höhe und Breite des Kopfes, die Höhe und Breite des Kohlstrunks eingeschätzt. Die Meriklonen wurden mit Hilfe einer Methodik gewonnen, die von Borovec und Křivský (1987) beschrieben wurde. Die Grundlage bildete das Rezept des Mediums Murashige (Skooog, 1962) mit Zusatz von BAP in einer Dosis von 1 mg.l^{-1} bei der Proliferation neuer Knospen und von Adenin in einer Dosis von $0,01\text{ mg.l}^{-1}$ bei der Notwendigkeit der Bewurzelung dieser Knospen. Bei der Überführung der Regeneranten in den Boden wurde nach der Methode der genannten Autoren verfahren. Die Feldversuche wurden auf den Grundstücken von Sempřa, Zweigbetrieb Heřmanův Městec, Zentralstelle Klešice angelegt. Während der Vegetationszeit wurde übliche agrotechnische Arbeiten durchgeführt. Im Herbst wurde das Material eingeschätzt. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe der doppelten Varianzanalyse bearbeitet. Unter den eingeschätzten Merkmalen wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Sämlingen und den Regeneranten aus Meristemkulturen gleicher Sorten festgestellt.

züchterische Merkmale; Meriklonen; Sämlinge; Kohl

Adresy autorů:

Ing. Vladimír Borovec, CSc., RNDr. Tomáš Jendřůlek, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc
Ing. Karel Křivský, Sempřa, 538 00 Heřmanův Městec

REAKCE ODRŮD ŠPENÁTU NA RŮZNÉ DÁVKY HNOJIV A ZPŮSOB JEJICH ZAPRAVENÍ DO PŮDY

P. Tlustoš, O. Matousch, V. M. Semenov, O. A. Sokolov

TLUSTOŠ, P. - MATOUSH, O. - SEMENOV, V. M. - SOKOLOV, O. A. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Institut fotosyntézy a půdoznalství AV SSSR, Pušchino): *Reakce odrůd špenátu na různé dávky hnojiv a způsob jejich zapravení do půdy. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 293–298.*

V mikroparcelových a nádobových vegetačních pokusech byl sledován vztah mezi pěstovanou odrůdou špenátu, dávkou dusíku, způsobem aplikace hnojiva a vliv těchto faktorů na výnos biomasy, kumulaci dusičnanů a využití dusíku z aplikovaných hnojiv včetně poměrného zastoupení dusíku hnojiv v dusičnanech podle ^{15}N v listech špenátu. Pěstovaná odrůda částečně ovlivnila výnos biomasy a využití dusíku z aplikovaných hnojiv, ale zejména kumulaci dusičnanů v pletivech rostlin. Převážná část dusíku přijatého i kumulovaného ve formě NO_3^- pocházela z půdy jak při plošné, tak i při lokální aplikaci hnojiva.

špenát; odrůdy N-hnojiva; dusičnany; využití N; ^{15}N

Sledováním kumulace dusičnanů v konzumovatelných částech zelenin se zabývá mnoho výzkumných pracovišť po řadu let (Prugar a Prugarová, 1985; Pietera a Boon, 1983; Agajev et al., 1989). Většina autorů konstatuje významnou druhovou a odrůdovou závislost ke kumulaci nitrátů. Problematicky se jeví zejména zeleniny listové, popř. kořenové a košťáloviny. Výrazný vliv mají vnější podmínky a optimální výživa, především dusíkem. Richter a Pokora (1986), Tlustoš a Čínková (1987) zjistili, že s rostoucí dávkou dusíkatých hnojiv výrazně narůstá obsah dusičnanů, zatímco zvýšení výnosů je malé nebo dokonce dochází k výnosové depresi. Výnos biomasy i obsah dusičnanů může být ovlivněn i způsobem zapravení amonných a amidických dusíkatých hnojiv. Při jejich řádkové aplikaci do hloubky 10 až 20 cm před setím (tzv. lokálně) se v mikrozóně hnojiva zvýší koncentrace solí a pH nad 8 za současného snížení nitrifikace a dostupnosti nitrátového dusíku rostlinám (Wetselar et al., 1972). Uvedené důvody nás vedly ke sledování vlivu odrůdy a způsobu zapravení dusíkatého hnojiva na výnos biomasy špenátu, kumulaci dusičnanů a efektivnost použitých dusíkatých hnojiv.

MATERIÁL A METODY

Ke zjištění vytčených cílů byly v letech 1983 až 1985 založeny v Československu a Sovětském svazu nádobové a mikroparcelkové vegetační pokusy se špenátem pěstovaným z jarního výsevu.

V SSSR byly pokusy (1 a 2) založeny na základně Ústavu fotosyntézy a půdoznalství AV SSSR v Pušchino (Moskevská oblast) na nívní půdě.

Pokus č. 1 byl zaměřen na sledování vlivu odrůdy a způsobu aplikace dusíku na výnos, využití dusíku z aplikovaných hnojiv (^{15}N), koncentraci dusičnanů včetně podílu dusíku hnojiv na kumulaci dusičnanů (^{15}N). Hnojení bylo provedeno před setím $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ obohaceným stabilním ^{15}N izotopem (14 at % ^{15}N) v dávce 9 g N na 1 m² jednak do celého profilu (0–20 cm), jednak lokálně v řádku do hloubky 10 cm. Fosforečná a draselná hnojiva byla aplikována jako trojitý superfosfát a síran draselný do profilu před setím v dávce 4,4 g P a 8,3 g K na 1 m².

V pokusu č. 2 byl sledován vliv lokální a plošné aplikace síranu amonného obo-
haceného 18,4 at % ^{15}N při dvou úrovních hnojení (5 a 10 g N na 1 m²). Aplikace
dusíkatých hnojiv a dávky fosforu a draslíku byly shodné s pokusem č. 1. Pokus byl
oset odrůdou Monores.

Oba pokusy byly založeny v nádobách 200 × 200 × 400 mm bez dna a jednotlivé
varianty třikrát opakovány. Stanovení N-NO_3^- bylo prováděno v čerstvé hmotě, po její
předchozí homogenizaci, kolorimetricky podle Bočkareva a Kudějarova (1982).
Celkový dusík byl stanoven po předchozím spálení kolorimetricky (Kudějarov, 1972).
Vlastní izotopické stanovení obou forem ^{15}N bylo provedeno na emisním spektrometru
NOI-5.

V ČR byl pokus č. 3 založen ve vegetačních polyetylénových nádobách naplně-
ných 6 kg směsí zeminy (hnědozem lok. Suchdol) a sklářského písku v poměru 1:1
v pokusném areálu VŠZ v Praze-Suchdole. Pokus byl hnojen 0,5 a 1,0 g N v močovíně
a 0,44 g P a 1,1 g K v K_2HPO_4 na nádobu. Po promíchání substrátu s hnojivy byly ná-
doby osety špenátem a zavlaženy na 60 % MVK. Každá varianta byla třikrát opako-
vána. Zkoušené odrůdy uvádí výsledkové tabulky. Obsah dusičnanového dusíku byl
stanoven v čerstvé hmotě ISE — Crytur (Prugar et al., 1983), obsah celkového du-
síku destilačně po předchozí mineralizaci podle Kjeldahla.

CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH ZEMIN

SSSR — Puščino

rok	půdní typ	půdní druh	pH/KCl	$\text{P}_{\text{Kirs.}}$ (mg . kg ⁻¹)	$\text{K}_{\text{Kirs.}}$ (mg . kg ⁻¹)	humus (%)
1983	nivní	hlinitá	5,3	74	67	2,53
1984	nivní	hlinitá	6,5	65	61	2,33
1985	nivní	hlinitá	5,9	76	79	2,76
1986	nivní	hlinitá	6,2	73	65	2,62

ČR — Praha-Suchdol

rok	půdní typ	půdní druh	pH/KCl	P_{Egner} (mg . kg ⁻¹)	$\text{K}_{\text{Schacht}}$ (mg . kg ⁻¹)
1983	hnědozem	hlinitá	7,1	109	117
1984	hnědozem	hlinitá ,	6,9	50	195

VÝSLEDKY A DISKUSE

Oba pokusy prokázaly významné rozdíly v chování jednotlivých odrůd
Z tab. I vyplývá, že nejvyšších průměrných hodnot výnosů listů špenátu
ve všech kombinacích dosáhla odrůda Monores. Odrůdy Ispolinský a Vik-
torie se od sebe výnosově téměř nelišily. Při sledování využití dusíku
z aplikovaných hnojiv podle ^{15}N (tab. I) je patrné vyšší využití dusíku
u obou méně výnosných odrůd. Odrůda Monores zřejmě prokořenila hlou-
běji a tím využila nejméně dusíku z dodaného hnojiva. Tento názor po-
tvrđilo i vyšší využití dusíku touto odrůdou po lokální aplikaci hnojiva.
Celkově je však možno konstatovat, že se při pěstování špenátu z velmi
časného jarního výsevu nepotvrđil pozitivní nárůst výnosu biomasy ve
variantách s lokálně zapravenými hnojivy jak uvádějí Semenov a So-
kolov (1986) u plodin s delší vegetační dobou.

Podobně jako výnos, závisel na odrůdě i obsah dusičnanů v listech špe-
nátu (tab. II). Ve všech variantách kumulovala maximální množství NO_3^-
odrůda Viktorie. Mezi dalšími dvěma odrůdami nebyly výrazné rozdíly.
V průměru nejnižší obsah dusičnanů měla odrůda Monores. Poměr dusič-
nanového dusíku z aplikovaných ^{15}N hnojiv (tab. II) odpovídal celkové-
mu využití ^{15}N jednotlivými odrůdami, došlo však k vyšší diferenciaci
v závislosti na způsobu aplikace hnojiva. Maximální množství dusičnanů
z hnojiv kumulovala odrůda Ispolinský.

I. Vliv odrůdy na výnos špenátu (v g na parcelu) a využití dusíku rostlinami ^{15}N (%) v závislosti na způsobu hnojení (pokus č. 1) — The effect of variety on the spinach yield (in g per plot) and nitrogen utilization by plants ^{15}N (per cent) in dependence on the method of fertilization (test no. 1)

Způsob hnojení	Odrůda						$\bar{x}$	
	Viktorie		Ispolinský		Monores		výnos	využití
	výnos	využití	výnos	využití	výnos	využití		
0	27,8	—	62,8	—	80,6	—	57,1	—
Plošně	79,8	40,7	73,2	43,5	136,5	30,7	96,5	38,3
Lokálně	60,4	42,9	83,3	41,4	119,0	35,7	87,6	40,0

II. Hromadění dusičnanů ($\text{mg N} \cdot \text{kg}^{-1}$) včetně dusičnanů z hnojiv ^{15}N (%) odrůdami špenátu při různém způsobu aplikace (pokus č. 1) — Nitrate cumulation ($\text{mg N} \cdot \text{kg}^{-1}$) including nitrates of the ^{15}N fertilizers (per cent) by spinach varieties at various methods of application (test no. 1)

Plošně Lokálně	Odrůda						$\bar{x}$	
	Viktorie		Ispolinský		Monores		NO_3^-	^{15}N
	NO_3^-	^{15}N	NO_3^-	^{15}N	NO_3^-	^{15}N		
Způsob hnojení	375	—	108	—	144	—	209	—
0	502	32,1	270	86,3	175	15,9	316	44,8
	362	38,6	288	60,0	266	28,6	306	42,4

III. Vliv pěstované odrůdy na výnos špenátu v g na nádobu (pokus č. 4) — The effect of the variety being grown on the spinach yield in g per pot (test no. 4)

Odrůda	Dávka dusíku (g na nádobu)		
	0	0,5	1,0
Echo	24,1	47,8	68,4
Estivato	17,7	53,2	68,6
Herkules	36,8	49,2	74,2
Matador	10,6	55,8	69,9
Monores	18,6	49,3	79,8
Viroflay	9,0	22,4	29,8

IV. Využití dusíku hnojiv (%) vybranými odrůdami špenátu (pokus č. 4) — Nitrogen fertilizer utilization (per cent) by selected spinach varieties (test no. 4)

Odrůda	Dávka dusíku (g na nádobu)	
	0,5	1,0
Echo	10,9	10,5
Estivato	15,8	14,9
Herkules	14,6	18,7
Matador	28,9	23,5
Monores	30,2	36,9
Viroflay	6,6	4,1

Jak v mikroparcelkovém, tak i v nádobovém vegetačním pokusu byla zjištěna výrazná odrůdová závislost. Také v tomto pokusu (tab. III) byl zjištěn nejvyšší výnos biomasy listů špenátu u odrůdy Monores při dávce 1,0 g dusíku na nádobu. Tato odrůda nejlépe reagovala na rostoucí dávky dusíku a průkazně zvýšila výnos čerstvé hmoty. Jen o málo nižšího výnosu při stejné dávce dusíku dosáhla odrůda Herkules, ale její

reakce na použité hnojivo byla podstatně menší. Jednoznačně nejnižší výnos odrůdy Viroflay byl v obou pokusných letech způsoben především špatnou vzcházejivostí, k čemuž je třeba přihlídnout při jejím hodnocení. Ostatní pěstované odrůdy se výnosově významně nelišily. Na rozdíl od ředkvičky (Tlustoš, Čínková, 1987), kde docházelo s rostoucí dávkou dusíku jen k velmi malému nárůstu bulev, reagovaly na hnojení dusíkem všechny odrůdy špenátu, s výjimkou odrůdy Viroflay, nárůstem výnosu. Využití dusíku špenátem pěstovaným v nádobovém pokusu (tab. IV) bylo v důsledku dobrého provzdušnění, a tím i mineralizace zeminy, nižší než u špenátu v mikroparcelkách. Využití dusíku korespondovalo, s výjimkou odrůdy Matador, s výnosem a bylo maximální u odrůdy Monores. To i v tomto pokusu potvrzuje vytvoření bohatého kořenového systému touto odrůdou. Zcela specifická byla schopnost jednotlivých odrůd kumulovat dusičnany (tab. V). S výjimkou odrůd Estivato a Viroflay docházelo u ostatních k nárůstu obsahu dusičnanů v listech s vyšší aplikovanou dávkou dusíkatého hnojiva. Zmíněné dvě odrůdy, společně s výnosově velice dobrou odrůdou Herkules, nejméně kumulovaly dusičnany v listech špenátu.

K ověření vlivu způsobu aplikace amonných dusíkatých hnojiv byl založen dvouletý mikroparcelový pokus č. 3. Výnosové výsledky (tab. VI) ukázaly, že špenát pěstovaný z letního výsevu dosáhl při obou úrovních hnojení dusíkem vyššího výnosu ve variantách s lokálně zapraveným hnojivem. Při plošné aplikaci se výnos biomasy zvyšoval s rostoucí dávkou dusíku, při lokální aplikaci, zřejmě v důsledku vysoké koncentrace amonného dusíku, výnos biomasy při dávce 10 g N na 1 m² poklesl. Průměrné využití dusíku z aplikovaných hnojiv bylo obdobné. Podstatně vyšší výnos biomasy i optimální pěstební podmínky výrazně omezily kumulaci nitrátů v pletivech rostlin (tab. VII). Aplikovaná dávka dusíku neměla vliv na kumulaci nitrátů, ovlivnila pouze poměrné zastoupení dusičnanů

V. Kumulace dusičnanů (mg N.kg⁻¹) vybranými odrůdami špenátu (pokus č. 4) — Nitrate cumulation (mg N.kg⁻¹) by selected spinach varieties (test no. 4)

Odrůda	Dávka dusíku (g na nádobu)		
	0	0,5	1,0
Echo	132,0	184,7	219,5
Estivato	7,0	34,0	37,7
Herkules	37,3	49,4	114,9
Matador	8,6	9,2	246,3
Monores	10,0	149,5	218,2
Viroflay	92,5	92,8	96,8

VI. Vliv způsobu aplikace dusíku na výnos listů (v g na parcelu) špenátu a využití ¹⁵N (%) aplikovaných hnojiv (pokus č. 2) — The effect of the method of nitrogen application on the yield of spinach leaves (in g per plot) and the utilization of the ¹⁵N (per cent) of the applied fertilizers (test no. 2)

Způsob aplikace	Dávka dusíku [g . m ⁻²]				$\bar{x}$	
	5		10			
	výnos	využití	výnos	využití	výnos	využití
Plošně	194,1	32	221,7	44	207,9	38
Lokálně	253,9	45	236,6	33	245,2	39

VII. Vliv způsobu aplikace dusíku na obsah dusičnanů ($\text{mg N} \cdot \text{kg}^{-1}$) v listech špenátu a podíl dusíku z hnojiv (^{15}N v % — pokus č. 2) — The effect of the method of nitrogen application on the nitrate content ($\text{mg N} \cdot \text{kg}^{-1}$) in the spinach leaves and the proportion of fertilizers nitrogen (^{15}N in per cent — test no. 2)

Způsob aplikace	Dávka dusíku ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)				$\bar{x}$	
	5		10		N-NO_3^-	^{15}N
	N-NO_3^-	^{15}N	N-NO_3^-	^{15}N		
Plošně	32	11	34	21	33	16
Lokálně	46	12	40	22	43	17

v listech špenátu. Nízký podíl dusičnanů z aplikovaných hnojiv potvrdil závěry, které uveřejnili Agajev et al. (1989), kteří rovněž prokázali, že dusičnanový dusík v pletivech rostlin byl na půdách s vysokou mineralizační schopností tvořen především dusíkem z půdy.

ZÁVĚR

Z provedených pokusů vyplynulo, že genotyp odrůdy částečně ovlivnil v daných pěstebních podmínkách výnos biomasy špenátu a využití dusíku z aplikovaných hnojiv, ale především kumulaci dusičnanů v pletivech rostlin. V daných podmínkách se nejlépe jevila odrůda Monores.

Sledované odrůdy reagovaly zpravidla výnosově pozitivně na rostoucí dávky dusíku, ale současně rostl obsah dusičnanů v listech špenátu. Lokalizace použitého hnojiva neměla jednoznačně pozitivní vliv na sledované parametry.

Sledováním využití dusíku z aplikovaných hnojiv a jejich hromadění ve formě dusičnanů v rostlinách bylo potvrzeno, že zejména na biologicky činných půdách pochází většina přijatého a kumulovaného dusíku z půdy a nikoliv z hnojiv.

Získané výsledky prokázaly, že vyšlechtění odrůdy špenátu s nízkou afinitou ke kumulaci dusičnanů by řešilo tento problém lépe než snížení dávky dusíku hnojiv nebo změna technologie aplikace.

Literatura

- AGAJEV, V. A. - SEMENOV, V. M. - SOKOLOV, O. A.: Agroekologičeskije faktory nakoplenija nitratov rastenijami. Agrochimija, 1989, č. 8, s. 124—137.
- BOČKAREV, A. N. - KUDĚJAROV, V. M.: Opredelenije nitratov v počve, vodě, rastenijach. Chim. sel. Choz., 1982, č. 4, s. 49—51.
- KUDĚJAROV, V. M.: K metodike opredělenija obščego azota v počvach i rastenijach. Agrochimija, 1972, č. 11, s. 125—130.
- PIETERS, J. H. - VAN DER BOON, J.: N-angebot aus boden und düngung-nitrat in spinat. In: Nitrat in gemüse und grund wasset, vortragstagung bad honnef. Universitätsdruckerei, Bonn, 1983, s. 88—93.
- PRUGAR, J. - PECHOVÁ, B. - PINKASOVÁ, K.: Stanovenie dusičnanov v niektorých zeleninových druhoch. Ved. Práce Výzk. Úst. Půdoznal. Výž. Rostl., Bratislava, 12, 1983, s. 113—121.
- PRUGAR, J. - PRUGAROVÁ, A.: Dusičnany v zelenine. Bratislava, Příroda 1985.
- RICHTER, R. - POKORA, I.: Vlijanie doz azota na urožaj i soderžanie nitratov v kolrabi. In: Sbor. Ref. Dusík — půda — hnojiva — rostlina. Praha, 1986, s. 139—143.
- SEMENOV, V. M. - SOKOLOV, O. A.: Agrochimičeskije aspekty lokalnogo vnesenija azotnych udobrenij. Agrochimija, 1986, č. 1, s. 111—126.
- TLUSTOŠ, P. - ČINKOVÁ, D.: Ovlivňování kumulace dusičnanů v zelenině. In: Sbor. Ref. VII. celostátní konference mladých věd. výzk. pracovníků, Piešťany, 1987, s. 15—16.
- WETSELAAR, R. - PASSIOVRA, J. B. - SINGH, B. R.: Consequences of banding nitrogen fertilizers in soil. Plant and Soil, 36, 1972, č. 1, s. 159—172.

Došlo dne 12. 2. 1990

ТЛУСТОШ, П. - МАТОУШ, О. - СЕМЕНОВ, В. М. - СОКОЛОВ, О. А. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Институт фотосинтеза и почвоведения АН СССР, Пушкино): Реакция сортов шпината на различные дозы удобрений и способ их внесения в почву. *Zahradnictví*, 17, 1990 (4): 293—298.

В опытах, проводившихся в вегетационных сосудах, изучали зависимости между выращиваемым сортом шпината, дозой азота, способом внесения удобрения и влияние этих факторов на урожай биомассы, накопление нитратов и использование азота из внесенных удобрений, включительно относительного представительства азота в нитратах по ^{15}N в листьях шпината. Возделываемый сорт отчасти влиял на урожай биомассы и на использование азота из внесенных удобрений, но главное на накопление нитратов в тканях растений. Преобладающая часть принятого и накопленного в форме NO_3 азота происходила из почвы, а именно как при сплошном, так и при локальном внесении удобрения.

шпинат; сорта; азотистые удобрения; нитраты; усвоение азота; ^{15}N

TLUSTOŠ, P. - MATOUSH, O. - SEMENOV, V. M. - SOKOLOV, O. A. (University of Agriculture, Praha; Institute of Photosynthesis and Soil Science, Pushchino): *Reactions of the spinach varieties to different application rates of fertilizers and to the methods of its incorporation in the soil*. *Zahradnictví*, 17, 1990 (4): 293—298.

Relations between the spinach being grown, the nitrogen application rate, the method of application of fertilizer, and the effect of these factors on biomass yield, nitrates cumulation and utilization of the nitrogen of the applied fertilizers, including the proportions of nitrate nitrogen in the form of ^{15}N in the spinach leaves, were studied in the microplot and pot vegetation trials. The variety being grown partially influenced the biomass yield and the utilization of the nitrogen of the applied fertilizer, and particularly the cumulation of nitrates in the plant tissue. Predominant part of nitrogen, both taken up and cumulated in the form of NO_3 , came from the soil on a large-scale as well as local application of the fertilizer.

spinach; varieties; N-fertilizers; nitrates; N-utilization; ^{15}N

TLUSTOŠ, P. - MATOUSH, O. - SEMENOV, V. M. - SOKOLOV, O. A. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha; Institut für Photosynthese und Bodenkunde der Akademie der Wissenschaften der Sowjet Union, Pušchino): *Reaktion von Spinatsorten auf verschiedene Düngergaben und auf die Art ihrer Einbringung in den Boden*. *Zahradnictví*, 17, 1990 (4): 293—298.

Bei Mikroparzellen- sowie Gefäßversuchen wurden die Beziehung zwischen der angebauten Spinatsorte, der Stickstoffgabe, der Art der Applikation dieses Düngers und der Einfluß dieser Faktoren auf den Ertrag an Biomasse, auf die Kumulation von Nitraten und die Ausnützung des Stickstoffs aus den applizierten Düngemitteln einschließlich der relativen Vertretung des Stickstoffs in Nitraten als ^{15}N in den Spinatblättern untersucht. Die angebaute Sorte beeinflusste teilweise den Ertrag an Biomasse und die Ausnützung des Stickstoffs aus den applizierten Düngemitteln, aber vor allem die Kumulation von Nitraten in den Pflanzengeweben. Der überwiegende Teil des aufgenommenen und auch des in Form von NO_3^- kumulierten Stickstoffs stammte aus dem Boden sowohl bei der ganzflächigen, als auch bei der lokalen Applikation des Düngemittels.

Spinat; Sorten; N-Düngemittel; Nitrate; N-Ausnützung; ^{15}N

Adresy autorů:

Ing. Pavel Tlustoš, CSc., ing. Otto Matousch, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

Ing. Vjačeslav Michajlovič Semenov, CSc., Oleg Alexejevič Sokolov, Institut fotosyntézy a půdoznalství AV SSSR, 142 92 Pušchino na Oke

DIAGNÓZA VIRU LATENTNÍ KROUŽKOVITOSTI JAHODNÍKU IMUNOENZYMATICKÝM TESTEM (ELISA)

J. Křístek, J. Polák

KŘÍSTEK, J. - POLÁK, J. [Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha]: *Diagnóza viru latentní kroužkovitosti jahodníku imunoenzymatickým testem (ELISA)*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 299—303.

Byla vypracována metoda stanovení viru latentní kroužkovitosti jahodníku — SLRV imunoenzymatickým testem dvojitého sendviče (DAS — ELISA) v rostlinách. Byly použity protilátky SLRV konjugované křenovou peroxidázou a alkalickou fosfatázou. Oba použité enzymy byly ke konjugaci protilátek stejně vhodné. Pomocí DAS — ELISA byl SLRV stanoven v rostlinách merlíku čilského (*Chenopodium quinoa* Willd.), merlíku obrovského (*Ch. giganteum* Donn), okurky seté (*Cucumis sativus* L.) a révy vinné (*Vitis vinifera* L.). SLRV byl zjištěn v několika kultivarech révy vinné pěstovaných v mělnické oblasti.

virus latentní kroužkovitosti jahodníku; DAS — ELISA; křenová peroxidáza; alkalická fosfatáza; bylinné indikátory; réva vinná

Virus latentní kroužkovitosti jahodníku — strawberry latent ringspot virus (SLRV) patří do skupiny nepovirů, rostlinných virů přenášejících v přírodě především hádátky volně žijícími v půdě.

Virus latentní kroužkovitosti jahodníku byl již dříve v Československu prokázán. Novák a Lanzová (1975) zjistili SLRV v listech některých stromů třešní, postižených usycháním větví. Později prokázali výskyt SLRV i v kulturách jahodníku (Novák a Lanzová, 1979). Infikované rostliny jahodníku byly zcela bez příznaků nebo se vyznačovaly pouze zpomaleným růstem. Čech et al. (1979) prokázali, že se SLRV spolu s virem zelenoskvřinaté mozaiky okurky — cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV) podílí na vzniku choroby merunek projevující se vyholováním větví a neplodností (Blatný a Janečková, 1977). SLRV jsme rovněž prokázali v rostlinách chmelu (Polák et al., 1989). Jak dokumentuje tento spíše náhodný průzkum výskytu SLRV v Československu, může být tento virus rozšířen především v kulturách ovocných dřevin a drobného ovoce, ale i ve speciálních kulturách. K podrobnějšímu studiu této problematiky zatím chyběla spolehlivá a expeditivní metoda sérodiagnostiky i vlastní antisérum a protilátky SLRV. V návaznosti na přípravu antiséra a protilátek (Křístek a Polák, 1991) jsme přistoupili k vypracování metody diagnózy SLRV imunoenzymatickým testem a k pokusu o stanovení SLRV v révě vinné jako další kultuře s potenciálními možnostmi výskytu viru.

K diagnóze viru byl dosud používán precipitační kapkový test (např. Lister, 1964) nebo test dvojité radiální difúze v agaru (např. Savino et al., 1979). Také důkazy o přítomnosti a rozšíření viru latentní kroužkovitosti jahodníku byly provedeny těmito testy. Imunoenzymatický test

v diagnóze SLRV uplatnil zatím jen Thomas (1980), který srovnával citlivost testu dvojité radiální difúze v agaru, latexového testu, ELISA a imunosorbční elektronové mikroskopie. Vznikající diagnostické laboratoře v Československu budou uplatňovat v praktické diagnóze téměř výlučně vysoce citlivý imunoenzymatický test. Zatím se však všeobecně projevuje nedostatek enzymů pro konjugaci protilátek. Proto jsme vypracovali metodu diagnózy SLRV tímto testem a ověřili uplatnění protilátek konjugovaných jak alkalickou fosfatázou, tak křenovou peroxidázou.

MATERIÁL A METODY

IZOLACE PROTILÁTEK A KONJUGACE PROTILÁTEK ENZYMŮ

Nespecifické protilátky, které antisérum obvykle v nepatrném podílu obsahuje, jsme eliminovali vysycením antiséra afinitní chromatografií. Imunoglobuliny (IgG) jsme pak z antiséra izolovali srážením nasyceným roztokem síranu amonného. Podrobný postup je uveden v práci Křístek a Polák (1990). Konjugaci protilátek alkalickou fosfatázou jsme prováděli podle Clarka a Adamce (1977). Konjugaci protilátek peroxidázou ze křenu jsme prováděli oxidační jodistanovou metodou (Wilson a Nakane, 1978).

IMUNOENZYMATICKÉ TESTY-ELISA

Imunoenzymatické testy jsme prováděli s IgG proti SLRV znač. peroxidázou z křenu (Polák a Křístek, 1988) a srovnávali s testy, kde byly použity IgG proti SLRV značené alkalickou fosfatázou (Clark a Adams, 1977). Používali jsme metodu ELISA dvojitého sendviče. Stanovili jsme optimální koncentraci IgG pro potažení desek s IgG značených enzymem. Testy jsme prováděli v polystyrénových mikrotitračních deskách Microelisa (fy Dynatech).

K vypracování imunoenzymatické metody diagnózy viru latentní kroužkovitosti jahodníku jsme jako antigen použili šťávu z rostlin merlíku čilského (*Chenopodium quinoa* L.) infikovaných virem a jako kontrolu šťávu ze zdravých rostlin *Ch. quinoa*. Listy rostlin jsme homogenizovali v extrakčním pufru v poměru 1:10, na 1 g listů 10 ml pufru. Výsledky testů jsme hodnotili fotometrem, typ microelisa reader (fy Dynatech), při použití IgG značených peroxidázou jsme hodnoty extinkce odečítali při 488 nm, při použití IgG značených alkalickou fosfatázou při 405 nm.

K diagnóze SLRV pomocí ELISA jsme použili kromě rostlin *Ch. quinoa* i *Ch. amaranticolor* Coste et Reyn, okurku setou (*C. sativus* L.) a révu vinnou (*V. vinifera* L.), infikované virem. Při testování rostlin révy vinné bylo optimální ředění antigenu 1:100 extrakčním pufrům.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Optimální koncentrace IgG SLRV pro potažení desek byla 1,25 a 2,5 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ a optimální ředění IgG konjugovaných křenovou peroxidázou 1:800 až 1:1 600. Při vyšší koncentraci IgG než 2,5 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ stoupala extinkce vzorků ze zdravých kontrolních rostlin, stejně tak i při nízkém ředění konjugovaných protilátek (1:100 až 1:400).

Optimální koncentrace IgG proti SLRV pro potažení desek byla 2,5 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ a optimální ředění IgG konjugovaných alkalickou fosfatázou 1:400 až 1:800. Vyšší koncentrace IgG pro potažení desek a nižší ředění konjugovaných protilátek mělo za následek vyšší hodnoty extinkce vzorků ze zdravých kontrolních rostlin.

Získané výsledky dokazují, že použití křenové peroxidázy nebo alkalické fosfatázy ke konjugaci protilátek je rovnocenné a poskytuje dobře reprodukovatelné výsledky. Při zjišťování citlivosti testu jsme použili purifikovaný virus latentní kroužkovitosti jahodníku. Virus jsme ředili v ex-

trakčním pufru geometrickou řadou. Výchozí koncentrace byla $128 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, konečná koncentrace $0,24 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$. Do koncentrace viru $62,5 \text{ ng} \cdot \text{ml}^{-1}$ byla extinkce vyšší než 1,0. Nejnižší koncentrace viru, kterou bylo možno spolehlivě stanovit, byla $7,8 \text{ ng} \cdot \text{ml}^{-1}$, kdy byla extinkce 0,42.

Při stanovení viru v rostlinách merlíku čilského jsme též použili ředění antigenu geometrickou řadou. Zatímco v letním období docházelo k silnému poklesu hodnot extinkce již při ředění šťávy 1 : 16, v zimním období byl titr antigenu až $100\times$ vyšší. Hodnota extinkce při ředění vzorku 1 : 1024 byla ještě 0,37. Tento jev je možno vysvětlit částečnou inaktivací viru v rostlinách v letním období, kdy rostliny merlíku byly pěstovány při teplotách často vyšších než 30°C . Tento předpoklad byl ověřen stanovením titru antigenu v rostlinách merlíku čilského pěstovaných v červnovém týdnu, kdy denní maxima teploty nepřekročily 22°C . Hodnota extinkce dosáhla ještě při ředění vzorku extrakčním pufrům 1 : 1 000, 0,45. SLRV se pomocí ELISA podařilo stanovit i v rostlinách *Ch. amaranticolor* a *C. sativus* L. S ohledem na případy nízké koncentrace viru v rostlinách doporučujeme ředění vzorků šťávy 1 : 5 extrakčním pufrům. Pokud je šťáva hustá, je vhodné ji krátce odstředit a přefiltrovat přes vat.

Postup rutinní diagnózy viru latentní kroužkovitosti jahodníku pomocí ELISA s protilátkami konjugovanými křenovou peroxidázou:

- pipetovat $200 \mu\text{l}$ IgG do jamek mikrotitrační desky
- inkubovat 16 h při teplotě 4°C nebo 3 h při teplotě 35°C
- promýt $3\times$ roztokem PBS-Tween
- pipetovat vzorky $100 \mu\text{l}$ šťávy ředěné 1 : 5 extrakčním pufrům
- inkubovat 2,5 h při teplotě 35°C nebo 16 h při teplotě 4°C
- promýt $3\times$ roztokem PBS-Tween
- pipetovat $100 \mu\text{l}$ konjugovaných protilátek ředěných 1 : 800 až 1 : 1600
- inkubovat 1,5 h při teplotě 35°C
- promýt $4\times$ roztokem PBS-Tween
- pipetovat $100 \mu\text{l}$ substrátového pufru se 34 mg orthophenylendiaminu a $100 \mu\text{l}$ H_2O_2 na 100 ml pufru
- inkubovat 30 min. ve tmě při pokojové teplotě
- reakci zastavit $50 \mu\text{l}$ 4N H_2SO_4 a odečíst extinkci při 488 nm.

I. Diagnóza viru latentní kroužkovitosti jahodníku v kultivarech révy vinné testem ELISA — Diagnosis of strawberry latent ringspot virus in grapevine cultivars with ELISA test

Kultivar	Vzorek číslo	Příznaky na listech	Hodnota extinkce [E ₄₈₈]
Vavřínecké	1	mozaika	0,45
	2	mozaika	0,24
	3	mozaika	0,17
Müller Thurgau	4	skvrnitost listů	0,51
Muškát Ottonel	5	asymetrie a deformace čepele	0,46
	6	silná mozaika	0,11
Bouvierův hrozen	7	silná mozaika	0,12
	8	skvrnitost listů	0,21
Rýnský ryzlink	9	chloróza listů	0,73
	10	mírná mozaika	0,54
	11	skvrnitost, chloróza	0,73
<i>Ch. quinoa</i>	SLRV	mozaika, nekrózy veg. vrcholu	0,91
<i>Ch. quinoa</i>	zdravá	bez příznaků	0,08

Uvedeným postupem jsme testovali též rostliny révy vinné z vinice školního statku SZTŠ Mělník. Vzorke jsme ředili extrakčním puforem 1:100. Výsledky testování rostlin jsou uvedeny v tab. I. Podle výsledků extinkce jsou rostliny kultivarů Vavřínecké, Müller Thurgau, Bouvierův hrozen a Rýnský ryzlink infikovány SLRV. Virus nebyl zjištěn pouze v rostlinách kultivaru Muškát Ottonel. Všechny zkoušené rostliny projevovaly příznaky virové infekce, avšak tyto příznaky nemusely být způsobeny virem latentní kroužkovitosti jahodníku. V rostlinách byl zjištěn též virus mozaiky huseníku, který na Mělnicku zjistil již dříve Pozděna et al. (1977) a rostliny mohly být infikovány i dalšími viry. Vzhledem k tomu, že zatím nebyl proveden přenos SLRV z uvedených kultivarů révy vinné na indikátorové rostliny, je třeba hodnotit tyto výsledky jako předběžné.

Literatura

- BLATTNÝ, C. jr. - JANEČKOVÁ, M.: Syndrom choroby „Vyholování větví a neplodnost meruněk“. Ochr. Rostl., 13, 1977, s. 177—182.
- CLARK, M. F. - ADAMS, A. N.: Characteristic of the microplane method of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). J. gen. Virol., 33, 1977, s. 165—167.
- ČECH, M. - FILIGAROVÁ, M. - POZDĚNA, J. - BRANIŠOVÁ, H.: Strawberry latent ring-spot and cucumber green mottle mosaic viruses with bare twigs and unfruitfulness disease syndrome. In: XIth International symposium on fruit virus diseases. 1979, s. 84.
- KŘÍSTEK, J. - POLÁK, J.: Purifikace viru, příprava antiséra a protilátek pro stanovení viru latentní kroužkovitosti jahodníku pomocí ELISA. Ochr. Rostl., 27, 1991, č. 1.
- LISTER, R. M.: Strawberry latent ringspot virus: a new nematodeborne virus. Ann. appl. Biol., 54, 1964, s. 167—176.
- NOVÁK, J. B. - LANZOVÁ, J.: K etiologii zhoubné rakoviny třešně. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron. Řada A, 23, 1975, s. 205—223.
- NOVÁK, J. B. - LANZOVÁ, J.: Dva v Československu nově izolované latentní viry jahodníku. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 31, 1979, s. 203—207.
- POLÁK, J. - KŘÍSTEK, J.: Use of horseradish-peroxidase labelled antibodies in ELISA for plant virus detection. Phytopath. Z., 122, 1988, s. 200—207.
- POLÁK, J. - KŘÍSTEK, J. - SVOBODA, P.: Detekce dvou ilarvirů a dvou nepovirů ve chmelu (*Humulus lupulus* L.) imunoenzymatickou metodou (ELISA). Ochr. Rostl., 25, 1989, s. 81—87.
- POZDĚNA, J. - VANEK, G. - FILIGAROVÁ, M.: Virus mozaiky merlíku na révě vinné v ČSSR. Ochr. Rostl., 13, 1977, s. 197—200.
- THOMAS, B. Y.: The detection by serological methods of viruses infecting the rose. Ann. appl. Biol., 94, 1980, s. 91—101.
- WILSON, M. B. - NAKANE, P. K.: Recent development in the periodate method of conjugating horseradish peroxidase (HRPO) to antibodies. In: Immunofluorescence and related staining techniques. Eds. Knapp, W., Holubar, K., Wick, G. Elsevier North-Holland Biomed. Press. 1978, s. 215—224.

Došlo dne 28. 2. 1990

КРЖИСТЕК, Я. - ПОЛАК, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага): Диагноз вируса латентной кольцеватости земляники иммуноферментативным тестом (Элиса). Zahradnictví, 17, 1990 (4): 299 — 303.

Разработали метод определения вируса латентной кольцеватости земляники - СЛРВ иммуноферментативным тестом двойного сендвича (ДАС-Элиса) в растениях. Использовались антитела СЛРВ конъюгированные пероксидазой хрена и щелочной фосфатазой. Оба используемых фермента для конъюгации оказались полностью удовлетворительными. При помощи ДАС-Элиса СЛРВ определялся в растениях двух видов мари, огурца и виноградно-дозы. СЛРВ установили в нескольких сортах виноградно-дозы, выращиваемой в мельницкой области.

вирус латентной кольцеватости земляники; ДАС-Элиса; пероксидаза хрена; щелочная фосфатаза; растения-индикаторы; виноградно-доза

KŘÍSTEK, J. - POLÁK, J. (Research Institute for Crop Production, Praha): *The diagnosis*

of strawberry latent ringspot virus by an immunoenzymatic test (ELISA). Zahradnictví, 17, 1990 (4): 299—303.

The method determining strawberry latent ringspot virus—SLRV — by the immunoenzymatic test using DAS — ELISA method in plants was worked out. SLRV antibodies conjugated by horse radish peroxidase and alkaline phosphatase were used. The two applied enzymes were equally suited for the conjugation of antibodies. SLRV was determined with the help of DAS — ELISA method in the plants *Chenopodium quinoa*, Willd., *Chenopodium giganteum* Donn, cucumber — *Cucumis sativus* L. and grapevine — *Vitis vinifera* L. SLRV was determined in some grapevine cultivars grown in the region of Mělník.

strawberry latent ringspot virus; DAS — ELISA; horseradish peroxidase; alkaline phosphatase; herb indicators; grapevine

KŘÍSTEK, J. - POLÁK, J. [Forschungsinstitut für Pflanzenbau, Praha]: *Diagnose des Virus von latenter Ringfäule des Erdbeerstrauches mit Hilfe des ELISA-Tests*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 299—303.

Es wurde die Methode der Festlegung des latenten Ringfäulevirus beim Erdbeerstrauch (SLRV) mit Hilfe von immunoenzymatischem Doppelsandwichtest (DAS — ELISA) in den Pflanzen ausgearbeitet. Es wurden die SLRV-Antikörper benutzt, die durch Krenperoxidase und alkalische Phosphatase konjugiert wurden. Beide benutzten Enzyme waren zur Konjugation der Antikörper gleich geeignet. Mit Hilfe von DAS — ELISA wurde das SLRV in den Pflanzen (*Chenopodium quinoa* Willd. und *Ch. giganteum* Donn), der Gurke (*Cucumis sativus* L.) und der Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) festgestellt. Das SLRV-Virus wurde in einigen Weinrebsorten festgestellt, die im Mělník Gebiet angebaut wurden.

Virus der latenten Ringfäule beim Erdbeerstrauch; DAS — ELISA; Krenperoxidase; alkalische Phosphatase; Kräuterindikatoren; Weinrebe;

Adresa autorů:

RNDr. Jan Křístek, CSc., ing. Jaroslav Polák, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 1/1991 časopisu

ZAHRADNICTVÍ

mají být uveřejněny tyto práce:

Blahovec J., Patočka K., Paprštejn F.: Vnitřní příčiny odrůdových rozdílů otláčitelnosti u jablek

Šubrtová D., Hejtmánková A., Hubáček J., Borek V.: Změny povrchových vosků jablek během skladování

Blahovec J., Houška M., Patočka K., Jeschke J., Paprštejn F., Mozík M.: Určování mechanických vlastností plodů třešní a višní

Fröhlich H.: Zvyšování efektivnosti produkce polní zeleniny při přechodu k řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače

Kučera V., Černý J.: Získávání osiva homozygotních autoinkompatibilních linií *Brassica oleracea* aplikací chloridu sodného

Čurdová I., Divišová E., Marek Z.: Polarografické stanovení L-askorbové kyseliny v bílém zelí

Tlustoš P., Matousch O., Semenov M. V., Vostal J.: Působení inhibitorů nitrifikace na růst a kumulaci nitrátů ve špenátu

Hubáčková M., Rezl M.: Lignifikácia letorastov viniča pri jeho pestovaní na rôznych podpníkov

Indrák P.: Obsah silice a linalylacetátu u sortimentu levandule pěstované ve VŠÚZ Olomouc

VLIV POSTUPNÝCH VÝSEVŮ V LETNÍM TERMÍNU NA VÝVOJ MÁKU LISTENATÉHO (*Papaver bracteatum* Lindley), KVALITU A VÝNOS DROGY

J. Král

KRÁL, J. [Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha]: *Vliv postupných výsevů v letním termínu na vývoj máku listenatého (Papaver bracteatum Lindley), kvalitu a výnos drogy*. Zahradnictví, 17, 1990 (4): 305–314.

Mák listenatý, tzv. tebainový mák, jako potenciální zdroj tebainu je v současné době intenzivně zkoumaným druhem v polním pěstování. Vedle hodnocení biologických a fytochemických vlastností druhu přistupuje se i k hodnocení jeho produkčních schopností a ekonomiky pěstování. Vysévat se může na jaře asi od 15. dubna nebo pak v létě — srpen, září. V našich podmínkách se nám v parcelkových i poloprovozních pokusech zatím lépe osvědčil výsev v letním termínu. Zjišťovali jsme vliv letního výsevu na vývoj máku listenatého, výnos tobolek (makoviny), kořene, semene a obsah tebainu v droze. Podle výsledků pokusů lze stanovit tyto závěry: nejvhodnější termín setí je mezi 10. srpnem a 10. září; výsevy před 10. srpnem trpí silnějším zaplevelováním; výsevy po 10. září jsou riskantní, může dojít k vymrzání, protože si rostliny nestačí vytvořit dostatek rezerv k přezimování; setí po 20. září již nepřichází v úvahu ze stejných důvodů.

mák listenatý; termíny setí v letním období; výnosy drogy, kořenů a semene; obsah tebainu

Studium biologických a fytochemických vlastností druhu (Fairbairn a Hakim, 1973; Goldblatt, 1974; Böhm, 1981; Neubauer a Mothes, 1984; Novák, 1987; Vincent et al., 1987) bylo předpokladem pro využití produkčních schopností máku listenatého a jeho pěstování v polních kulturách (KNOW HOW, 1976; Novák, 1977; Czabajska et al., 1981; Král et al., 1982; Král, 1986; Novák a Stráková, 1987).

Před zavedením máku listenatého do zemědělské výroby bylo třeba řešit vhodný termín setí, normu výsevu, použití herbicidů, agrotechnické zásahy atd. Zkoušeli jsme výsevy v jarním i letním termínu. Jarní výsevy byly většinou decimovány silným zaplevelováním, výsevy letní byly úspěšnější. Na základě pozitivních výsledků letních výsevů byl založen pokus s postupnými výsevy, aby se zjistil jejich vliv na vývoj máku listenatého, výnos tobolek (makoviny), semen, kořenů a obsah tebainu v droze.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen na pozemku VÚFB [Praha-Bohnice], výrobní typ řepařský, podtyp řepařsko-ječný, nadmořská výška 320 m, genetický půdní typ hnědozem s mírnou podzolizací, půda středně těžká, hlinitá, středně hluboká, dobře zpracovatelná. Výsledek agrochemického rozboru půdy: pH 7,2; potřeba vápnění žádná, obsah přijatelných živin v mg na 1 kg půdy — fosfor 1254 (vysoký), draslík 461 (vysoký), hořčík 147 (vysoký)

Orba byla 18.července 1985, příprava půdy k setí 23. července 1985. Bylo použito osivo ze sklizně v roce 1984 z pokusného pozemku VÚFB v Bohnicích (odrůda Halle III); klíčivost 89 %, HTS 0,191 g. Osivo se vysévalo ručním secím strojkem; norma výsevu 8 kg .ha⁻¹, vzdálenost řádků 45 cm, hloubka setí do 0,5 cm, termíny setí 1., 10., 20., 30. srpna, 10., 20., 30. září, 10., 20. října 1985. Velikost parcely pro každý výsev byla 25 × 2,85 m (56,25 m²), na každé parcele šest řádků.

VÝSLEDKY

V prvním (1985) a druhém vegetačním období (1986) bylo sledováno vzházení, vznik prvních pravých listů přizemní listové růžice, počet vzešlých rostlin, vzhled porostu atd. (tab. I). Fáze růstu jsou označeny podle makrofenologické stupnice vývoje pro mák listenatý, které vypracoval

I. První vegetační období (1985) — The first growing season (1985)

Setí rok 1985	Růstová fáze				Počet rostlin na 1 m řádky	
	vzháze- ní	mezinárodní označení	prvé pravé listy	mezinárodní označení	od — do	průměr
1. 8.	10. 8.	11—13	30. 8.—5. 11.	24—27	29— 66	47,5
10. 8.	25. 8.	11—13	10. 9.—5. 11.	24—27	98—145	121,3
20. 8.	20. 8.	11—13	20. 9.—5. 11.	24—27	112—153	129,5
30. 8.	10. 9.	11—13	10. 10.—5. 11.	24—26	138—163	149,6
10. 9.	20. 9.	11—13	10. 10.—5. 11.+	22—25	94—142	122,6
20. 9.	30. 9.	11—13	20. 10.—5. 11.++	22—23	28— 61	43,3
30. 9.	20. 10.	11—13	30. 10.—5. 11.+++	13	0— 8	3,3
10. 10.	nevzešel					
20. 10.	nevzešel					

+ asi 10 % rostlin v růstové fázi 13 (rozevření děloh, plně vzejití)

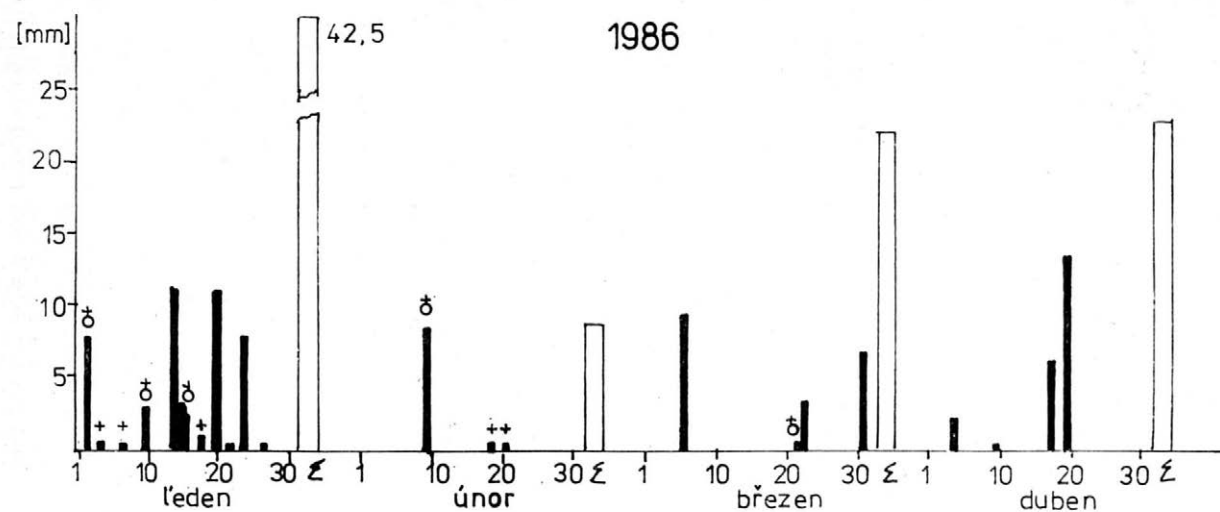
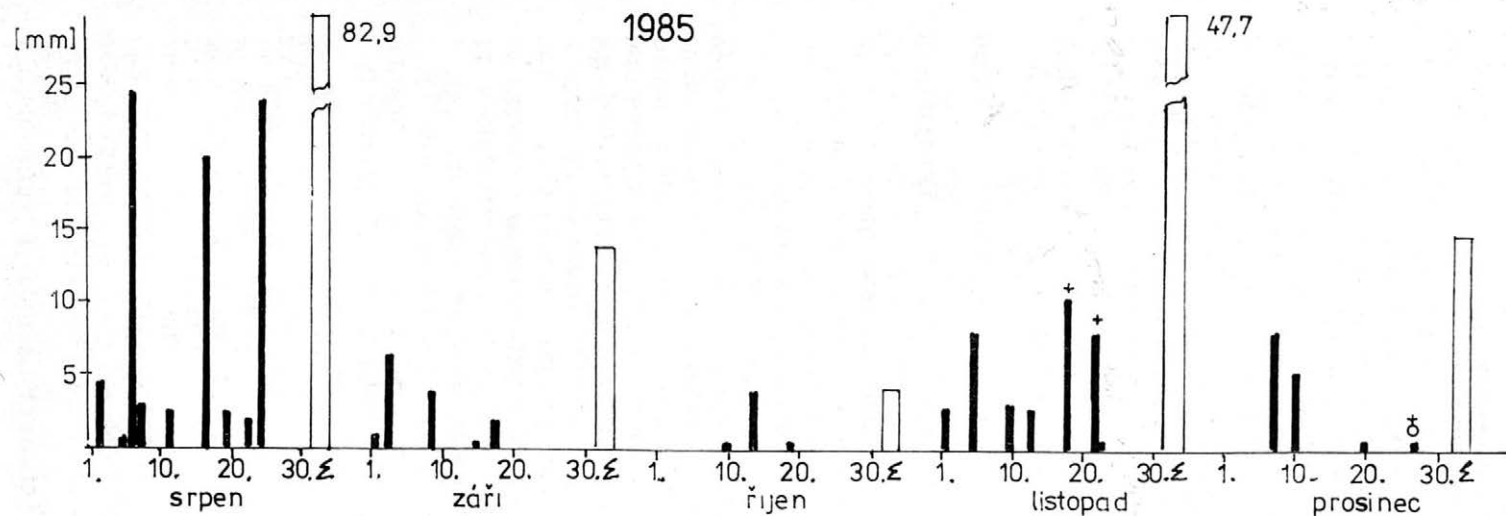
++ asi 22 % rostlin v růstové fázi 13

+++ poškozeno mrazem

val Novák (1987). Dále byly sledovány v roce výsevu srážky od srpna (obr. 1) a teploty pod bodem mrazu v listopadu (13. až 18. do —13 °C, 18. až 30. do —5 °C) a v prosinci (27. a 28. do —5 °C). Teploty pod bodem mrazu byly sledovány proto, že mák listenatý, pokud nevytvoří pravé listy do příchodu mrazů, je mrazem většinou poškozen nebo zničen (Böh m, 1981; Král a Starý, 1982). Ve druhém vegetačním období (1986) byly sledovány srážky do dubna (obr. 1) a teploty pod bodem mrazu v lednu (9. a 10. do —15 °C, 16. až 18. do —1 °C, 18. až 27. do —4 °C) a v únoru (1. až 10. do —15 °C, 11. až 24. do —20 °C, 24. až 28. do —8 °C).

Rostliny ze srpnových výsevů a z výsevů 10. a 20. září 1985 dobře přezimovaly. Mezi 16. lednem a 18. březnem růstová fáze 41 (začátek růstu mladých listů ve středu přizemní růžice); výška listových růžic 2 až 5 cm, zapojení dobré. Od 22. dubna do 6. května růstová fáze 43 (plně obnovená a vyvinutá přizemní listová růžice); výška listových růžic 4 až 20 cm. Od 27. června do 21. srpna u všech variant růstová fáze 81 — úplné zasnchnutí nadzemních orgánů (Novák, 1987).

U výsevu z 1. srpna 1985 bylo zjištěno na parcele 15 tobolek, u výsevu z 10. srpna 6 tobolek. Rostliny z pozdějších výsevů nezakvetly. Růstová fáze 91 (objevení se mladých listů na povrchu půdy uprostřed zaschlé listové růžice) byla zaznamenána u všech výsevů 11. 9. 1986.



1. Množství srážek (mm); ♂ sněh s deštěm, + sněh — Precipitation sums (mm); ♂ snow and rain, + snow

V růstové fázi 41 (polovina března) byl zjištěn tento počet rostlin na 1 m řádku:

Výsev v roce 1985	Počet rostlin	
	průměr	od — do
1. 8.	34,1	26—48
16. 8.	101,0	91—116
20. 8.	103,1	94—116
30. 8.	119,0	106—132
10. 9.	103,3	88—126
20. 9.	98,3	68—112
30. 9.	1,6	0—4

U výsevů z 10. a 20. října nevzešly ani ojedinělé rostliny máku listenatého.

Na jaře 10. dubna byl mák listenatý ze srpnových výsevů a výsevů z 10. a 20. září v růstové fázi 41. U všech variant byla zaznamenána 11. května růstová fáze 52 až 56 (stonky s poupaty uvnitř přízemní listové růžice — délka stonků s poupaty odpovídá délce listů přízemní růžice); růstová fáze 62 (začátek kvetení) 26. května. Rostliny z výsevů 10. a 20. 9., které vzešly ve výpadech až v září 1986 jsou v růstové fázi 43. Všechny varianty jsou v růstové fázi 66 (plné kvetení) 12. června. Kvetení ukončeno 23. června, pouze u výsevu z 20. září kvete ještě asi 10 % rostlin. Úplné zaschnutí nadzemních orgánů (růstová fáze 81) bylo zaznamenáno 5. srpna. Dozrávání tobolek u všech variant je prakticky vyrovnané. Postvegetační obnova přízemní listové růžice začíná 10. září — růstová fáze 91 až 93 (Novák, 1987).

U každé varianty byly sklizeny kořeny na 3 × 1 m v řádku. Počet rostlin (kořenů na 1 m řádku) je uveden v tab. III.

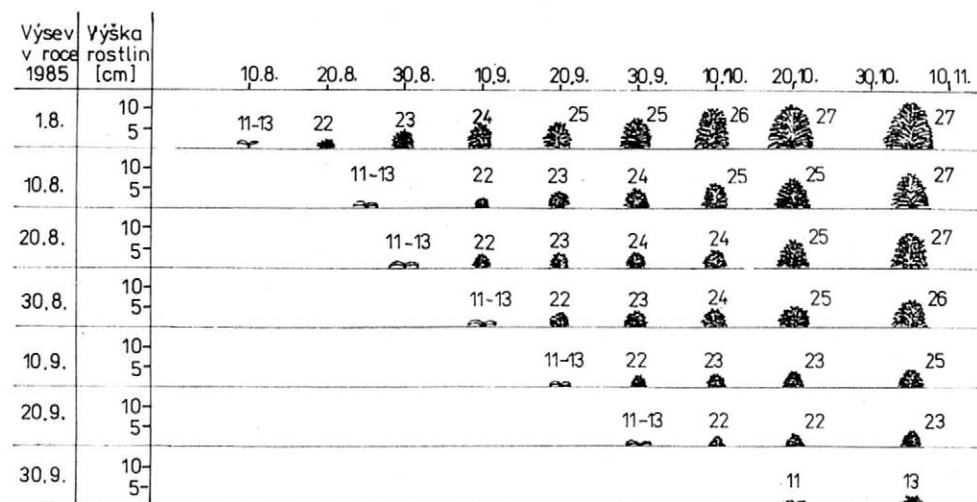
Průměrný podíl tobolek v makovině 68,47 %, stonků (délka 20 cm) 31,51 %. Obsah tebainu v makovině se pohyboval od 0,95 % do 1,10 %, průměr 1,02 %. Obsah tebainu stanovil Sýkora na plynovém chromatografu Chrom 5 (Veselý et al., 1986).

DISKUSE A ZÁVĚR

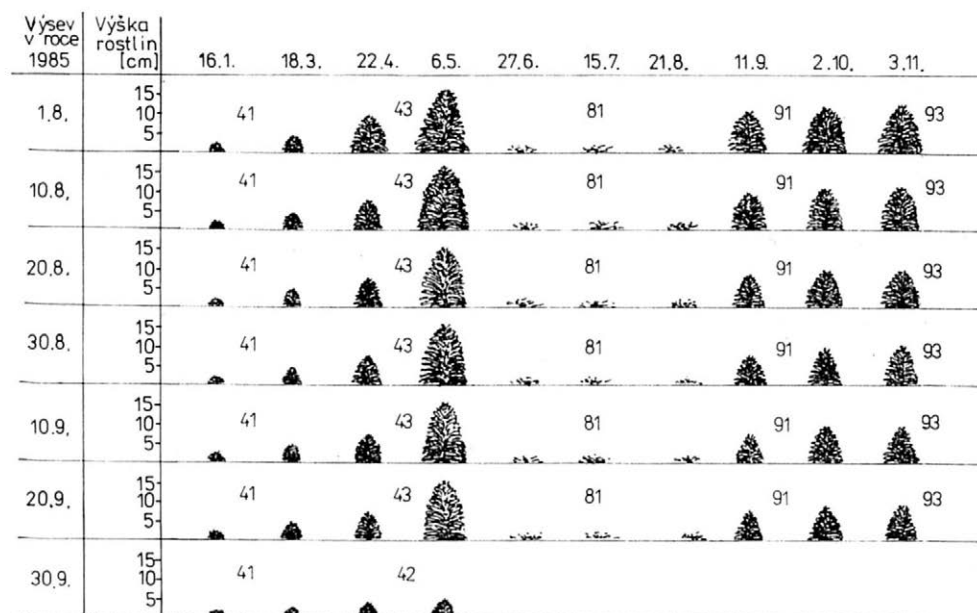
V roce výsevu se zřetelně projeví letní a pozdně letní termíny na individuálním růstu rostlin tebainového máku v jednotlivých variantách (obr. 2, tab. I). V následujícím roce se rozdíl začínal stírat (obr. 3), ve třetím vegetačním období, tj. prvním sklizňovém roce makoviny a kořene (1987) je vzhled porostu u všech variant prakticky stejný (obr. 4).

Výsledky ukazují na možnost setí máku listenatého v letním termínu od 1. srpna do 10. září. Podle KNOW HOW (1976) je lepší výsev v termínu jarním (od 15. dubna) i když výsevy v termínu letním nejsou vyloučeny. Výsev v době od 10. do 20. září je v našich podmínkách riskantní, výsev po 20. září je vyloučen. Optimálním termínem je druhá polovina srpna a první dekáda září ve výrobním typu řepařském v nadmořské výšce kolem 350 m. Předpokládáme, že ve větších nadmořských výškách (např. výrobní typ bramborářský) příchodem časnějších mrazů a vlivem rychlejšího poklesu půdní teploty budou optimální termíny výsevu redukovány. Výsevy v první polovině srpna trpí silnějším zaplevelováním. Vlivem zaplevelení byly způsobeny u výsevu z 1. srpna výpadky v řádcích a snížen počet rostlin v řádcích. Výnos makoviny při srovnání s ostatní-

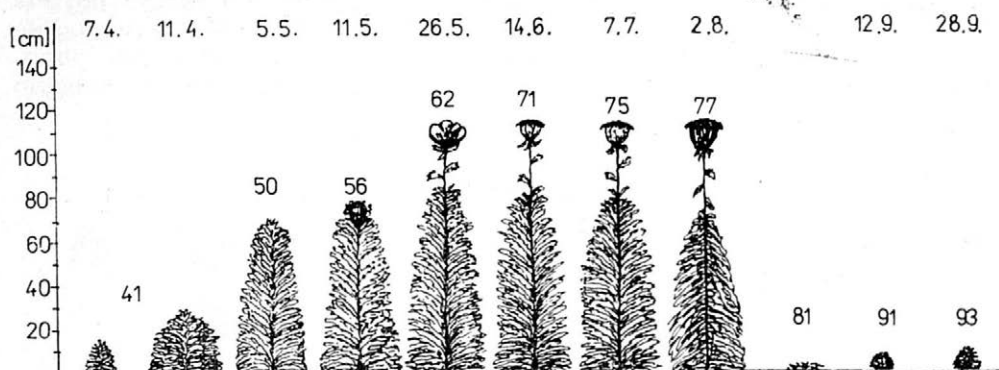
mi výsevy však výrazněji nepoklesl, což bylo způsobeno větším počtem květních stonků na jedné rostlině. Menší počet rostlin měl pravděpodobně vliv na větší nárůst kořenové hlavy, na které se vytvořilo více obnovovacích pupenů. Výnos kořenů i kořenové drogy byl nižší vlivem menšího



2. První vegetační období: vývoj rostlin podle makrofenologické stupnice; schéma vývoje rostlin v roce výsevu (1985) — First growing season: plant development according to a macrophenological scale; diagramme of plant development in the year of seeding (1985)



3. Druhé vegetační období: vývoj rostlin podle makrofenologické stupnice; schéma vývoje rostlin v roce 1986 — Second growing season: plant development according to a macrophenological scale; diagramme of plant development in 1986



4. Třetí vegetační období; vývoj rostlin podle makrofenologické stupnice; schéma vývoje rostlin v prvním roce sklizně (1987) — Third growing season: plant development according to a macrophenological scale; diagramme of plant development in the first harvest year (1987)

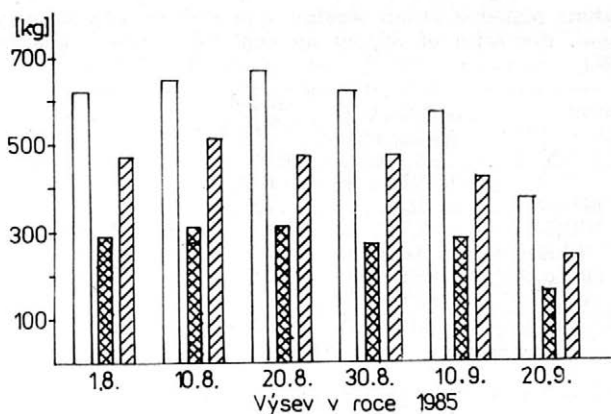
II. Výnos tobolek, stonků (délka 20 cm), semen a obsah tebainu ve třetím vegetačním období (první sklizňový rok — 1987) — Yields of poppy heads, stalks (length of 20 cm) and seeds and thebaine content in the third growing season (the first harvest year — 1987)

Setí rok 1985	Výnos (kg)			Tebain (%)		Tebain (kg . ha ⁻¹)	
	tobolky	stonky	semeno	tobolky	stonky	tobolky	stonky
1. 8.	623,20	292,24	477,03	1,32	0,21	8,84	0,61
10. 8.	655,67	307,18	509,62	1,42	0,23	9,31	0,70
20. 8.	671,21	309,42	479,99	1,34	0,25	8,99	0,77
30. 8.	621,39	271,83	478,51	1,29	0,23	8,01	0,62
10. 9.	586,84	287,12	419,25	1,39	0,29	8,15	0,83
20. 9.	371,84	162,90	245,92	1,51	0,24	5,61	0,39
Průměr	588,35	271,78	435,05	1,37	0,24	8,15	0,65

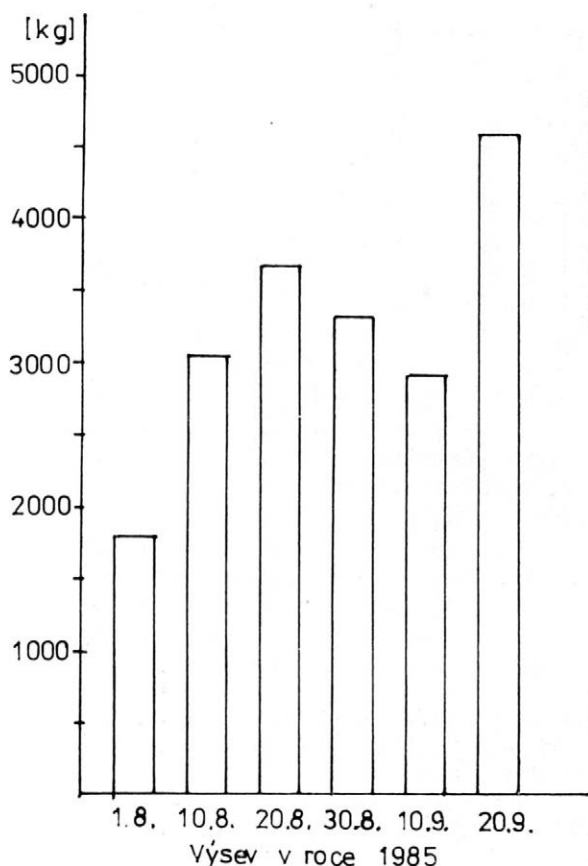
III. Výnos čerstvých kořenů, jejich průměrný počet na 1 m řádku, průměrná hmotnost jednoho kořene, délka a šířka ve střední části ve třetím vegetačním období (první sklizňový rok — 1987) — Fresh root yield, mean number of roots per one m of row, mean weight of one root, root length and mid-root width in the third growing season (the first harvest year — 1987)

Setí rok 1985	Surové kořeny výnos (kg)		Počet kořenů na 1 m	Průměrná hmotnost jednoho kořene (g)	Délka kořenů (cm)	Šířka kořenů (cm)
	1 m	ha				
1. 8.	0,28	6222,16	20,00	14,00	14,66—20,66	0,33—1,63
10. 8.	0,54	12073,95	54,66	9,93	13,66—22,66	0,30—1,03
20. 8.	0,46	10148,04	58,66	7,78	13,66—21,66	0,23—1,03
30. 8.	0,55	12222,10	62,33	8,82	13,33—21,66	0,30—1,13
10. 9.	0,45	9999,89	50,66	8,88	13,66—21,33	0,23—1,00
20. 9.	0,68	15110,96	62,33	10,90	13,00—21,66	0,23—1,06
Průměr	0,49	10962,85	51,44	10,05	13,66—21,60	0,27—1,14

počtu rostlin v řádcích, i když průměrná hmotnost jednoho kořene byla větší (tab. II, III a IV). Výpadky byly rovněž u termínů výsevů z 10. a 20. září 1985. Ty však trvaly jen v roce výsevu a v roce následujícím do konce srpna. Začátkem září došlo k dodatečnému vzcházení rostlin



5. Výnos tobolek, stonků (délka 20 cm) a semene v prvním sklizňovém roce (1987), přepočet na 1 ha — The yield of capsules, stems (length of 20 cm) and seeds in the first harvest year (1987), converted per 1 ha

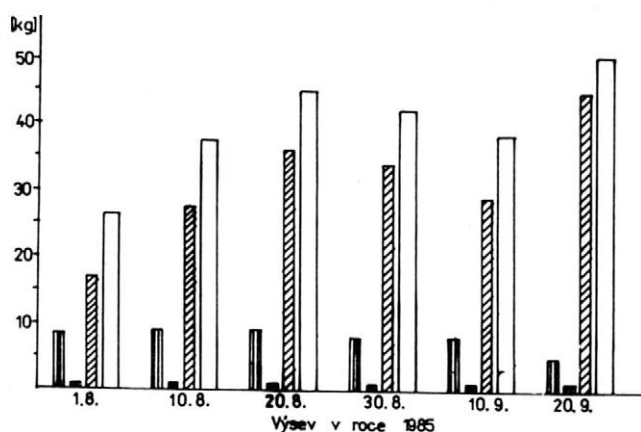


6. Výnos kořenové drogy v prvním sklizňovém roce (1987), přepočet na 1 ha — The yield of root drug in the first harvest year (1987), converted per 1 ha

máku listnatého. Dodatečně vzešlé rostliny ještě v témže roce (1986) vytvořily listovou růžici v růstové fázi čtvrtého až šestého pravého listu a řádky se zapojily. V dalším roce však tyto rostliny nekvetly, což se projevilo na výnosu makoviny, hlavně u výsevu z 20. září (tab. II). Nevyrovnané vzcházení a výpadky v řádcích u výsevů z 10. a 20. září byly pravděpodobně způsobeny již nižší půdní teplotou.

IV. Výnos kořenové drogy, sesychací poměr a obsah tebainu v prvním sklizňovém roce [1987] — The root drug yield, the ratio of drying up and the thebaine content in the first harvest year (1987)

Setí rok 1985	Kořeny — droga		Sesychací poměr	Obsah tebainu (%)	Tebain (kg . ha ⁻¹)
	(g . m ⁻¹)	(kg . ha ⁻¹)			
1. 8.	80,00	1777,76	1 : 3,50	0,99	17,59
10. 8.	136,66	3036,85	1 : 3,95	0,92	27,93
20. 8.	166,66	3703,51	1 : 2,76	0,97	35,92
30. 8.	151,00	3355,52	1 : 3,64	1,01	33,89
10. 9.	133,33	2962,85	1 : 3,37	0,98	29,03
20. 9.	210,66	4681,28	1 : 3,22	0,95	44,47
Průměr	146,88	3252,96	1 : 3,40	0,97	31,47



7. Množství tebainu v droze (tobolky, stonky — délka 20 cm, kořeny) v prvním sklizňovém roce (1987), přepočten na 1 ha — Thebaine content in the drug (capsules, stems — length 20 cm, roots) in the first harvest year (1987), converted per 1 ha

tobolky capsules
 stonky stems
 kořeny roots
 celkem total

Největší výnos kořene i kořenové drogy u výsevu z 20. září byl způsoben větším počtem kořenů v řádku a větší hmotností jednoho kořene (tab. V). Zvýšení hmotnosti bylo pravděpodobně ovlivněno přechodně menším počtem rostlin máku listnatého v řádku.

Při pěstování máku listnatého v zemědělských závodech bude možno sklízet makovinu pomocí mechanizace. Při ruční sklizni samotných tobolek by byl procentový obsah tebainu v droze větší, ale výnos z 1 ha menší. Při sklizni makoviny se absolutní výnos tebainu zvýší i o obsah ve stoncích. Zvýšení není tak výrazné, sníží se však pracovní náklady, nehledě na obtížnost zajištění ruční sklizně na větších plochách.

V. Množství tebainu v droze při sklizni tobolek, stonků (délka 20 cm) a kořene v prvním sklizňovém roce (1987) — Thebaine content in the drug at the moment of harvest of capsules, stems (length 20 cm) and roots in the first harvest year (1987)

Setí rok 1985	Tebain (kg . ha ⁻¹)			Celkem
	tobolky	stonky (20 cm)	kořen - droga	
1. 8.	8,84	0,61	17,59	27,04
10. 8.	9,31	0,70	27,93	37,94
20. 8.	8,99	0,77	35,92	45,68
30. 8.	8,01	0,62	33,89	42,52
10. 9.	8,15	0,83	29,03	38,01
20. 9.	5,61	0,39	44,47	50,47
Průměr	8,15	0,71	31,47	40,33

Literatura

- BÖHM, M.: *Papaver bracteatum* Lindl. Results and problems of the research on potential medicinal plant. *Pharmazie*, 36, 1981, č. 10, s. 660—666.
- CZABAJSKA, W. - DEDIO, I. - KAZMIERCZAK, K. - MACIOLOVSKA-LUDOWICZ, E.: Wyniki badań nad makiem przykwiatkowym. *Wiad. zielar.*, 23, 1981, č. 11, s. 1—5.
- FAIRBAIRN, J. W. - HAKIM, F.: *Papaver bracteatum* Lindl. — new source of opiates. *J. Pharm. Pharmacol.*, 25, 1973, č. 8, s. 353—358.
- GOLDBLATT, P.: Biosystematic studies in *Papaver* section *oxytona*. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 61, 1974, s. 264—296.
- KNOW HOW — Dokumentation zum Lizenzvertrag *Papaver bracteatum* „Halle III“. Akademie der Wissenschaften der DDR, Forschungszentrum für Molekularbiologie und Medizin, Institut für Biochemie der Pflanzen Halle Saale, 1976, MS.
- KRÁL, J.: Mák listnatý — tebainový a jeho pěstování na provozních plochách. *Naše léč. Rostl.*, 23, 1986, č. 5, s. 136—141.
- KRÁL, J. - STARÝ, F. - VESELÝ, Z. - TROJÁNEK, J.: Využití tebainového máku pro farmaceutický průmysl. (Etapová zpráva.) VÚFB, Praha 1982, č. 15/8 (MS).
- KRÁL, J. - STARÝ, F.: Možnosti pěstování tebainového máku (*Papaver bracteatum* Lindl.) na provozních plochách. (Pokračování etapové zprávy z r. 1982). VÚFB, Praha 1986, č. 9/86 (MS).
- NEUBAUER, D. - MOTHES, K.: Über *Papaver bracteatum*. *Planta med.*, 11, 1984, č. 4, s. 387—391.
- NOVÁK, J.: Mák listnatý — perspektivní rostlina pro farmaceutický průmysl. *Naše léč. Rostl.*, 14, 1977, č. 1, s. 18—21.
- NOVÁK, J.: Studium vývoje tebainového máku listnatého (*Papaver bracteatum* Lindl.). *Zahradnictví*, 14, 1987, č. 2, s. 119—126.
- NOVÁK, J. - STRAKOVÁ, V.: Hodnocení obsahu tebainu v máku listnatém (*Papaver bracteatum* Lindl.). *Zahradnictví*, 14, 1987, č. 3, s. 196—202.
- VESELÝ, Z. - SÝKORA, M. - TROJÁNEK, J.: Nový způsob izolace tebainu z máku listnatého (*Papaver bracteatum* Lindl.). *Českoslov. Farm.*, 35, 1986, č. 5, s. 215—221.
- VINCENT, P. G. - BARE, C. E. - GENTER, W. A.: Thebain content of selections of *Papaver bracteatum* Lindl. at different ages. *J. pharm. Sci.*, 66, 1987, č. 12, s. 1716—1719.

Došlo dne 2. 2. 1990

КРАЛ, Й. (Научно-исследовательский институт фармации и биохимии, Прага): Влияние постепенных высевов в летние сроки на развитие мака прицветникового, на качество и выход наркотика. *Zahradnictví*, 17, 1990 [4]: 305—314.

Мак прицветниковой, так наз. тебайновый мак, в качестве потенциального источника тебайна, является в настоящее время в полеводстве интенсивно исследуемым видом. Наряду с оценкой биологических и фитохимических свойств упомянутого вида приступают также к оценке его продуктивных способностей и экономики его возделывания. Высевать его можно весной примерно с 15 апреля, или же летом — август, сентябрь. В наших условиях при опытах на мелких делянках и при полупроизводственных опытах лучше всего себя пока что оправдал посев в летний срок. Мы устанавливали также влияние летнего посева на развитие мака прицветникового, на урожай коробочек (маковок), корней, семян и на содержание тебайна в этом лекарственном растении. Исходя из результатов опытов можно вывести следующие заключения: наиболее подходящий срок посева между 10 августа и 10 сентября; посевы до 10 августа страдают от более сильного засорения; посевы после 10 сентября рискованы, может иметь место выпревание, так как растения не успевают образовать для себя достаточных резервов для зимовки; посев после 20 сентября не актуален по тем же соображениям.

мак прицветниковой; сроки посева в летний период; выход наркотика, корней и семян; содержание тебайна

KRÁL, J. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha): The effect of stepwise seeding in the summer period on the development of the bracteate poppy (*Papaver bracteatum* Lindley) and on the quality and yield of the drug. *Zahradnictví*, 17, 1990 [4]: 305—314.

The bracteate poppy (*Papaver bracteatum* Lindley), also called thebaine poppy, is a potential source of thebaine, intensively investigated in field culture today. Together

with the evaluation of its biological and phytochemical qualities, its production ability and economics of cultivation are also being studied. Seeding may be done in spring from the 15th of April or in summer — August, September. In our conditions, in both small plots and pilot trials, seeding in the summer period has so far had better results. The effect of summer seeding on the development of the poppy, the yield of poppy heads, roots and seed and on the content of thebaine in the drug was studied. According to the test results, the conclusions are as follows: the best time for seeding is between August 10 and September 10, stands sown before the 10th of August are heavily overgrown with weeds; seeding after the 10th of September is risky: the crop may be killed by frost, because the plants could not accumulate sufficient reserves for wintering; seeding after the 20th of September is out of question for the same reasons.

poppy (*Papaver bracteatum* Lindley); seeding terms in the summer period; drug, roots, and seeds yield; thebaine content

KRÁL, J. (Forschungsinstitut für Pharmaxie und Biochemie, Praha): *Einfluß von Folgeaussaaten zum Sommertermin auf die Entwicklung des Mohns Papaver bracteatum Lindley, auf die Qualität und auf den Ertrag der Droge. Zahradnictví*, 17, 1990 (4): 305—314.

Der Mohn *Papaver bracteatum*, der sogen. Tebain-Mohn als potentielle Quelle des Tebains stellt gegenwärtig eine im Feldanbau intensiv untersuchte Art dar. Außer der Einschätzung biologischer und phytochemischer Eigenschaften der Art wird auch an die Einschätzung ihrer Produktionsfähigkeiten und der Ökonomik ihres Anbaus herangetreten. Dieser Mohn kann im Frühjahr etwa vom 15. April an oder im Sommer — August, September ausgesät werden. In unseren Bedingungen hat sich in Parzellen- und auch in Versuchsbetriebsuntersuchungen bisher besser die Aussaat zum Sommertermin bewährt. Wir haben den Einfluß der Sommeraussaat auf die Entwicklung dieses Mohns, auf den Ertrag von Kapseln, Wurzeln, Samen und auf den Tebaingehalt der Droge ermittelt. Aufgrund unserer Ergebnisse können folgende Schlüsse gezogen werden: der bestgeeignete Aussaattermin liegt zwischen dem 10. August und dem 10. September; Aussaaten vor dem 10. August leiden durch stärkere Verunkrautung; Aussaaten nach dem 10. September sind riskant, es kann zum Ausfrieren kommen, weil die Pflanzen es nicht schaffen genügend Reserven für die Überwinterung zu bilden; die Aussaat nach dem 20. September kommt aus gleichen Gründen nicht in Betracht.

Mohn *Papaver bracteatum*; Aussaattermine zum Sommerzeitraum; Ertrag der Droge; an Wurzeln und an Samen; Tebaingehalt

Adresa autora:

Ing. Jiří Král, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9

CONTENTS

Kúdela V., Vavruška A., Muška J.: Connection of physical and chemical qualities of soil with the cherry-tree dieback	248
Albrechtová L.: Determination of plum pox virus in the tissues of peach trees by ELISA during vegetation period	262
Blahovec J., Patočka K., Paprštejn F.: Some mechanical characteristics of apples	274
Guller L.: Effect of benomyl, methylthiophanate and chinomethionate on the germination of the pollen grains and the growth of pollen sacs of the apple and pear trees	281
Borovec V., Křivský K., Jendřálek T.: Evaluation of the breeding traits of the mericlones and seedlings of the cabbage in field conditions	291
Tlustoš P., Matousch O., Semenov V. M., Sokolov O. A.: Reaction of the spinach varieties to different application rates of fertilizers and to the methods of its incorporation in the soil	298
Křístek J., Polák J.: The diagnosis of strawberry latent ringspot virus with the help of immunoenzymatic test (ELISA)	303
Král J.: The effect of stepwise seeding in the summer period on the development of the bracteate poppy (<i>Papaver bracteatum</i> Lindley) and on the quality and yield of the drug	313

INHALT

Kúdela V., Vavruška A., Muška J.: Zusammenhang physikalischer und chemischer Bodeneigenschaften mit dem Absterben von Kirschbäumen	249
Albrechtová L.: Die Bestimmung des Scharka-Virus mit dem ELISA-Test im Gewebe von Pfirsichbäumen während einer Vegetationsperiode	262
Blahovec J., Patočka K., Paprštejn F.: Einige mechanischen Eigenschaften der Äpfel	274
Guller L.: Einfluß von Benomyl, Methylthiophanat und Chinomethionat auf die Keimung von Pollenkörnern und auf das Wachstum von Pollenschläuchen des Apfelbaums und der Birne	281
Borovec V., Křivský K., Jendřálek T.: Einschätzung züchterischer Merkmale von Meriklonen und von Sämlingen des Kohls unter Feldbedingungen	292
Tlustoš P., Matousch O., Semenov V. M., Sokolov O. A.: Reaktion von Spinatsorten auf verschiedene Düngergaben und auf die Art ihrer Einbringung in den Boden	298
Křístek J., Polák J.: Diagnose des Virus von latenter Ringfäule des Erdbeerstrauches mit Hilfe des ELISA-Tests	303
Král J.: Einfluß von Folgeaussaaten zum Sommertermin auf die Entwicklung des Mohns <i>Papaver bracteatum</i> Lindley, auf die Qualität und auf den Ertrag der Droge	314

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly Jihočeské tiskárny, s. p., provoz 7, Blatná • Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990.
Rukopis byl odevzdán k tisku 12. 7. 1990 • Podepsáno k tisku 22. 1. 1990.

Objednávky a předplatné přijímá Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství (ÚVTIZ), oddělení TEK — útvar odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2