

**VĚDECKÝ  
ČASOPIS**



# **Zahradnictví**

**3**

ROČNÍK 19 (XXII)  
PRAHA 1992  
ISSN 0231-567X

**AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ**

Řídí redakční rada: doc. Eva Pekárková-Troníčková, CSc. (předsedkyně), ing. Jan Blažek, CSc., ing. Josef Cvopa, CSc., ing. Michal Duda, CSc., ing. Eva Dušková, CSc., doc. ing. Jan Goliáš, CSc., prof. ing. Karel Kopec, DrSc., doc. ing. František Kobza, CSc., ing. Zdeněk Landa, CSc., prof. ing. Jiří Mareček, CSc., ing. Dušan Papánek, CSc., ing. Jaroslav Rod, CSc., ing. Irena Spitzová, CSc., doc. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc., ing. Anton Valachovič, CSc.  
 Redaktorka: ing. Zdeňka Radošová

---

## OBSAH

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dostál J.: Úvod . . . . .                                                                                                                             | 161 |
| Bulíř P.: Vliv větrořlamu na výnosy ozimé pšenice . . . . .                                                                                           | 163 |
| Mertelík J., Götřová B., Lehovcová A.: Detekce virových infekcí<br>v topolech . . . . .                                                               | 177 |
| Žlebčík J.: Růže vhodné pro výsadby jako pravokořenné rostliny . . . . .                                                                              | 189 |
| Kamenická A.: Mikropropagácia rododendrona žltého<br>( <i>Rhododendron luteum</i> Sweet.) <i>in vitro</i> . . . . .                                   | 197 |
| Papánek D.: Racionálna závlaha tulipánových cibúľ . . . . .                                                                                           | 203 |
| Šrámek F., Nachlingerová V.: Snižování teploty u bramborů v letním<br>období . . . . .                                                                | 211 |
| Duřková E.: Průzkum účinnosti biologického fungicidu Supresivit na bázi<br><i>Trichoderma harzianum</i> proti <i>Phytophthora cryptogea</i> . . . . . | 223 |
| Benetka V., Kodýtek K.: Reakce LTT - mutantů druhu <i>Dendranthema<br/>grandiflora</i> Tzvelev na nižší úroveň světla a tepla . . . . .               | 231 |

## Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Kopec K.: Chronica Horticulturae . . . . . | 239 |
|--------------------------------------------|-----|

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bulíř P.: The effect of wind-breaks on winter wheat yields . . . . .                                                                                                | 174 |
| Mertelík J., Götřová B., Lehovcová A.: Detection of virus infections<br>in poplars . . . . .                                                                        | 188 |
| Žlebčík J.: Roses suitable for plantations as own-rooted plants . . . . .                                                                                           | 195 |
| Kamenická A.: <i>In vitro</i> micropropagation of golden rhododendron<br>( <i>Rhododendron luteum</i> Sweet) . . . . .                                              | 202 |
| Papánek D.: Reasonable irrigation of tulip bulbs . . . . .                                                                                                          | 210 |
| Šrámek F., Nachlingerová V.: Decreasing the temperature for cyclamens<br>in the summer period . . . . .                                                             | 222 |
| Duřková E.: Efficacy of the biological fungicide Supresivit based on <i>Trichoderma<br/>harzianum</i> to control <i>Phytophthora cryptogea</i> . . . . .            | 229 |
| Benetka V., Kodýtek K.: The response of LTT-mutants of the species<br><i>Dendranthema grandiflora</i> Tzvelev to the lower level of light and temperature . . . . . | 237 |

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví v Průhonicích je jedním z nejstarších výzkumných ústavů v našem státě. Vznikl v roce 1927 z panství hraběte A.E.S. Taroucci včetně jeho historického parku, zámku a přilehlého hospodářství. Od svého počátku se zabýval výzkumem a poradenskou činností v oboru zahradnictví a vždy patřil resortu ministerstva zemědělství.

Ve své 75leté historii prodělal řadu změn v závislosti na hospodářském i politickém uspořádání a vývoji naší země. Nejzávažnější změnou, a možno říci téměř likvidační ústavu, bylo převedení parku a zámku (z rozhodnutí politického byra ÚV KSČ v roce 1962) pod správu ČSAV včetně 70 pracovníků, strojů a nemovitého majetku. Ústav stál před rozhodnutím přemístit svoje sídlo mimo Průhonice. Díky podpoře ministerstva zemědělství ústav zůstal v Průhonicích, nově koncipoval svoji další činnost včetně nové výstavby, zachování a obnovení historické části dvora a založení nové dendrologické zahrady. Při této příležitosti nelze nezpomenout dlouholeté usilovné činnosti ve funkci ředitele ústavu prof. Bohumila Kavky a prof. ing. Jiřího Marečka, CSc.

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví měl od svého vzniku vždy těsnou vazbu na zahradnickou výrobu jako součást výroby zemědělské. Po roce 1962 tuto činnost rozšířil o programy uplatnění trvalé zeleně v sídlech a krajině. Tím se zapojil do ochrany a obnovy přírody a zlepšení životního prostředí. S tímto programem souvisí též přechod našeho ústavu pod ministerstvo životního prostředí ČR v roce 1991.

Ústav je členěn do deseti středisek odlišujících se svojí činností. Pracovníci těchto středisek řeší řadu výzkumných projektů týkajících se uchování a obnovy genofondů a sortimentů, obnovy krajiny, uplatnění zeleně v sídlech a interiérech, tvorby nových odrůd okrasných rostlin, řešení a realizace nových technologií v květinářství a rozmnožování rostlin, uplatnění integrované ochrany rostlin, zejména biologického boje proti chorobám a škůdcům, a celé řady lokálních požadavků od správ obcí a okresů na projektování zeleně k celkovému zlepšení životního prostředí. Rozvinutá je poradenská činnost našeho ústavu ve všech směrech jeho činnosti směřující převážně k soukromým zahradnickým podnikům a zahrádkářům. Ústav též rozvíjí spolupráci se zahraničními ústavu, např. v oblasti šlechtění s Nizozemskem a při řešení obnovy venkovské krajiny se SRN.

V současné době ekonomických proměn je nutné si položit otázku, jaká je budoucnost tohoto ústavu v souvislosti s jeho potřebností a schopností. Při odpovědi je nutné vycházet z toho, co ústav vytvořil za minulé období, jak je koncipován a jak je připraven řešit nové problémy ve výzkumu a výrobě v souvislosti s tržním hospodářstvím.

Na otázku co ústav vytvořil za minulé období lze zodpovědět velmi široce, ale uvedu jen některé údaje. Účetní hodnota ústavu je asi 100 mil. Kčs, vlastní 180 ha pozemků, renovované historické budovy dvora, 42 bytů, byla vytvořena nová dendrologická zahrada na ploše 70 ha s 2600 taxony okrasných dřevin, která je přístupná veřejnosti, byla zahájena výroba okrasných dřevin a jejich prodej. Ve výzkumné činnosti předložil ve výzkumných zprávách a publikacích řešení mnoha problémů týkajících se jak základního, tak aplikovaného výzkumu a bylo vyšlechtěno přes 80 původních odrůd.

Současná koncepce ústavu je založena na propojení několika základních jeho činností v rámci jeho středisek při řešení výzkumné problematiky směřující k rychlé plošné i lokální realizaci. Činnost ústavu je víceúčelová s uplatněním jeho výsledků ve více resortech, především v resortu ministerstva zemědělství ČR (obnova vesnice a venkovské krajiny, novošlechtění rostlin, biotechnologie a ochrana rostlin) a resortu ministerstva životního prostředí ČR (ochrana a tvorba genofondů a sortimentu rostlin, revitalizace krajiny a uplatnění zeleně v sídlech a krajině, monitoring ovzduší). Nelze pominout ani uplatnění okrasných rostlin v interiérech a na zahrádkách, neboť jsou součástí našeho každodenního života. Tato víceúčelovost a mezioborovost ústavu je umožněna a podmíněna vzájemnou vazbou těchto činností a umožňuje komplexní řešení projektů.

Současnou koncepci a činnost ústavu chceme doplnit o využití historických a nových budov jako Kongresové a společenské centrum a v blízkosti dendrologické zahrady vytvořit Gardencentrum se širokou škálou sortimentů rostlin a potřeb pro zahradnické podniky a zahrádkáře. Chceme dobudovat dendrologickou zahradu s jejím napojením na pěší zóny Jižního pražského města a celý areál Průhonice s tím, že celý tento areál bude přístupný pro širokou veřejnost. Chceme také přispět k výchově zahradnické mládeže. Již v letošním roce bylo otevřeno učňovské středisko a střední odborná škola s možností specializace v okrasném zahradnictví. Zájem o tuto školu je velký.

Budoucnost Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví v Průhoně je předurčena jeho úspěšnou historií, současnou schopností a erudicí jeho pracovníků a mírou potřeb zahradnických závodů a široké veřejnosti k tomuto ústavu. Je potřebné vytvořit podmínky pro vzájemnou spolupráci, aby budoucnost tohoto oboru byla nejen zachována, ale ještě více posílena, neboť je důležitý pro život samotný i jeho prostředí.

ing. Josef D o s t á l, Csc.



# VLIV VĚTROLAMU NA VÝNOSY OZIMÉ PŠENICE

P. Bulíř

BULÍŘ, P: (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Vliv větrolamu na výnosy ozimé pšenice*. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 163-175.

Práce přináší výsledky experimentálního měření výnosů zrna a hmotnosti 1000 zrn ozimé pšenice v závislosti na vzdálenosti od větrolamu. Šetření se uskutečnilo v kukuřičné výrobní oblasti jižní Moravy v letech 1988-1990. Kolmo na větrolam široký 17,5 m a vysoký 15 m byl každoročně veden transekt a v něm vyznačeny násobky výšky (H). Na závětrné straně činila délka transektu 35 H, na straně návětrné 20 H. Sklizeň zrna se uskutečnila maloparcelkovým kombajnem Class Dominator vybaveným automatickou digitální vahou Load Cell Z 4. Kombajn projel transektem 4x, čímž bylo dosaženo čtyř opakování zjišťovaných dat. Soubory dat se vyhodnotily regresní analýzou. Výsledky měření jednoznačně přesvědčují o pozitivním vlivu větrolamu na výnos pšenice. Tříletý průměr ukázal, že délka chráněné zóny na závětrné straně byla 20 H, tj. 300 m a přírůstek výnosu v ní činil průměrně 10,1 % oproti zóně nechráněné. Nejvyšší výnos byl zaznamenán v pásmu 3-7 H, kde byl naměřen přírůstek 202 %. Na straně návětrné chráněná zóna sahala do 11 H a sklizeň zrna v ní byla průměrně o 53 % vyšší. Regresní křivky hmotnosti 1000 zrn ve svém tvaru víceméně korespondují s výnosovými křivkami. Z jejich hodnot lze usuzovat, že výnos byl utvářen velkým počtem zrn s nižší hmotností. Tato závislost má platnost v blízkosti větrolamu. Prezentované výsledky byly dosaženy v suchých letech a tudíž se lze domnívat, že v klimaticky normálním roce budou přírůstky výnosu nižší.

větrolamy; vliv větrolamu na sklizeň; výnos zrna pšenice; hmotnost 1000 zrn; chráněná zóna; metody hodnocení

Větrolamy zakládáné u nás v 50. letech, pokud nebyly později zlikvidovány nebo výrazně poškozeny, dnes představují vhodné objekty na kterých lze velmi dobře studovat funkční, kompoziční, technické i technologické otázky spojené s tvorbou a pěstováním zeleně v krajině.

Do okruhu výzkumu funkčních efektů náleží také sledování vlivu větrolamů na výši sklizně zemědělských plodin pěstovaných v jejich sousedství. Otázkou se v minulosti zabývali např. Fekete (1961), Riedl (1967,1975), v zahraničí Miloserdev (1967), Bätjer et al. (1967), Mazek - Fiála (1967), Wiluzs (1968), Maxhofer a Schuch (1968) aj. Nové informace z pozdějších období chybí nebo se odvolávají na dřívější výzkumy (Pavlovskij, 1982; Jůva a kol. 1975, 1981; Zachar a kol., 1984). Uvedení autoři publikují konkrétní údaje o zvýšení výnosů, které kolísá v závislosti na letech, místě i měřené zemědělské plodině.

Protože výsledky, zejména zjištění dosažená v naší republice, byly získány v době pěstování jiných odrůd, celkově nižších průměrných výnosů a dávek minerálních hnojiv, popř. při aplikaci odlišných agrotechnických postupů než dnes, je žádoucí prověřit účinnost větrolamů v návaznosti na nové skutečnosti

v zemědělství (B u l í ř a kol., 1982). Objektívni údaje pak mohou být jedním z argumentů jak při oceňování významu stávajících větrolamů, tak při rozhodování o založení nových, za účelem zřizování, či doplňování překážek větrné erozi, biologických či krajinných koridorů, refugií pro nejrozličnější faunu i flóru vázanou na společenstva dřevin, rekreačních průtahů krajinou, kompozičních prvků při formování krajinného obrazu atd.

Předložit nejnovější výsledky o účincích větrolamů na kvantitativní stránku produkce významné obiloviny je i cílem tohoto příspěvku.

## MATERIÁL A METODY

Ke sledování byl vybrán větrolam v katastrálním území obce Vlasatice u Pohorelic, okr. Břeclav. Z hlediska zemědělské rajonizace jde o kukuřičnou výrobní oblast. Území můžeme blíže charakterizovat takto: rovinatý terén s degradovanou černozemí, nadmořská výška 184 m, průměrná roční teplota 9,5 °C, průměrný roční úhrn srážek 470 mm, převládající severozápadní směr větru.

Větrolam byl založen jako sedmiřádkový, dnes dosahuje šířky 17,5 m a výšky 15 m. Podélná osa je vedena přibližně ve směru sever-jih, tj. napříč převládajícím větrem. Stromové patro je utvářeno z *Acer capestre* L., *A. negundo* L., *A. pseudoplatanus* L., *Populus* sp., které jsou vysazeny v pěti řadách. Keřové patro je zachovalé ve dvou řadách v okraji návětrné strany větrolamu se zastoupením *Symphoricarpos alba* (L.) Blake, *Ligustrum vulgare* L., *Cornus sanguinea* L. V celé šíři pásu jsou patrné spontánní nálety či výmladky *Crataegus oxyacantha* L., *Sambucus nigra* L., *Symphoricarpos alba* (L.) Blake, *Ligustrum vulgare* L., *Rhamnus catharticus* L., *Euonymus europaeus* L., *Acer campestre* L., *A. pseudoplatanus* L. Strukturu větrolamu můžeme označit jako polopropustnou.

Na pozemcích závětrné i návětrné strany větrolamu byla v letech 1988-1990 zasetá vždy ozimá pšenice - odrůdy Viginta, Danubia, Vala.

Měření výše výnosů zrna pšenice a hmotnosti 1000 zrn se uskutečnilo v letech 1988-1990 na parcelkách vytyčených v transektu vedeném kolmo na větrolam a širokém 20 m. Transekt byl v násobcích výšky pásu (15 m = H) napříč přerušován úzkou uličkou, čímž se dosáhlo délkového ohraničení budoucích parcel. Délka transektu na návětrné straně činila 20 H, na straně závětrné 35 H. Šířku parcelky určovala šířka lišty sklizňového kombajnu, tj. 2,5 m. Při sklizni projížděl maloparcelkový kombajn Class Dominator 38 vybavený automatickou digitální vahou Load Cell Z 4 v transektu čtyřikrát, aby bylo dosaženo čtyř opakování zjišťovaných dat.

Získané údaje z jednotlivých parcel byly přepočteny na 15 % vlhkost a výměru 1 ha. Statistické vyhodnocení výsledků se provedlo metodou regresní analýzy průměrů opakování parcel v absolutním i relativním vyjádření. Nejdříve po jednotlivých letech 1988, 1989, 1990 a poté za celou časovou řadu dohromady.

## VÝSLEDKY

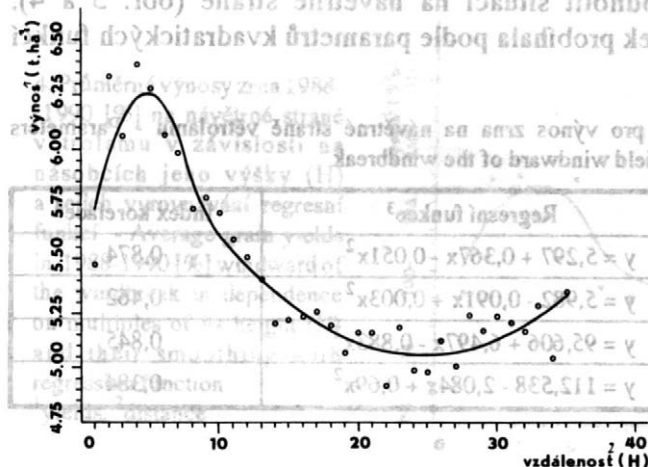
### VÝNOS ZRNA

Celkový výnos zrna z let 1988-1990 na závětrné straně větrolamu ukazují obr. 1 a 2. Závislost výše výnosů na vzdálenosti od větrolamu, vyjadřovanou násobky jeho výšky, má parabolický průběh. Regresní křivka je utvářena vždy dvěma navzájem k sobě obrácenými parabolami. Takto se dá nejlépe postihnout

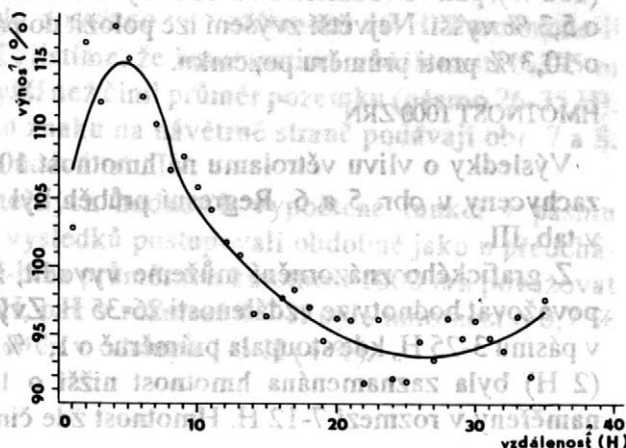
osa korelačního pole skutečných hodnot po celé sledované délce. Parametry pro výpočet regresních parabol uvádí tab. I.

Z hodnot indexu korelace uvedených v tab. I vyplývá, že kolísání empirických hodnot kolem regresní křivky je poměrně těsné. Znamená to, že podle ní můžeme relativně přesně stanovit průměrný průběh výnosové hladiny po celé délce transektu, jakož i rozlišit výnosové zóny, resp. zóny vlivu větrolamu. Použijeme k tomu obr. 2 ve kterém jsou výnosy převedeny na relativní údaje. Ve vzdálenosti 21-35 H, tj. 300-525 m dochází k mnohem mírnějším změnám výnosů (y) se změnou vzdálenosti (x). S malou nepřesností lze o tomto pásmu hovořit jako o zóně bez vlivu větrolamu neboli nechráněné zóně a průměr hodnot  $y_{21-35}$  lze označit jako 100 %. Při porovnávání průměrů hodnot sklizně pásma 1-20 H (0-300 m) s hodnotami pásma 21-35 H a procentickým přepočtu

1. Průměrné výnosy zrna 1988-1990 [t.ha<sup>-1</sup>] na závětrné straně větrolamu v závislosti na násobcích jeho výšky (H) a jejich vyrovňování regresních funkcí - Average grain yields in 1988-1990 [t.ha<sup>-1</sup>] leeward of the windbreak in dependence on multiples of the its height (H) and their smoothing with regression function  
1 yields, 2 distance



2. Průměrné výnosy zrna 1988-1990 [%] na závětrné straně větrolamu v závislosti na násobcích jeho výšky (H) a vyrovňování pomocí regresní funkce - Average grain yields in 1988-1990 [%] leeward of the windbreak in dependence on multiples of its height (H) and their smoothing with regression function  
1 yields, 2 distance



zjistíme, že v tříletém období zde došlo k průměrnému zvýšení sklizně o 10,7 %. Nejvyšší výnosy byly dosaženy v rozmezí 3-7 H, kde bylo zaznamenáno zvýšení o 20 %. Vrcholný výnos byl naměřen v odstupu 5 H, tj. 60-75 m od větrolamu.

I. Parametry regresních funkcí pro výnos zrna na závětrné straně větrolamu - Parameters of regression functions for grain yield leeward of the windbreak

| Graf <sup>1</sup> | Vzdálenost <sup>2</sup> (H) | Regresní funkce <sup>3</sup>     | Index korelace <sup>4</sup> |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1                 | 1-9                         | $y = 5,415 + 0,352x - 0,037x^2$  | 0,766                       |
|                   | 10-35                       | $y = 6,617 - 0,126x - 0,003x^2$  | 0,860                       |
| 2                 | 1-9                         | $y = 102,112 + 5,44x - 0,57x^2$  | 0,753                       |
|                   | 10-35                       | $y = 121,545 - 2,14x + 0,041x^2$ | 0,872                       |

<sup>1</sup>graph; <sup>2</sup>distance; <sup>3</sup>regression function; <sup>4</sup>correlation index

Analogicky můžeme hodnotit situaci na návětrné straně (obr. 3 a 4). Konstrukce regresních křivek probíhala podle parametrů kvadratických funkcí uvedených v tab. II.

II. Parametry regresních funkcí pro výnos zrna na návětrné straně větrolamu - Parameters of regression functions for grain yield windward of the windbreak

| Graf <sup>1</sup> | Vzdálenost <sup>2</sup> (H) | Regresní funkce <sup>3</sup>     | Index korelace <sup>4</sup> |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 3                 | 1-7                         | $y = 5,297 + 0,367x - 0,051x^2$  | 0,874                       |
|                   | 8-20                        | $y = 5,982 - 0,091x + 0,003x^2$  | 0,462                       |
| 4                 | 1-7                         | $y = 95,606 + 6,497x - 0,883x^2$ | 0,845                       |
|                   | 8-20                        | $y = 112,538 - 2,084x + 0,69x^2$ | 0,384                       |

For 1-4 see Tab. I

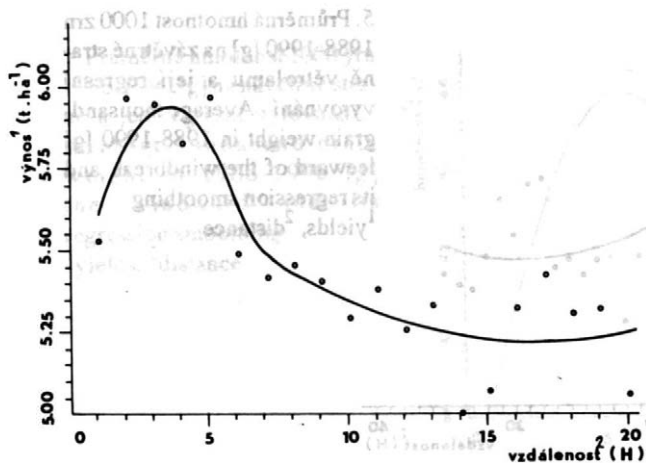
Považujeme-li výnos z pásma 12-20 H jako průměrný výnos pozemku (100 %), pak ve vzdálenosti 1-11 H byl v období tří let naměřen výnos průměrně o 5,3 % vyšší. Největší zvýšení lze položit do pásma 2-5 H, kde sklizeň stoupla o 10,3 % proti průměru pozemku.

HMOTNOST 1000 ZRN

Výsledky o vlivu větrolamu na hmotnost 1000 zrn na závětrné straně jsou zachyceny v obr. 5 a 6. Regresní průběh byl vypočítán z rovnic uvedených v tab. III.

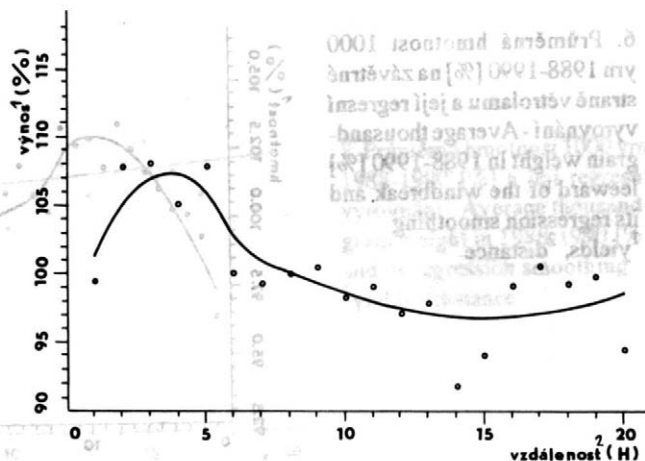
Z grafického znázornění můžeme vyvodit, že za průměrnou hmotnost lze považovat hodnoty ze vzdálenosti 26-35 H. Zvýšená hmotnost je pak evidentní v pásmu 3-25 H, kde stoupala průměrně o 1,7 %. Naopak ve vzdálenosti 0-30 m (2 H) byla zaznamenána hmotnost nižší o 1,2 %. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v rozmezí 7-12 H. Hmotnost zde činila o 3,8 % více proti průměru





3. Průměrné výnosy zrna 1988-1990 [ $t \cdot ha^{-1}$ ] na návětrné straně větrolamu v závislosti na násobcích jeho výšky (H) a jejich vyrovňování regresní funkcí - Average grain yields in 1988-1990 [ $t \cdot ha^{-1}$ ] windward of the windbreak in dependence on multiples of its height (H) and their smoothing with regression function

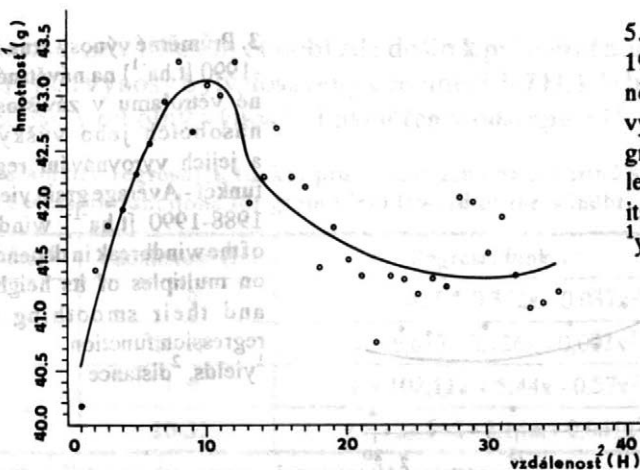
4. Průměrné výnosy zrna 1988-1990 [%] na návětrné straně větrolamu v závislosti na násobcích jeho výšky (H) a jejich vyrovňování regresní funkcí - Average grain yields in 1988-1990 [%] windward of the windbreak in dependence on multiples of its height (H) and their smoothing with regression function



pásma 26-35 H. Vrcholu bylo dosaženo ve vzdálenosti 10 H. Porovnáme-li hmotnosti 26-35 H a 1-25 H zjistíme, že hmotnosti ve vzdálenosti 0-375 m od větrolamu byla o 1,4 % vyšší než činil průměr pozemku (pásma 26-35 H).

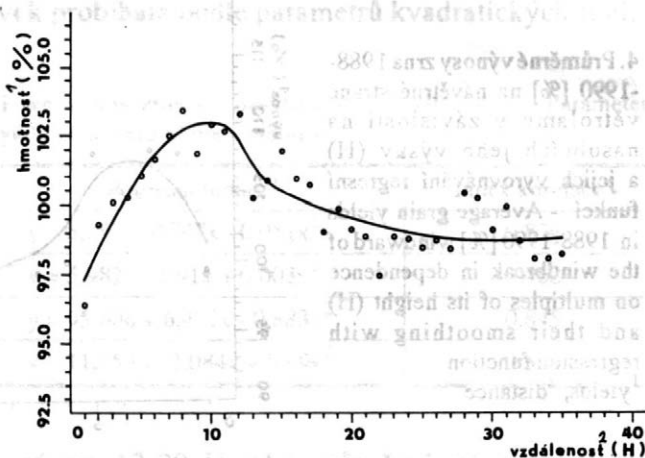
Hodnoty a průběh stejného znaku na návětrné straně podávají obr. 7 a 8. Parametry regresních funkcí udává tab. IV.

Přes slabší závislost skutečných hodnot k vypočtené funkci v pásmu 9-20 H jsme při interpretaci výsledků postupovali obdobně jako u předcházejícího hodnocení. Budeme-li za průměrnou hmotnost 1000 zrn považovat průměr za vzdálenosti 8-20 H, pak v rozmezí 4-7 H byla hmotnost o 0,7 % vyšší. Výrazný pokles byl zjištěn v odstupe 1-3 H (4 %).



5. Průměrná hmotnost 1000 zrn 1988-1990 [g] na závětrné straně větrolamu a její regresní vyrovnaní - Average thousand-grain weight in 1988-1990 [g] leeward of the windbreak and its regression smoothing  
<sup>1</sup>yields, <sup>2</sup>distance

6. Průměrná hmotnost 1000 yrn 1988-1990 [%] na závětrné straně větrolamu a její regresní vyrovnaní - Average thousand-grain weight in 1988-1990 [%] leeward of the windbreak and its regression smoothing  
<sup>1</sup>yields, <sup>2</sup>distance



III. Parametry regresních funkcí pro hmotnost 1000 zrn na závětrné straně větrolamu - Parameters of regression functions for thousand-grain weight leeward of the windbreak

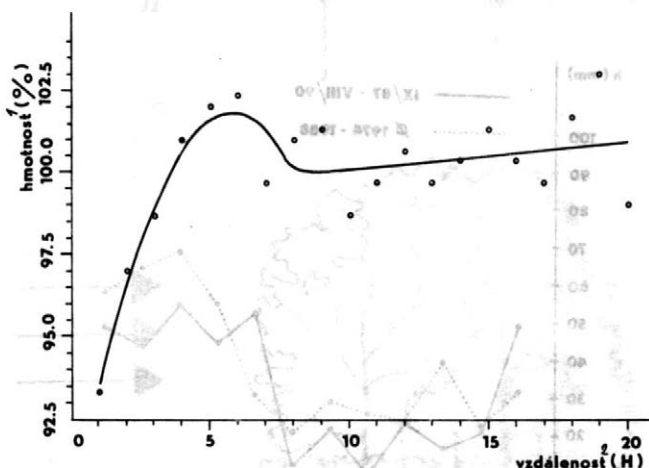
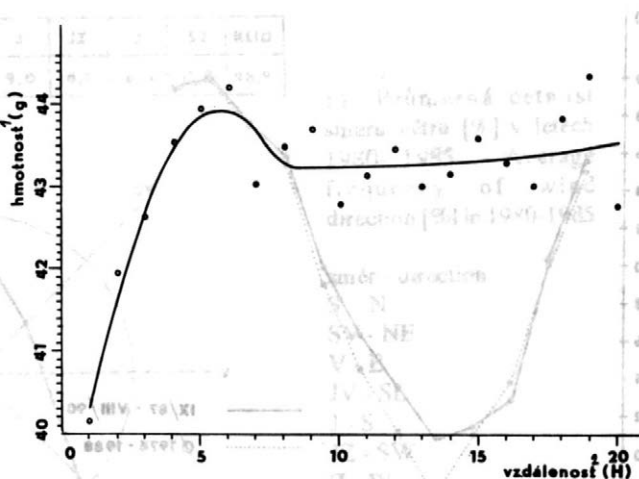
| Graf <sup>1</sup> | Vzdálenost <sup>2</sup> (H) | Regresní funkce <sup>3</sup>      | Index korelace <sup>4</sup> |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 5                 | 1-12                        | $y = 39,937 + 0,641x - 0,032x^2$  | 0,962                       |
|                   | 13-35                       | $y = 44,44 - 0,21x + 0,004x^2$    | 0,625                       |
| 6                 | 1-12                        | $y = 95,959 + 1,388x - 0,069x^2$  | 0,956                       |
|                   | 13-35                       | $y = 105,573 - 0,447x + 0,007x^2$ | 0,644                       |

For 1-4 see Tab. I

Největší hmotnost byla měřena ve vzdálenosti 60-90 m (4 - 6 H), kde byl zaznamenán přírůstek 1,2 % proti průměru celého pozemku.



7. Průměrná hmotnost 1000 yrn  
1988-1990 [g] na návětrné straně  
a její regresní vyrovnání -  
Average thousand-grain  
weight in 1988-1990 [g]  
the windward and its  
regression smoothing  
yields, distance

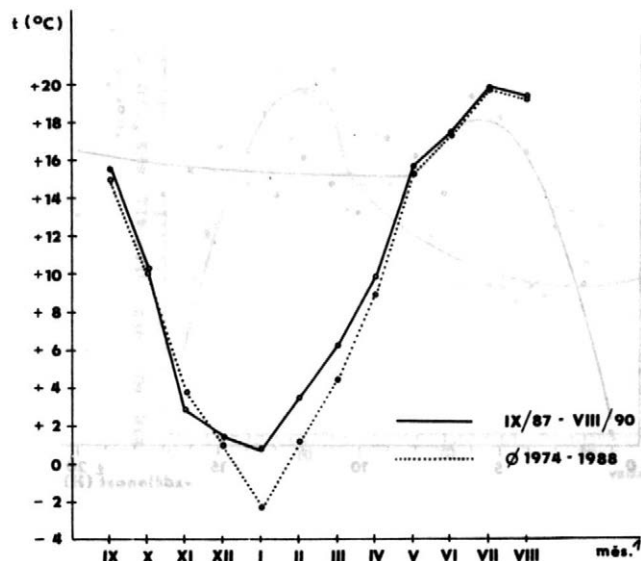


8. Průměrná hmotnost 1000 yrn  
1988-1990 [%] a její regresní  
vyrovnání - Average thousand-  
grain weight in 1988-1990 [%]  
and its regression smoothing  
yields, distance

IV. Parametry regresních funkcí pro hmotnost 1000 zrn na návětrné straně větrolamu - Parameters  
of regression functions for thousand-grain weight windward of the windbreak

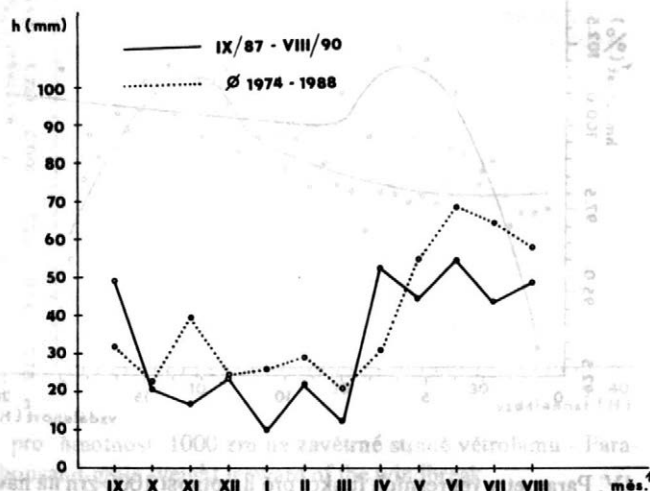
| Graf <sup>1</sup> | Vzdálenost <sup>2</sup> (H) | Regresní funkce <sup>3</sup>     | Index korelace <sup>4</sup> |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 7                 | 1-8                         | $y = 38,586 + 1,88x - 0,164x^2$  | 0,967                       |
|                   | 9-20                        | $y = 43,55 - 0,06x + 0,003x^2$   | 0,223                       |
| 8                 | 1-8                         | $y = 89,694 + 4,21x - 0,363x^2$  | 0,965                       |
|                   | 9-20                        | $y = 99,031 + 0,108x - 0,001x^2$ | 0,259                       |

For 1-4 see Tab. I



9. Průběh průměrných měsíčních teplot [°C] v období 1987-1990 ve srovnání s 15letým průměrem - Course of average monthly temperatures [°C] in 1987-1990 as compared with the 15-year average 1 month

10. Průměrné úhrny měsíčních srážek [mm] v období 1987-1990 ve srovnání s 15letým průměrem - Average sums of monthly precipitation [mm] in 1987-1990 as compared with the 15-year average 1 month

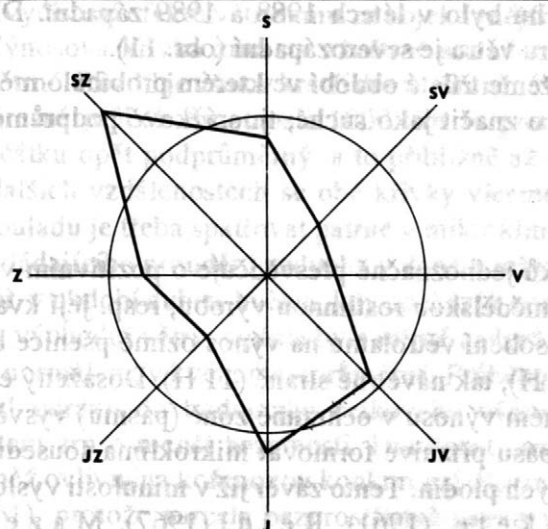


#### POVĚTRNOSTNÍ PODMÍNKY

Průběh nejdůležitějších meteorologických prvků v tříletém období v porovnání s dlouhodobějším průměrem zachycují obr. 9 a 10, průměrnou četnost větru obr. 11.

Období let 1988-1990 můžeme ve sledovaném území charakterizovat jako teplotně nadprůměrné. Průměrná teplota činila v tříletém cyklu 10,2 °C. Nejteplejším rokem z časové řady byl rok 1988, kdy průměrná teplota dosáhla 10,5 °C. Jak ukazuje obr. 9, výrazně vyšší teploty byly po tři roky v měsících lednu až dubnu. Ve zbývajících měsících se pohybovaly jen mírně nad normálem.

| SMĚR | S   | SV  | V   | JV  | J   | JZ  | Z   | SZ   | KLID |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| %    | 6,9 | 3,7 | 3,5 | 7,4 | 9,0 | 4,4 | 6,4 | 11,8 | 46,9 |



11. Průměrná četnost směru větru [%] v letech 1980- 1985 - Average frequency of wind direction [%] in 1980-1985

směr - direction

S - N

SV - NE

V - E

JV - SE

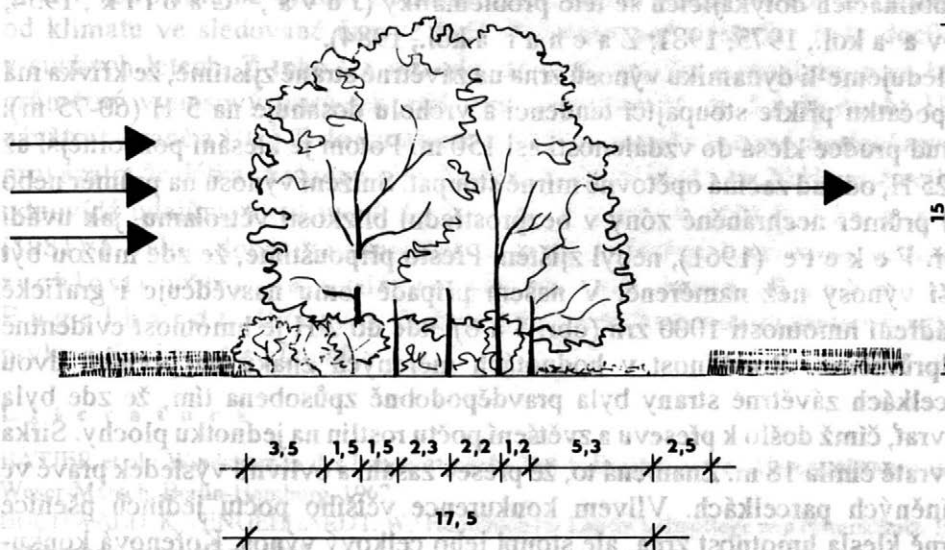
J - S

JZ - SW

Z - W

SZ - NW

klid - calm



12. Příčný profil měřeným větrolamem [m] - Cross profile of the measured windbreak [m]

Roční úhrny srážek byly pod normálem, a to v každém sledovaném roce. Průměr ročních úhrnů let 1988-1990 činil necelých 85 % 15letého průměru, tj. 398 mm. Srážkově nejchudší byl rok 1990, kdy spadlo pouze 76 % dlouhodobějšího průměru. V předcházejících dvou letech bylo

naměřeno 89 % z normálu. Z obr. 10 je vidět rozložení srážek v jednotlivých měsících. Pouze v září a dubnu byly srážky vyšší než průměr.

Převládající proudění vzduchu bylo v letech 1988 a 1989 západní. Dlouhodobější průměr četnosti směru větru je severozápadní (obr. 11).

Z klimatického pohledu můžeme tříleté období ve kterém probíhalo měření výnosů a hmotnosti 1000 zrn označit jako suché, tj. srážkově podprůměrné a teplotně nadnormální.

## DISKUSE

Grafické zpracování výsledků jednoznačně přesvědčuje o pozitivním vlivu hodnoceného větrolamu na zemědělskou rostlinnou výrobu, resp. její kvantitativní stránku. Blahodárné působení větrolamu na výnos ozimé pšenice bylo prokázáno jak na závětrné (20 H), tak návětrné straně (11 H). Dosažený efekt spočívající ve vyšším průměrném výnosu v ochranné zóně (pásmu) vysvětluje schopností vegetačního pásu příznivě formovat mikroklima sousedního prostoru ve prospěch pěstovaných plodin. Tento závěr již v minulosti vyslovili na základě svých měření F e k e t e (1961), R e i d l (1967), M a z e k - F i a l l a (1967), P a v l o v s k i j (1982) aj., případně je zdůrazňován v publikacích dotýkajících se této problematiky (J ů v a , C a b l í k , 1954; J ů v a a kol., 1975, 1981; Z a c h a r a kol., 1984).

Sledujeme-li dynamiku výnosů zrna na závětrné straně zjistíme, že křivka má od počátku příkře stoupající tendenci a vrcholu dosahuje na 5 H (60-75 m). Odtud prudce klesá do vzdálenosti asi 150 m. Potom je klesání pozvolnější až do 25 H, odkud začíná opětovně mírně stoupat. Snížení výnosů na průměr nebo pod průměr nechráněné zóny v bezprostřední blízkosti větrolamu, jak uvádí např. F e k e t e (1961), nebyl zjištěn. Přesto připouštíme, že zde můžou být nižší výnosy než naměřené. V našem případě tomu nasvědčuje i grafické vyjádření hmotnosti 1000 zrn (obr. 5 a 6), kde do 2 H je hmotnost evidentně podprůměrná. Rozdílnost v hodnotách měřených znaků na prvních dvou parcelkách závětrné strany byla pravděpodobně způsobena tím, že zde byla souvrat, čímž došlo k přesevu a zvětšení počtu rostlin na jednotku plochy. Šířka souvratě činila 18 m. Znamená to, že přesev zasáhl a ovlivnil výsledek právě ve zmíněných parcelkách. Vlivem konkurence většího počtu jedinců pšenice patrně klesla hmotnost zrna, ale stoupl jeho celkový výnos. Kořenová konkurence dřevin výsledek zřejmě neovlivnila vůbec, neboť okraj první parcelky (0 m) byl od krajní řady stromů vzdálen téměř 8 m a fakticky byl již mimo dosah jejich korun. Šířka vnější části koruny krajních stromů totiž měřila 5,3 m a 2,5 m je šířka souběžně s větrolamem vedené polní cesty. Vyloučíme-li z hodnocení kvantitativních znaků dvě první parcelky pro rozdílný počet rostlin, pak výnosový přírůstek v chráněné zóně závětrné strany větrolamu nečiní 10,7 %, nýbrž

10,1 % oproti průměru zóny označené jako nechráněné. Tento údaj pokládáme pro vyčíslení efektů větrolamu za objektivnější.

Výnosová křivka zrna na návětrné straně má podobný tvar jako na straně závětrné. Rozdíl je však v kratší délce chráněné zóny a nižším přírůstku výnosů. Regresní průběh hmotnosti 1000 zrn je proti regresnímu průběhu výnosu zpočátku opět podprůměrný, a to přibližně až do 4 H, tj. 60 m od větrolamu. V dalších vzdálenostech se obě křivky víceméně vzájemně kopírují. Příčinu nesouladu je třeba spatřovat patrně v mikroklimatické situaci vyvolané vlivem převládajícího proudění vzduchu v době tvorby důležitých výnosových prvků. Např. v období duben-květen, kdy dochází k odnožování a sloupkování, převládaly východní větry, teplota byla mírně nadprůměrná, srážky v dubnu výrazně nad normálem, v květnu podprůměrné. Průběh povětrnosti v těchto měsících se mohl odrazit do budoucího celkového výnosu, který byl dosažen velkým počtem zrn o menší hmotnosti. Hmotnost zrna na první parcelce mohla být rovněž ovlivněna kořenovou konkurencí dřevin, což mj. připomíná F e k e t e (1961), protože parcela bezprostředně navazovala na keřový lem větrolamu. Souvrať nebyla zaseta, a proto nelze počítat s korekcí na tento faktor.

Vliv větrolamu na výnosy obilovin, popř. jiných plodin, odvisí mj. zejména od klimatu ve sledované časové řadě. Prezentované výsledky byly docíleny v suchých letech. Z toho lze odvodit, že v klimaticky normálním roce bude průměrný výnosový přírůstek nižší než zde uváděný, tj. 5,3 % do 11 H na návětrné straně a 10,1 % do vzdálenosti 20 H na straně závětrné. Šetření rovněž prokázalo, že délka chráněné zóny činila celkem 31 H (11 H, 20 H), což nejlépe odpovídá údajům, které uvádí J ů v a a C a b l í k (1954), J ů v a a kol. (1981) a velmi dobře koresponduje s grafy vyjadřující závislost snižování rychlosti větru na vzdálenosti od větrolamu (B u c h w a l d, E n g e l h a r d t, 1968) jako činiteli, který ovlivňuje ostatní meteorologické prvky a tím i tvorbu výnosů.

## L i t e r a t u r a

- BÄTJER et al.: Windshutz in der Landwirtschaft. Teil 1: Ergebnisse von Untersuchungen in der Weser-Marsch. Berlin-Hamburg, 1967.
- BUCHWALD, K. - ENGELHARDT, W.: Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz. Band 2. München-Basel-Wien, 1968.
- BULÍŘ, P. - SCHOLZ, J. - SUCHARA, I.: Příspěvek ke zhodnocení větrolamů v oblasti Lednice na Moravě. Acta průhon., 1984, č. 48, s. 35-66.
- FEKETE, Š.: Větrolamy v přírodním prostředí Slovenska. Bratislava, SVPL, 1961.
- JŮVA, K. - CABLÍK, J.: Protierozní ochrana půdy. Praha, SZN 1954.
- JŮVA, K. - KLEČKA, A. - ZACHAR, D.: Půdní fond ČSSR. Academia Praha, Veda Bratislava 1975.
- JŮVA, K. - KLEČKA, A. - ZACHAR, D.: Ochrana krajiny ČSSR z hlediska zemědělství a lesnictví. Academia Praha, Veda Bratislava 1981.



MAXHOFER, A. - SCHUCH, M.: Beeinflussung von Klimafaktoren durch eine Windschutzpflanzung und ihre Auswirkung auf die Erträge. *Natur u. Landsch.*, 43, 1968, č. 6, s. 148-149.

MAZEK-FIALLA, K.: 10 Jahre Bodenschutz in Niederösterreich. Wien, 1967.

MILOSERDEV, N. M.: Rezultaty desyatiletnich nabljudenij nad vlijaniem lesnych polos juga Ukrajiny na urožaj ozimoj pšenicy. In: *Lesovodstvo i agromelioracija*. Kijev 1967, s. 16-24.

PAVLOVSKIJ, J.S.: Les a poľnohospodárstvo. In: ZACHAR a kol.: *Les v krajine*. Bratislava, Príroda 1982.

RIEDL, O.: Vliv ochranných lesních pásů na zvýšení sklizní. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Ser. C*, č. 2, Brno, 1967.

RIEDL, O.: Lesní pásy jako meliorační činitel v zemědělské výrobě a krajině. In: *Sbor. věd. Prací AF VŠZ Brno, meliorační obor*, Brno, 1975.

WILUSZ, Z.: Wpływ zadrzewienia ochronnego na gospodarske wodna i plonowanie przyległych terenów. *Ekol. pol. Sér. A*, 6, 1968, s. 1-52.

ZACHAR, D. a kol.: *Lesnícke meliorácie*. Bratislava, Príroda, 1984.

Došlo dne 6. 3. 1992

BULÍŘ, P. (Research Institute for Ornamental Horticulture, Průhonice): *The effect of wind-breaks on winter wheat yields*. *Zahradnictví*, 19, 1992 (3): 163-175.

Results of experimental measurements of grain yield and thousand-grain weight in winter wheat depending on the distance from a wind-break are given. The investigation was made in South Moravia in the years 1988-1990, on a flat territory of the altitude of 184 m, average year temperature of 9.5 °C, and average yearly precipitation of 470 mm, with predominating north-west winds. Annually a transection perpendicular to the wind-break of 17.5 m width and 15 m height was traced and multiples of the height (H) were assigned in it. The length of the transection was 35 H leeward and 20 H windward. The grain was harvested with a small-plot harvester-thresher Class Dominator of cutter bar width of 2.5 m, equipped with automatic digital balance Load Cell Z 4. The harvester-thresher passed the transection four times so that four replications of the data needed were reached. Data sets from 4 x 35 and 4 x 20 plots were evaluated by regression analysis in individual years and then for the whole time series together. Results of measurements are summarized in graphs, the total average grain yield leeward is given in Figs. 1 and 2. The dependence of yields upon the distance from the wind-break has a parabolic course. Parameters of functions can be seen in Tab. I. From Fig. 2 it is apparent that the length of protected zone reaches to about 20 H, that is 300 m. Grain yield increase in this zone was 10.1 % in the years 1988-1990, in contrast with the average of the unprotected zone at a distance of over 300 m. The highest average yields were observed in the zone of 3-7 H (30-105 m), the increase was 20.2 %. Windward (Figs. 3 and 4), the regression course was similar. Differences were noted only in the length of the protected zone which reached to 11 H (150-165 m) as well as in the yield increase in this zone which was 5.3 % on the average, as contrasted with the average of the unprotected plot. The highest yield increase was in the zone of 2-5 H, namely 10.3 %. Coefficients of the regression function and correlation indexes are given in Tab. II, thousand-grain weight leeward in Figs. 5 and 6, and values of regression functions in Tab. III. According to Figs. 6, values from the distance of 26-35 H can be considered as the average weight. An increased weight is evident in the zone of 3-25 H where it grew by about 1.7 %, in contrast with the zone of 1-2 H where the weight was by 1.2 % lower. The highest values were recorded within the distance of 7-12 H (+ 3.8 %). The results of evaluating the same character windward of the wind-break are shown in Figs. 7 and 8 and in Tab. IV. Average weight was recorded in the zone of 8-20 H, the increase at a distance of 4-7 H was 0.7 %. A decrease by 4 % was found at a distance

of 1-3 H and was obviously caused by the microclimatic situation in the time of formation of decisive yield components. It follows from the results obtained that in the climatically dry period in the time series of 1988-1990 (schemes 9-11), the average yield increase in winter wheat was observed windward, within 11 H, by 5.3 % more and leeward, up to 20 H, by 10.1 % more. Close to the wind-break, yields were formed by a higher quantity of grains of lower weight. In climatically normal years yield increases are presupposed to be lower than values presented in this article.

wind-breaks; effect of wind-breaks on yields; grain yield in wheat; thousand-grain weight; protected zone; methods of evaluation

MAUČNÝ SLOVNÍK ZEMĚDĚLSKÝ

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

[illegible]

**Adresa autora:**

**Ing. Pavel B u l í ř, CSc. Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice**

## **Upozorňujeme čtenáře a zájemce o odbornou zemědělskou literaturu,**

**že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ve spolupráci se  
Zemědělským nakladatelstvím Brázda vydává:**

### **NAUČNÝ SLOVNÍK ZEMĚDĚLSKÝ 13. díl (písmeno Z)**

**Publikace je posledním dílem zemědělské encyklopedie, vyjde v rozsahu  
asi 700 stran, předpokládaná cena je 190 Kčs.**

**Vzhledem k tomu, že stálým odběratelům nebude poslední díl slovníku  
avizován, je třeba zajistit si nové objednávky na adrese:**

**Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,  
oddělení Naučného slovníku a terminologie**

**Slezská 7  
120 56 Praha 2**



# DETEKCE VIROVÝCH INFEKČÍ V TOPOLECH

J. Mertelík, B. Götzová, A. Lehovcová

MERTELÍK, J. - GÖTZOVÁ, B. - LEHOVCOVÁ, A. (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Detekce virových infekcí v topolech*. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 177-188.

V matečnici topolů VŠÚOZ Průhonice, kde je shromážděn sortiment československých i světových kultivarů, byl zjišťován výskyt viru mozaiky topolu (PopMV). Tento virus je původcem ekonomicky závažné, pro Evropu karanténní choroby. Byl sledován výskyt příznaků u jednotlivých kultivarů a zjišťována jejich souvislost s virovou infekcí. Detekce a identifikace PopMV byla prováděna metodou DAS-ELISA, elektronovou a imunosorbční elektronovou mikroskopií a biologickými testy na *Nicotiana megalosiphon*. Intenzita a charakter příznaků značně kolísaly v závislosti na kultivaru, sezóně a klimatu. Byla dokázána i latentní infekce u *Populus nigra* a u kříženců *P. maximoviczii*. Koncentrace a rozložení viru v jednotlivých výhonech, listech a pupenech jedné matečné rostliny byly velice nerovnoměrné. Nejvyšší koncentrace byla v listech s příznaky. Virus byl zjištěn během vegetace v listech s příznaky i bez příznaků, v kůře, v zimním období v pupenech. U některých výhonů bylo možné detekovat PopMV pouze v pupenech v zimě. Porovnání citlivostí použitých detekčních metod dalo nejednotné výsledky. V některých matečných rostlinách topolů byla zjištěna infekce virem mozaiky tabáku (TMV). Identifikace TMV byla provedena metodou ISEM během vegetace v listech a v zimě v pupenech. Koncentrace TMV v rostlinách byla velice nízká. Po namnožení viru v *Nicotiana megalosiphon* s *N. tabacum* cv. Samsun pak také metodou ELISA. Jedná se o první zjištění TMV v topolech. Při zjišťování virových infekcí v topolech je nutný individuální přístup k jednotlivým taxonomickým skupinám. Ve sporných případech, zvláště při negativním výsledku, je nutné detekční metody kombinovat.

matečnice topolů; virus mozaiky topolu; příznaky; diagnostika; metoda ELISA; elektronová mikroskopie; biologické testy; virus mozaiky tabáku

Virová mozaika topolu byla poprvé popsána v Bulharsku (Atanasoff, 1935). Její rozšíření ve výsadbách topolů sledovali v Československu Blattný et al. (1962). Souvislost příznaků této choroby s přítomností vláknitých virových částic dokázali Brčák a Blattný (1962). Původcem této choroby je virus mozaiky topolu (poplar mosaic virus - PopMV), který blíže charakterizoval Berg (1964), patří do skupiny Carla a má délku virionů 685 nm (Luisoni et al., 1976). Z ekonomického hlediska je infekce PopMV ve výsadbách topolů významná. Navrátil (1963) uvádí až o 13 % horší schopnost zakořenění řízků topolů pocházejících z virózních matek. Bidle a Tinsley (1971) zjistili značnou redukci růstu, která je nejvyšší v prvních dvou letech po výsadbě. U některých klonů může redukce výšky v kombinaci se zmenšením obvodu kmínku

způsobit snížení celkové hmotnosti sušiny až o 25 %. Typickým příznakem infekce PopMV jsou chlorotické skvrny hvězdičkovitého tvaru na čepelích listů (B e r g , 1964).

Projev příznaků je závislý na kultivaru a klimatických podmínkách. V některých kultivarech nebo v určitých obdobích může být infekce zcela bez projevu příznaků (C o o p e r a E d w a r d s , 1981). Vhodnou testovací rostlinou je *Nicotiana megalosiphon*. V Nizozemí a ve Velké Británii se uplatňují sérologické testy metodou ELISA (van der M e e r et al., 1980; C o o p e r a E d w a r d s , 1981; C o o p e r et al., 1986) při sériových kontrolách zdravotního stavu topolů. M e i j n e k e (1986) uvádí, že v Nizozemí bylo pro množení k dispozici 50 klonů prostých infekce PopMV, u dalších 15 probíhalo ozdravování pomocí termoterapie a testování. Mechanismus přenosu PopMV nebyl dosud objasněn. K jeho přenosu nedochází nářadím při řezání řízků (B e r g , 1964), semenem ani mšicemi (C o o p e r a E d w a r d s , 1981). Mechanický přenos PopMV nářadím mezi infikovanými a zdravými rostlinami *N. megalosiphon* při řezu listů dokázal K o n t z o g (1989).

## MATERIÁL A METODY

### ROSTLINNÝ MATERIÁL

Topoly, z nichž byly odebrány vzorky pro identifikaci virových infekcí, byly součástí základní hlavové matečnice vysazené na jaře 1988 v dendrologické zahradě VŠÚOZ v Průhoncích. Zde je shromážděn sortiment 132 československých a světových klonů topolů.

Pro biologické testy byly používány indikátorové rostliny *Nicotiana megalosiphon* L., *N. clevelandii* L., *N. glutinosa* L., *N. clevelandii* x *N. glutinosa*, *N. tabacum* L. cv. Samsun a cv. Xanthii-nc. Inokulace byla prováděna mechanicky homogenátem listů nebo pupenů za pomoci karborundového prášku 500 mesh.

### SÉROLOGIE

Byla použita antiséra IgG a IgG konjugovaná alkalickou fosfatázou:

- k viru mozaiky topolu (PopMV) z Fytopatologického ústavu ve Wageningen (Nizozemí) a z Fytopatologického ústavu v Arschersleben (SRN),
- k viru mozaiky tabáku (tobacco mosaic virus - TMV) z Fytopatologického ústavu v Arschersleben (SRN).

### METODICKÝ POSTUP ELISA

Byla používána přímá dvousendvičová metoda (C l a r k a A d a m s , 1977). Pro ředění IgG pro potahování desek byl používán karbonátový pufr pH 9,6; IgG značený alkalickou fosfatázou byl ředěn fosfátovým pufr 0,05 M, pH 7,4 a přidávkou 0,1 % Tween 20. Pro ředění homogenátu vzorků rostlin byl používán stejný pufr, který byl doplněn 0,2 % BSA a 2 % PVP. Vzorky listů byly odebrány od konce srpna do poloviny října, vzorky pupenů v únoru. Byly homogenizovány s pufr 0,05 M v polyetylenových sáčcích s vloženou gázou pomocí elektrického homogenizátoru vlastní konstrukce. Vzorky listů pro sériové testy byly odebrány do sáčků přímo v matečnici, jejich velikost byla brána odhadem. Pro přesné pokusy byly vzorky listů a pupenů předem odvažovány. Jako substrát byl používán P-nitrofenylfosfát v dávce 0,75 mg na 1 ml substrátového dietylaminového



pufru pH 9,8. Všechny používané pufrы byly stabilizovány 0,05%  $\text{NaN}_3$ . Pro vymývání (vždy třikrát opakovaném) byl používán roztok destilované  $\text{H}_2\text{O}$  + 0,1 % Tween 20.

## ELEKTRONOVÁ A IMUNOSORBČNÍ ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE

Preparáty pro elektronovou mikroskopii (EM) byly připravovány homogenizací pletiv a barveny 3% uranylacetátem. Preparáty byly prohlíženy elektronovým mikroskopem Tesla BS 500 při zvětšení 18 000x s přídavnou lupou.

Pro imunosorbční elektronovou mikroskopii (ISEM) byla používána stejná antiséra (IgG) jako pro sérologické testy metodou ELISA. Preparáty byly připravovány podle metody, kterou uveřejnili Millne a Luisoni (1977) a modifikovali Stein et al. (1986). Antiséra byla ředěna fosfátovým pufrem 1:100 nebo 1:500 pro vychytání virových částic a 1:10 nebo 1:25 pro dekoraci.

## VÝSLEDKY

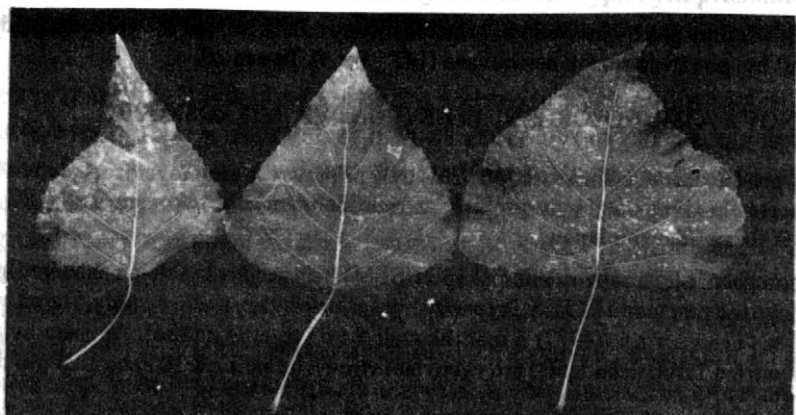
### DETEKCE PopMV

U jednotlivých klonů topolů byl sledován výskyt příznaků mozaiky na listech. Každý klon byl zastoupen 18 hlavovými matečnými rostlinami. U těch klonů, kde byla zjištěna alespoň jedna rostlina s příznaky mozaiky, byly použity laboratorní metody pro potvrzení souvislosti pozorovaných příznaků a infekcí PopMV.

U 23 vybraných klonů perspektivních ze sadovnicko-dendrologického hlediska byl prováděn systematický průzkum na přítomnost PopMV. Infekce byla zjišťována vizuálním hodnocením, biologickými testy na bylinných indikátorech, sérologicky metodou ELISA a v některých případech elektronovou a imunosorbční elektronovou mikroskopii.

**Příznaky.** Příznaky mozaiky byly sledovány na jednoletých a dvouletých výhonech v letech 1989-1991. Pozorovali jsme, že projevy příznaků jsou závislé na průběhu počasí, stavu porostu a daném klonu.

Typickým příznakem infekce PopMV jsou chlorotické skvrny hvězdičkovitého tvaru na čepelích listů (obr. 1). U jednoletých výhonů byly nejsilnější příznaky vždy v bazální části, kde byly zjistitelné již v červenci nebo srpnu. Směrem k vrcholu jejich intenzita slábla, vrchol zůstával bez příznaků až do konce vegetace. V průběhu léta postupně zesilovaly i příznaky ve střední části výhonů. U dvouletých výhonů byl projev příznaků stejný, a to jak u větví 1. řádu, tak i větví 2. řádu. Nejzřetelnější projev příznaků byl v září. Zřetelné příznaky se vyskytovaly pouze v sekci Aigeros u klonů *P. euroamericana*. V sekci Tacamahaca byly příznaky zjištěny pouze u některých klonů *P. trichocarpa* a byly méně zřetelné, nejčastěji drobné chlorotické tečky a čárky v okolí žilnatiny. Přehled počtu klonů z jednotlivých sekcí topolů, u nichž se projevíly typické příznaky infekce PopMV jsou uvedeny v tab. I.



1. Chlorotické skvrny hvězdičkovitého tvaru, typický příznak infekce PopMV (*P. x euroamericana* cv. NL-B-132b) - Asteroid chlorotic spots, a typical symptom of PopMV infection (*P. x euroamericana* cv. NL-B-132b)

I. Sledování počtu klonů a příznaky mozaiky v jednotlivých sekcích hlavových matečných rostlin topolů v letech 1989-1991 - The number of clones with the symptoms of mosaic in the different sections of poplar stock plants in 1989-1991.

| Sekce <sup>1</sup>      | Rok         |             |             |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                         | 1989        | 1990        | 1991        |
| Aigeros                 | 3/26 (11)   | 1/26 (4)    | 3/26 (11)   |
| Aigeros x Aigeros       | 15/23 (65)  | 20/23 (86)  | 23/23 (100) |
| Tacamahaca              | 2/29 (7)    | 10/29 (34)  | 12/29 (41)  |
| Tacamahaca x Tacamahaca | 0/12 (0)    | 2/12 (16)   | 6/12 (50)   |
| Aigeros x Tacamahaca    | 0/12 (0)    | 1/12 (8)    | 2/12 (16)   |
| Leuce                   | 0/1 (0)     | 0/1 (0)     | 0/1 (0)     |
| Leuce x Tacamahaca      | 0/2 (0)     | 0/2 (0)     | 0/2 (0)     |
| Celkem <sup>3</sup>     | 27/105 (25) | 34/105 (32) | 46/105 (45) |

a - počet klonů a příznaky /sledovaný počet klonů - number of clones with symptoms /number of observed clones

b - procenta klonů s příznaky - percentage of clones with symptoms

<sup>1</sup>sections, <sup>2</sup>year, <sup>3</sup>total

U sekcí Aigeros a Tacamahaca došlo v průběhu tří sledovaných let k výraznému zvýšení počtu klonů s příznaky mozaiky. Nejvyšší konečný výskyt (23/23) byl u klonů mezidruhových kříženců sekce Aigeros (*Populus x euroamericana*). Oproti tomu u klonů *P. nigra* ze stejné sekce byl výskyt nejnižší (3/26).

II. Výskyt příznaků a detekce PopMV ve vybraných klonech topolů metodou ELISA, biologickým testem a elektronovou mikroskopií - The occurrence of symptoms and the detection of PopMV in selected clones of poplars by ELISA, bioassays and electron microscopy

| Klon - kód klonu v matečnici <sup>1</sup>                    | Příznaky <sup>2</sup> | ELISA             |                    | Biologický test <sup>3</sup> |                    | Elektronová mikroskopie <sup>4</sup> |                    |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                                                              |                       | list <sup>5</sup> | pupen <sup>6</sup> | list                         | pupen <sup>6</sup> | list                                 | pupen <sup>6</sup> |
| <i>P. x. euroamericana</i><br>cv. Robusta - 4/5              | +                     | +                 | +                  | +                            | +                  | +                                    | +                  |
| <i>P. x. euroamericana</i><br>cv. Blanc du Poitou - 4/7      | +                     | +                 | +                  | N                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. x. euroamericana</i><br>cv. Brabantica - 4/8           | +                     | +                 | -                  | N                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. x. euroamericana</i><br>cv. Serotina - 4/12            | +                     | +                 | +                  | N                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. x. euroamericana</i><br>cv. Selys - 6/7                | +                     | +                 | -                  | N                            | -                  | +                                    | -                  |
| <i>P. x. euroamericana</i><br>cv. NL-B-132b - 6/8            | +                     | +                 | +                  | N                            | N                  | N                                    | +                  |
| <i>P. trichocarpa</i> - 1/2                                  | +                     | +                 | +                  | -                            | +                  | -                                    | N                  |
| <i>P. trichocarpa</i> - 1/5                                  | +                     | +                 | +                  | N                            | N                  | N                                    | +                  |
| <i>P. trichocarpa</i> - 2/2                                  | +                     | +                 | -                  | +                            | -                  | -                                    | -                  |
| <i>P. trichocarpa</i> cv. Senior - 3/1                       | +                     | +                 | -                  | +                            | -                  | -                                    | N                  |
| <i>P. nigra</i> - 1/9                                        | -                     | +                 | -                  | -                            | -                  | +                                    | +                  |
| <i>P. nigra</i> - 2/6                                        | -                     | -                 | +                  | -                            | -                  | -                                    | -                  |
| <i>P. yunnanensis</i> - 4/2                                  | -                     | +                 | -                  | N                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. simonii</i> - 4/4                                      | -                     | -                 | -                  | -                            | -                  | N                                    | N                  |
| <i>P. simonii</i> cv. Fastigiata - 6/2                       | +                     | +                 | +                  | +                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. tacamahaca</i><br>cv. Montana - 4/3                    | +                     | +                 | +                  | N                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. nigra</i> x <i>P. yunnanensis</i> - 4/1                | +                     | +                 | -                  | -                            | -                  | N                                    | -                  |
| <i>P. x. berolinensis</i> - 1/20                             | -                     | +                 | -                  | -                            | N                  | N                                    | N                  |
| <i>P. x. berolinensis</i><br>x <i>P. maximowiczii</i> - 1/15 | -                     | -                 | -                  | -                            | -                  | +                                    | +                  |
| <i>P. maximowiczii</i><br>x <i>P. trichocarpa</i> - 1/17     | -                     | +                 | -                  | -                            | -                  | -                                    | N                  |
| <i>P. maximowiczii</i><br>x <i>P. trichocarpa</i> - 3/16     | -                     | -                 | -                  | -                            | -                  | +                                    | N                  |
| <i>P. nigra</i> x <i>P. simonii</i> - 2/22                   | -                     | -                 | -                  | -                            | -                  | -                                    | -                  |
| <i>P. deltoides-anagulata</i><br>x <i>P. simonii</i> - 1/21  | -                     | +                 | -                  | -                            | -                  | -                                    | N                  |

+ = pozitivní reakce - positive reaction

- = negativní reakce - negative reaction

N = netestováno - not tested

<sup>1</sup>clone - code of clone in mother plantation, <sup>2</sup>symptoms, <sup>3</sup>bioassay, <sup>4</sup>electron microscopy, <sup>5</sup>leaf, <sup>6</sup>bud

V sekci Tacamahaca byl konečný výskyt infikovaných klonů nižší než v sekci Aigeros (18/41). V sekci Leuce x Tacamahaca se příznaky nevyskytly. Porovnání výskytu příznaků s výsledky detekce PopMV sérologicky a biologickým testem je uveden v tab. II.

**Biologické testy.** Byly používány *Nicotiana megalosiphon*, *N. clevelandii* x *glutinosa* a *N. clevelandii*. Byly inokulovány homogenáty vzorků z listů topolů v létě a pupenů topolů v zimě.

Rostliny *N. megalosiphon* reagovaly na infekci PopMV zřetelnou systémovou nekrózou žilnatiny za 10-14 dnů. Rostliny byly vždy přibližně za 14 dnů po inokulaci otestovány metodou ELISA pro zjištění PopMV. Nikdy nebyla dokázána infekce v rostlinách bez příznaků. V některých případech docházelo také k tvorbě lokálních lézí na očkovaných listech již za čtyři dny po inokulaci (PopMV byl dokázán v lézích testem ELISA).

Rostliny *N. clevelandii* x *glutinosa* reagovaly na PopMV slabým systémovým prosvětlením žilnatiny a chlorotickými difúzními skvrnami za tři týdny po inokulaci.

V *N. clevelandii* probíhala infekce PopMV bez projevu příznaků, ale mladé listy vykazovaly vysoký obsah PopMV v testech ELISA.

**Sérologické testy metodou ELISA.** Pro antisérum k PopMV z Nizozemí bylo ředění IgG i IgG značeného enzymem 1:1000. Optimální ředění homogenátu vzorků bylo 1:5, vyšší ředění snižovalo hodnoty extinkce, a tím i spolehlivost detekce (tab. III). Hodnoty extinkce negativních kontrol byly 0,00-0,05.

III. Vliv ředění homogenátu na hodnoty extinkce  $A_{405}$  ELISA u vzorků listů s vysokým a nízkým obsahem PopMV - The influence of homogenate dilution on ELISA  $A_{405}$  die-away values in leaf samples with high and low concentrations of PopMV

| Vzorek <sup>1</sup>                                                          | Ředění <sup>2</sup> |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|------|------|
|                                                                              | 1/5                 | 1/10 | 1/20 | 1/40 |
| <i>N. megalosiphon</i><br>uměle infikovaný - systémové příznaky <sup>3</sup> | OVER                | OVER | 1,81 | 1,55 |
| <i>P. trichocarpa</i> 1                                                      | OVER                | 1,74 | 1,34 |      |
| <i>P. trichocarpa</i> 2                                                      | 1,00                | 1,15 | 0,54 |      |
| <i>P. trichocarpa</i> 3                                                      | 0,40                | 0,28 | 0,17 |      |
| <i>P. nigra</i>                                                              | 0,24                | 0,10 |      |      |
| <i>P. trichocarpa</i> 4                                                      | 0,19                | 0,00 |      |      |

<sup>1</sup>sample; <sup>2</sup>dilution; <sup>3</sup>artificially infected - systemic symptoms

Ve výhonech a listech matečných rostlin je PopMV rozložen velmi nerovnoměrně (tab. IV). Na téže rostlině mohou být výhony s příznaky i bez příznaků. Vyšší hodnoty extinkce byly většinou zjištěny v listech s příznaky, ale někdy i v listech bez příznaků (*P. trichocarpa*). Infekce bez projevu příznaků byla



dokázána u *P. nigra*. Z tab. IV dále vyplývá, že pro detekci viru v matečné rostlině je nutné testovat nejméně tři výhony a z každého odebírat více listů.

Byly zjišťovány hodnoty extinkce při použití čerstvého extraktu šťávy a extraktu skladovaného při teplotě 4 °C po dobu 1-13 dnů (tab. V). Již po jednom dnu skladování podstatně klesla hodnota extinkce. Naopak skladování listů 24 dnů při teplotě 4 °C v igelitových sáčkách nemělo vliv na výši extinkce.

V roce 1991 jsme v testech ELISA použili také antisérum k PopMV od dr. Kontzoga z Fytopatologického ústavu v Aschersleбену (SRN). Ředění IgG i konjugátu bylo 1100. Testy na přítomnost PopMV v listech topolů i v uměle infikovaných *N. megalosiphon* při použití tohoto antiséra daly specifické a průkazné výsledky.

**Elektronová a imunosorbční elektronová mikroskopie.** Pro detekci virových částic v listech a pupenech byla užívána také elektronová mikroskopie (EM). Zjistili jsme, že koncentrace vláknitých částic typických pro PopMV byla velmi nízká v listech odebíraných v září a říjnu. V pupenech odebíraných v únoru byla vyšší.

Vláknité částice byly blíže identifikovány imunosorbční elektronovou mikroskopií (ISEM). Na obr. 2 je patrné nachytání částic na síťce potažené IgG antiséra k PopMV. Obr. 3 ukazuje dekoraci částic týmž antisérem.

Metoda EM a ISEM byla používána zejména pro kontrolu nejasných výsledků testů ELISA, kdy byly zjištěny nízké hodnoty extinkce (rozmezí 0,09-0,20). Ve většině případů bylo potvrzeno, že tyto hodnoty značí pozitivní specifickou reakci na PopMV.

**Výskyt příznaků a detekce PopMV ve vybraných klonech topolů.** Ve vybraných 23 klonech hlavových matečných rostlin topolů, perspektivních ze sadovnického a dendrologického hlediska, byl virus dokázán v 21 klonech (tab. II). Z toho 13 klonů mělo současně příznaky na listech. Nejsilnější typické příznaky byly pouze u šesti klonů *Populus x euroamericana* (obr. 1), kde byly také zjištěny na všech 18 rostlinách v každém klonu a u *P. simonii* cv. Fatigiata. Slabé, málo zřetelné byly zjištěny u čtyř klonů *P. trichocarpa*, u hybridního mezisekčního klonu *P. nigra*, *P. yunnanensis* a u *P. tacamahaca* cv. Montana. U těchto klonů byly příznaky pouze na malém počtu rostlin v klonu.

U 10 klonů nebyly zjištěny žádné zřetelné příznaky, ale v klonech *P. maximowiczii* x *P. trichocarpa*, *Populus x berolinensis*, *P. deltoides* ssp. *angulata* x *P. simonii* a *P. yunnanensis* byla opakovaně infekce PopMV dokázána v listech metodou ELISA, ale infekce PopMV nebyla dokázána další detekční metodou. U klonů *P. berolinensis* a *P. nigra* (č. 2/6) byl v ELISA testu rovněž dokázán PopMV, avšak pouze v pupenech v zimě. Pokusy o detekci PopMV v listech během vegetace daly u *P. nigra* (č. 2/6) negativní výsledky jak v testu ELISA, tak i v biologických testech a elektronové mikroskopii. U druhého klonu



IV. Sledování hodnot extinkce  $A_{405}$  v souvislosti s intenzitou příznaků na listech a se směřováním vzorků - The variation of ELISA  $A_{405}$  die-away values in dependence on the leaf (symptom) intensity and the mixture of samples

| Klon <sup>1</sup>                 | Výhon <sup>2</sup>    | List <sup>3</sup> |         |        |        | Směs <sup>4</sup> a-d |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------|---------|--------|--------|-----------------------|
|                                   |                       | a                 | b       | c      | d      |                       |
|                                   |                       | p e               | p e     | p e    | p e    |                       |
| <i>P. trichocarpa</i><br>(1/2/18) | A                     | ++/0,40           | ++/OVER | +/1,33 | +/1,00 | 0,96                  |
|                                   | B                     | ++/OVER           | ++/OVER | +/OVER | -/0,13 | OVER                  |
|                                   | C                     | ++/OVER           | +/0,17  | -/0,49 | -/0,03 | 0,23                  |
|                                   | směs <sup>5</sup> A-C | OVER              | N       | N      | N      | N                     |
| <i>P. trichocarpa</i><br>(1/3/18) | A                     | +/0,10            | -/0,05  | -/0,01 | -/0,08 | 0,17                  |
|                                   | B                     | +/0,34            | +/0,12  | -/0,00 | -/0,19 | 0,13                  |
|                                   | C                     | -/0,03            | -/0,04  | -/0,04 | -/0,04 | 0,05                  |
|                                   | směs <sup>5</sup> A-C | 0,19              | N       | N      | N      | N                     |
| <i>P. nigra</i>                   | A                     | -/0,04            | -/1,44  | -/OVER | -/0,05 | OVER                  |
|                                   | B                     | -/0,04            | -/0,04  | -/0,05 | -/0,10 | 0,03                  |
|                                   | C                     | -/0,03            | -/0,02  | -/0,03 | -/0,02 | 0,00                  |
|                                   | směs <sup>5</sup> A-C | 0,24              | N       | N      | N      | N                     |

a - list z báze výhonu - leaf from shoot base

b,c - listy ze střední části výhonu - leaves from the middle part of shoot

d - list z podvrcholové části - leaf from under-the-top part

p = intenzita příznaků - intensity of symptoms

++ = silné příznaky - severe symptoms

+ = slabé příznaky - weak symptoms

- = bez příznaků - no symptoms present

e = hodnota extinkce - ELISA  $A_{405}$  die-away values

N = netestováno - not tested

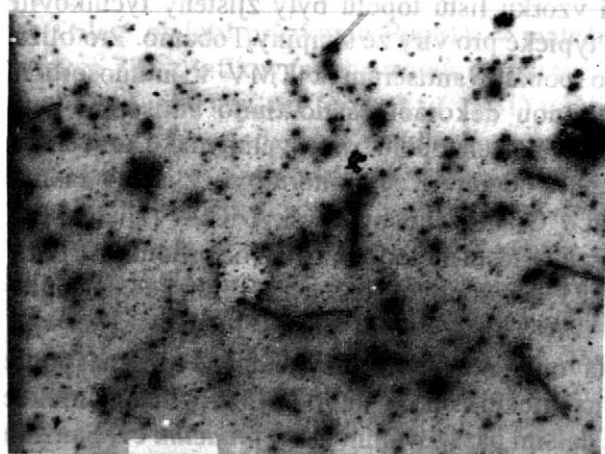
<sup>1</sup>clone; <sup>2</sup>shoot; <sup>3</sup>leaf; <sup>4</sup>leaf a-d mixture; <sup>5</sup>shoot A-C mixture

V. Sledování změn hodnot extinkce  $A_{405}$  ELISA vlivem doby skladování homogenátu listů při 4 °C - The influence of time storage of leaf homogenates at 4 °C on ELISA  $A_{405}$  die-away values

| Homogenát listů <sup>1</sup>                          | Čerstvý vzorek <sup>2</sup> | Počet dnů skladování <sup>3</sup> |      |      |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------|------|
|                                                       |                             | 1                                 | 3    | 13   |
| <i>P. nigra</i>                                       | 0,02                        | N                                 | N    | 0,07 |
| <i>P. euroamericana</i> cv. Serotina - A              | OVER                        | N                                 | 0,00 | N    |
| <i>P. euroamericana</i> cv. Serotina - B              | 0,99                        | N                                 | N    | 0,19 |
| <i>P. euroamericana</i> cv. Virginiana de Frignicourt | 0,94                        | N                                 | N    | 0,21 |
| <i>P. euroamericana</i> cv. Blanc du Poitou           | OVER                        | N                                 | 0,04 | N    |
| <i>P. euroamericana</i> cv. Robusta                   | OVER                        | 0,50                              | N    | N    |
| <i>P. yunnanensis</i>                                 | OVER                        | 0,60                              | N    | N    |

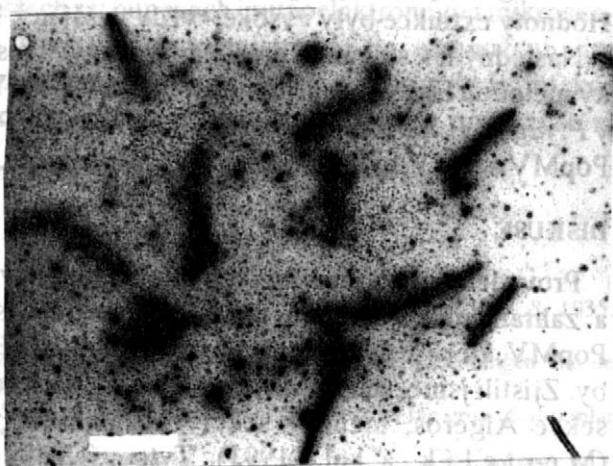
N = netestované - not tested

<sup>1</sup>leaf homogenate; <sup>2</sup>fresh sample; <sup>3</sup>number of days of storage



2. Částice PopMV z listu topolu, zvětšeno 30 000x - Particles of PopMV from poplar leaf, magn. 30 000x

3. Dekorované částice z listu topolu, na síťce potažené IgG PopMV antiséra (Maat), totéž IgG použito pro dekoraci, zvětšeno 30 000x - Decorated virus particles from poplar leaf on a grid coated with IgG PopMV of the antiserum (Maat), the same IgG used for decoration, magn. 30 000x



*P. nigra* (č. 1/9) byl PopMV dokázán metodou ELISA v listech a elektronovou mikroskopií v listech a v pupenech. U klonu *Populus x berolinensis* x *P. maximowiczii* byly při elektronové mikroskopii zjištěny ojedinělé vláknité částice v listech a také v pupenech a u *P. maximowiczii* x *trichocarpa* v listech. Ostatní použité metody daly opakovaně negativní výsledky a infekce PopMV zde nebyla prokázána. U klonů *P. nigra* x *P. simonii* nebyla infekce PopMV opakovaně zjištěna žádnou z použitých testovacích metod.

Při elektronové mikroskopii vzorku listů topolů byly zjištěny tyčinkovité virové částice v délce 300 nm typické pro viry ze skupiny Tobamov. Pro bližší identifikaci těchto částic bylo použito antisérum k TMV v imunoelektronové mikroskopii. Zřetelnou dekoraci částic tímto antisérem bylo potvrzeno, že se jedná o TMV, ale v listech topolů byl ve velmi nízké koncentraci. Při EM vzorků z pupenů topolů odebíraných v únoru byly zjištěny částice TMV také v nízké koncentraci. Opakovaně byl výskyt TMV zjištěn EM u *P. beroliensis* x *P. maximowiczii*. V testu metodou ELISA na přítomnost TMV byla hodnota extinkce 0,13 až 0,21, což odpovídá také zjištěné nízké koncentraci částic při EM a ISEM.

Inokulací *N. megalosiphon* šťávou z listů topolů nebylo možné rozeznat podle příznaků, zda se jedná o reakci na infekci PopMV nebo TMV. Rozlišení infekce těmito dvěma viry bylo možné dalším pasážováním na *N. tabacum* cv. Samsun a cv. Xanthii-nc., které reagovaly pouze na infekci TMV. Přítomnost TMV v *N. megalosiphon* byla potvrzena také ISEM a sérologicky metodou ELISA. Hodnoty extinkce byly vysoké - vždy vyšší než 1,00.

Následným testováním uměle infikovaných rostlin *N. megalosiphon* s příznaky metodou ELISA na přítomnost PopMV a TMV byla infekce TMV dokázána v *P. nigra*, *P. berolinensis* x *P. maximowiczii* a *P. trichocarpa*. Směsná infekce PopMV a TMV byla dokázána v *P. trichocarpa*.

## DISKUSE

Provedený průzkum virových infekcí topolů v sortimentu československých a zahraničních kultivarů ukázal, že je třeba se věnovat metodám detekce PopMV, který je původcem ekonomicky závažné, pro Evropu karanténní choroby. Zjistili jsme, že PopMV je nejvíce rozšířen v druhích a křížencích topolů ze sekce Aigeros, méně v sekci Tacamahaca, v sekci Leuce nebyl zjištěn (Mertelík a kol., 1991). Tyto výsledky průzkumu rozšíření PopMV v jednotlivých sekcích jsou v souladu s výsledky publikovanými ve Velké Británii (Cooper et al., 1986). To svědčí o geneticky podmíněné náchylnosti některých druhů topolů k PopMV. U nejnáchylnějšího druhu *P. euroamericana* ze sekce Aigeros se infekce projevuje nejzřetelnějšími příznaky. V sekci Tacamahaca byly příznaky zjištěny u některých klonů *P. trichocarpa*, ale projev byl méně zřetelný.

Vizuální selekce topolů na infekci PopMV je nespolehlivá, protože intenzita a charakter příznaků kolísají v závislosti nejen na druhu a klonu, ale také na klimatických podmínkách. U *P. nigra* a *P. maximowiczii* se vyskytují latentní infekce PopMV, jak bylo dokázáno ve Velké Británii (Cooper

a Edwards, 1981) a potvrzeno také testováním našeho klonového materiálu.

Tříleté období průzkumu PopMV v matečných rostlinách ukázalo, že se infekce šíří z infikovaných stromů na zdravé. Poměrně rychlé šíření infekce pozoroval také van der Meer (1981) v Nizozemí. Proto je nutné uplatnit v matečnicích metody objektivního hodnocení zdravotního stavu laboratorními metodami, zejména u druhů a klonů, které nereagují na infekci PopMV zřetelnými příznaky.

I když je koncentrace PopMV zejména v některých klonech velmi nízká, vhodným odběrem vzorků listů nebo pupenů a provedením opakovaných testů metodou ELISA, případně imunoelektronovou mikroskopií, je možné infekci PopMV v matečných stromech dokázat. Tyto testy je možné doplnit také biologickým testem na *N. megalosiphon*. I když se jevil tento test jako nejcitlivější, není plně specifický. Příznaky, které vyvolává PopMV na *N. megalosiphon*, není možné odlišit od infekce, kterou způsobuje TMV.

V některých matečných rostlinách topolů *P. berolinensis* x *P. maximowiczii* byla zjištěna infekce TMV v listech a v pupenech imunoelektronovou mikroskopií. Koncentrace TMV byla v rostlinách velmi nízká. Po namnožení viru v *N. megalosiphon* a další pasáži na *N. tabacum* cv. Samsun byla infekce dokázána také v některých dalších klonech topolů. Jedná se o první zjištění TMV v topolech.

## Literatura

- ATANASOFF, D.: Old and new virus diseases of trees and shrubs. *Phytopath. Z.*, 8, 1935, s. 197-223.
- BERG, T. M.: Studies on poplar mosaic virus and its relation to the host. *Mededingen van de Landbouwhogeschool (Wageningen)*, 64, 1964, s. 1-59.
- BIDDLE, P. G. - TINSLEY, T. W.: Some effects of poplar mosaic virus on the growth of poplar trees. *New Phytol.*, 70, 1971, s. 67-75.
- BLATTNÝ, C. - POZDĚNA, J. - SVOBODOVÁ, J. - BRČÁK, G. - BOJNANSKÝ, V. - LEONTOVIČ, R. - PROCHÁZKOVÁ, Z.: Virusmosaik und virusverdächtige Erkrankungen der Pappeln (*Populus* div. sp. et hybr.). *Acta Mus. nat. Pragae, Ser. B*, 18, 1961, s. 47-59.
- BRČÁK, J. - BLATTNÝ, C.: Electron microscopic investigation of poplar mosaic. *Phytopathology*, 52, 1962, s. 954-955.
- CLARK, M. - ADAMS, A.: Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. gen. Virol.*, 34, 1977, s. 475-483.
- COOPER, J. I. - EDWARDS, M. L.: The distribution of poplar mosaic virus in hybrid poplars and virus detection by ELISA. *Ann. appl. Biol.*, 99, 1981, s. 53-61.
- COOPER, J. I. - EDWARDS, M. L. - SIWECKI, R.: The detection of poplar mosaic virus and its occurrence in a range of clones in England and Poland. *Eur. J. For. Path.*, 16, 1986, s. 116-125.
- KONTZOG, H. G.: Investigations concerning the transmission of poplar mosaic virus. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 25, 1989, s. 185-187.
- LUISONI, E. - BOCCARDO, G. - MILNE, R. G.: Purification and some properties of an Italian isolate of poplar mosaic virus. *Phytopath. Z.*, 85, 1976, s. 65-73.
- MEER, van der F. A.: Mozaiekvirus, heksenbezen en knobbelziekte bij populier, en een virusachtige groeiremming bij wilg. *Populier* 18e jaargang, 1981, č. 3.



- MEER, van der F. A. - MAAT, D. Z. - VINK, J.: Poplar mosaic virus: purification, antiserum preparation and detection in poplars with the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and with infectivity test of *Nicotiana megalosiphon*. *Neth. J. Pl. Path.*, 86, 1980, s. 99-110.
- MEIJNEKE, C. A. R.: 30 jaar virusproject boekwekeerijgewassen. *Jaarboek 1985 (Pl.-ziektenk. Dienst)*, 1986, s. 76-86.
- MERTELÍK, J. - GÖTZOVÁ, B. - LEHOVCOVÁ, A.: Zjišťování virových infekcí v topolech. In: Sbor. Ref. XII. celostátní konference ochrany rostlin, Praha 17.-19. září 1991.
- MULNE, R. G. - LUISONI, E.: Rapid immuno-electron microscopy of virus preparations. *Meth. Virol.*, 6, 1977, s. 265-281.
- NAVRÁTIL, S.: Výzkum viróz topolů. [Výzkumná zpráva.] Uherské Hradiště, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 1963. 87 s.
- STEIN, A. - SALAMON, R. - COHEN, J. - LOBENSTEIN, C.: Detection and characterization of bean yellow mosaic virus in corms of *Gladiolus grandiflorus*. *Ann. appl. Biol.*, 109, 1986, s. 147-154.

Došlo dne 16.3.1992

MERTELÍK, J. - GÖTZOVÁ, B. - LEHOVCOVÁ, A. (Research Institute for Ornamental Horticulture Průhonice): *Detection of virus infections in poplars*. *Zahradnictví*, 19, 1992 (3): 177-188.

The occurrence of poplar mosaic virus - PopMV was investigated in a mother plantation of the Institute for Ornamental Horticulture at Průhonice, in an assortment of Czechoslovak and foreign poplar clones. The clones were assessed for presence or absence of symptoms in relation to PopMV infection. The DAS-ELISA, electron microscopy, immunosorbent electron microscopy (ISEM) and bioassay on *Nicotiana megalosiphon* were used for detection and identification according to Cooper et al. (1986). The antisera were kindly supplied by Mr. Maat - Institute of Plant Protection, Wageningen, The Netherlands, and by Dr. Kontzog-Institute of Plant Pathology, Aschersleben, Germany. The intensity and characteristics of the symptoms were influenced by the clone, season and climate. The most severe symptoms were observed in clones *P. x euroamericana*. The symptomless infection of PopMV was proved in *P. nigra*, *P. yunnanensis*, *P. berolinensis*, *P. berolinensis x maximowiczii*, *P. maximowiczii x P. trichocarpa* and *P. deltoides-angulata x P. simonii* (Tab. II). The concentration and distribution of the ELISA detectable antigen vary for different shoots, leaves and buds of the individual stock plants. The greatest concentration of PopMV antigen was in leaves with the most severe symptoms of asteroid chlorotic spots (Fig. 1 and Tab. IV). In some shoots, where PopMV antigen was detected in leaves, it was not detected in buds. Nevertheless, tests of buds revealed one infected clone, in which PopMV antigen was missing when leaf samples were tested. The detection methods proved different sensibility, but the results were not equal (Tab. II). In some clones double infection of PopMV and tobacco mosaic virus - TMV was detected. The identification of TMV, found directly in poplar leaves in summer and in buds in winter, was made by ISEM and after mechanical transmission of TMV to *N. megalosiphon* and *N. tabacum* cv. Samsun also by ELISA. The concentration of TMV in poplars was very low. It is the first finding of TMV infection in poplars.

poplar mother plantation; poplar mosaic virus; symptoms; diagnostics; ELISA; electron microscopy; bioassays; tobacco mosaic virus

#### Adresa autorů:

Ing. Josef Mertelík, Bohuslava Götzová, ing. Alena Lehovcová, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice



## RŮŽE VHODNÉ PRO VÝSADBY JAKO PRAVOKOŘENNÉ ROSTLINY

J. Žlebčík

ŽLEBČÍK, J. (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Růže vhodné pro výsadby jako pravokořenné rostliny*. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 189-196.

V letech 1987 - 1991 pokračovaly pokusy s množením a následným pěstováním růží jako pravokořenných rostlin. Práce navazovala na předchozí výzkumné řešení, které se zabývalo technologickými postupy a ekonomickou efektivností množení. Nyní byl zatím úzký sortiment rozšířen o další kultivary různých skupin růží. Růže byly sledovány z hlediska výtěžnosti řízků z matečných rostlin, vlastního zakořeňování, prvního přezimování, dopěstování rostlin do tržní velikosti i následného sledování na trvalém stanovišti. Po posouzení těchto údajů bylo 13 kultivarů doporučeno pro venkovní výsadby.

růže; matečnice; řízky; výtěžnost; zakořeňování; přezimování; dopěstování; trvalé stanoviště; sortiment

Z více způsobů získávání pravokořenných rostlin (dělení keřů, hřížení, dřevité řízky) má pro širší uplatnění v praxi význam pouze množení zelenými (bylinnými) řízků. K tomu přispívá rozvoj množárenské techniky, využívání stimulantů i různých substrátů.

Velmi důležitá je kvalita a úprava řízků. Za nejvhodnější z ekonomického hlediska se považují jednolistové (jednoočkové) řízky 4 - 7 cm dlouhé (Larsen, 1974; Zabegeva, 1977). Získávají se ze střední části lodyhy (Judinceva, 1964) v době, kdy dosáhla stadia vybarveného poupěte (Moe, 1974). Vhodnou sílu řízků, omezení listové plochy, použití stimulantů, výtěžnost řízků z matečné rostliny studovali autoři Ganza a Puchir (1972) a Larsen (1974). Jako množárenský substrát se zkoušejí různé směsi rašeliny, perlitu, písku i minerální vaty.

Většinou poměrně dobře zakořeňují floribundy, dobře zakořeňují miniaturní růže. Největší rozdíly v schopnosti zakořeňovat se projevují u skupiny sadových růží a čajohybridů. Použitím různých kombinací stimulantů lze sice ovlivnit zakořeňování, ale většinou jen růže snadno zakořeňující jsou v dalším vývoji dostatečně vzrůstné a vitální (Šuškov a kol., 1976; Kloosterhuis a Verstraelen, 1981; Haenchen, 1982).

Prvořadou podmínkou úspěšného řízkování je zdravý, plně vyvinutý list bez jakéhokoliv zjevného či zatím se neprojevujícího napadení houbovými chorobami, které se v množárenském prostředí pak rychle šíří. Právě vzhledem k této okolnosti se řízkování často provádí pouze v první polovině květu růží. Je však možné získat sklizně dvě a při použití vysokého fóliového krytu i tři.

O řízkování růží a problémech s ním spojených je vzhledem k obdobné technologii u skleníkových růží (Votruba, 1978), celkem dost informací. O dalším pěstování růží na vlastních kořenech je informací už méně. Zakořeněné řízky se většinou doporučuje poprvé zazimovat v dobře chráněném hlubokém pařeníšti s přiměřeným zastíněním, případně i ve studeném skleníku při teplotách nad 0 °C. Přezimování je potřeba věnovat velkou pozornost, protože často je rozhodující pro přípravu kvalitního výsadbového materiálu (Kováč, 1964; Erikson, 1968; Kovalenko, 1975).

Jsou-li růže z prvního řízkování vysazeny do volné půdy a úspěšně přezimují, dosahují mnohé kultivary již na podzim příštího roku tržní velikosti bez podstatného rozdílu mezi pravokořenými a očkovanými (Novíková, 1977).

Údaje o dlouhodobějším sledování pravokořených růží na venkovní trvalé výsadbě nalezneme v literatuře pouze sporadicky. Naším klimatickým podmínkám se blíží pokusy v SRN. Z těchto pozorování vyplynulo velmi rozdílné chování jednotlivých kultivarů, z nichž mnohé se jako pravokořenné naprosto vyrovnají očkovaným a budou použity pro další pokusné sledování (Hänel, 1982, 1985). Poznatky o sledování po dobu 16 let po výsadbě uveřejnil Walter (1986). Očkované růže byly v 18 % vyšší než pravokořenné, které zde měly i větší ztráty vymrzáním. Naproti tomu jiné prameny neuvádějí u pravokořených růží větší vymrzání (Hänel, 1982).

U nás nebyla donedávna pravokořeným růžím pro venkovní pěstování věnována uceleně a dlouhodoběji pozornost. Ve VŠÚOZ Průhonice byly tyto práce navazující na řízkování skleníkových růží zahájeny v roce 1981 a roce 1982 byla založena nejstarší srovnávací trvalá výsadba. V roce 1987 byly shrnuty první dosažené výsledky týkající se pěstební technologie včetně ekonomické výnosnosti a sledování na trvalém stanovišti. Na základě toho byl tehdy navržen sortiment 11 růží doporučených pro pěstování jako pravokořenné (Votruba, 1978; Žlebčík, 1984; Žlebčík, Pínc, 1987, 1990).

## MATERIÁL A METODA

Podle předběžných orientačních výsledků z předcházející etapy řešení bylo do pokusů zahrnutých celou technologickou přípravu mladých rostlin zařazeno dalších 20 kultivarů: Anne Coocker, Autumn Spray, Cantilena Bohemica, Janina, John S. Armstrong, Koré, Landora, Ludvík Večeřa, Mainzer Festnacht, Margo Koster, Mount Shasta, New Dawn, Pink Spray, Průhonice, Queen of Bermuda, Rose Gaujard, Satchmo, Westerland, Woburn Abbey, *R. x paulii*. Bylo přihlíženo k jednotlivým skupinám i barvám. Růže velkokvěté byly zastoupeny sedmi kultivary, mnohokvěté šesti, růže sadbové a pokryvné pěti, růže pnoucí dvěma kultivary. Původní československé kultivary jsou čtyři.

Matečné rostliny růží určené pro odběr řízků byly vysazeny již na podzim roku 1985 jako dvouleté prostokořenné růže očkované na cv. Pávův červený šípek. Výsadba v předstihu výzkumného řešení nám umožnila získat již v roce 1988 dostatek kvalitních řízků. Byl použit spon 40 x 40 cm, kulturu jsme přes vegetační období chránili ve vysokém fóliovém krytu. Toto opatření způsobuje nejen určité přirychlení, ale hlavně má vliv na dobrý zdravotní stav listů. V předjarním období byl proveden radikální řez na 2 - 3 očka, bez ohledu na příslušnost ke skupině. Radikální řez podporuje tvorbu vitálních výhonů. Po každé sklizni řízků jsme pak řezali všechny

výhony na jedno očko. Dále byly růže ošetřovány běžným způsobem. Podle půdního rozboru byly doplňovány živiny, byla prováděna chemická ochrana proti padlí, mšicím, sviluškám, před mrazem chráněny přihnutím.

Řízky pro přípravu pravokořených růží byly odebrány z matečnice ve vysokém fóliovém krytu. Odběr byl prováděn začátkem června a v srpnu, a to vždy ve stadiu vybarveného poupěte. Polovyzrálé řízky jsme používali jednolistové (jednoočkové), pouze u drobnolistých polyantek bylo účelné řezat řízky dvoulistové. Délka řízků byla upravena na 4 cm, řez veden 0,5 cm nad očkem, listy zkráceny na dvě jařma.

Pro zakořeňování řízků ve skleníkové množárně pod mlžícím zařízením byl použit substrát: 3 díly rašeliny a 1 díl perlitu. Báze řízku byla ošetřena pudrovým stimulem AS 1 (0,06 % kyseliny nikotinové a 0,06 % kyseliny alfa-naftyloctové ve formě K solí). Řízky byly umístěny jednotlivě do sadbovačů na vzdálenost 6 cm. Hodnocení bylo prováděno vždy po čtyřech týdnech; řízky pouze s vyvinutým kalusem nebo jen slabě vyvinutými kořeny byly vyřazovány. Zakořeněné řízky byly umístěny do stíněného pařeniště, živiny byly doplňovány dvěma záhlvkami 0,25 % roztokem Herbasynu III v týdenním odstupe.

Koncem srpna růže byly vysázeny do volné půdy ve sponu používaném při pěstování očkovaných růží (v řádcích 15 cm od sebe) a dále ošetřovány obvyklým způsobem. Sklizeň se uskutečnila v následujícím roce na podzim.

Růže z druhého řízkování byly přes zimu uloženy v hlubokém pařeništním záhoně, chráněném polystyrenovými rohožemi. Na jaře po vyhodnocení prezimování a přihnojení 0,25 % roztokem Herbasynu III byly vysázeny do volné půdy. Sklizeň byla u částí kultivarů možná v odpovídající kvalitě již na podzim v roce výsadby, ostatní v následujícím roce.

Pro ověření mrazuvzdornosti, růstu a kvetení v dalších letech po výsadbě byla založena srovnávací výsadba kultivarů pravokořených a očkovaných růží ve volné půdě.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### VÝTĚŽNOST ŘÍZKŮ

Počet řízků získaných průměrně z jedné rostliny uvádí tab. I. Údaje jsou součtem ze dvou sklizní v roce. Pokud počítáme spon 0,4 x 0,4 m bylo podle kultivaru sklizeno 77,8 - 599,4 řízků z 1 m<sup>2</sup>. Nejlepší výsledky jsou u růží pnoucích a sadových - cv. Ludvík Večeřa, Průhonice, New Dawn, dále u čajohybridů - cv. Cantilena Bohemica. S nižší výtěžností je třeba počítat u některých mnohokvětých růží - cv. Margo Koster. Při zajištění prezimování řízkovanců v mrazuprostém prostředí je možno u růží provádět plnohodnotnou třetí sklizeň a výtěžnost řízků by se přiměřeně zvýšila. Vzhledem k tomu, že používáme řízky jednoočkové je spotřeba rostlinného materiálu srovnatelná s očkovanými růžemi. U některých kultivarů odebíráme řízky z matečnic již po 11 let, aniž došlo ke větším ztrátám či ke snížení vitality.

### ZAKOŘEŇOVÁNÍ

Výsledky zakořeňování řízků jsou obsaženy v tab. II. U těchto dvaceti růží jsme na základě dříve prováděných orientačních zkoušek předpokládali vhodnost pro řízkování. Většina také zakořeňovala velmi dobře a spolehlivě, nad 90 % cv. Westerland, New Dawn, Landora, Pink Spray, John S. Armstrong,

Woburn Abbey, Cantilena Bohemica, Margo Koster, Mount Shasta. Hůře a hlavně kolísavě kořenily cv. Autumn Spray a Janina.

I. Počet řízků získaných průměrně z jedné matečné rostliny ve vysokém fóliovém krytu při dvou sklizních v roce - Average number of cuttings from one stock plant in a high plastic tunnel with two harvests per year

| Kultivar <sup>1</sup> | 1988  | 1989 | 1990 | 1991  | Průměr <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------|------|------|-------|---------------------|
| Anne Coocker          | 44,9  | 47,8 | 42,1 | 43,1  | 44,5                |
| Autumn Spray          | 39,9  | 30,2 | 26,2 | 30,4  | 31,7                |
| Cantilena Bohemica    | 75,6  | 60,8 | 54,6 | 62,4  | 63,4                |
| Janina                | 39,8  | 32,7 | 32,2 | 30,1  | 33,7                |
| John S. Armstrong     | 44,0  | 43,2 | 41,0 | 38,1  | 41,6                |
| Landora               | 20,5  | 18,2 | 20,0 | 19,4  | 19,5                |
| Ludvík Večeřa         | 106,0 | 74,5 | 98,1 | 105,0 | 95,9                |
| Maizner Fastnacht     | 26,8  | 40,5 | 43,5 | 38,2  | 37,3                |
| Margo Koster          | 17,0  | 10,6 | 13,3 | 12,7  | 13,4                |
| Mount Shasta          | 23,0  | 30,5 | 26,2 | 30,1  | 27,5                |
| New Dawn              | 59,3  | 66,0 | 47,0 | 70,2  | 60,6                |
| Průhonice             | 103,7 | 98,1 | 78,2 | 90,2  | 92,6                |
| Queen of Bermuda      | 35,6  | 37,2 | 40,2 | 32,1  | 36,3                |
| Rose Gaujard          | 64,9  | 50,4 | 52,9 | 45,0  | 53,3                |
| Satchmo               | 35,0  | 19,4 | 19,2 | 20,4  | 23,5                |
| Woburn Abbey          | 35,8  | 30,5 | 24,6 | 30,8  | 30,4                |

<sup>1</sup>cultivar; <sup>2</sup>average

## PŘEZIMOVÁNÍ

Po předchozích zkušenostech jsme růže z červencového řízkování přechovávali přes zimu v hlubokém pařeništním záhoně. Průměrně přezimovalo v pokusných čtyřech letech 77,2 % rostlin, podle charakteru zimy od 67,3 do 84,1 %. V letech předchozích pokusů 1985 - 1987 přezimovalo průměrně 72,0 % rostlin. Hluboké a dobře izolované pařeništní záhony můžeme proto považovat za vhodné pro dostatečně jisté přezimování. Nejspolehlivěji přezimovaly cv. Pink Spray, Ludvík Večeřa, Koré, New Dawn, nejvíce vymrzaly cv. Mainzer Fastnacht a Janina.

## DOPĚSTOVÁNÍ RŮŽÍ

Velmi rozdílné a pro konečný výběr doporučeného sortimentu rozhodující výsledky poskytlo dopěstování řízkovaných růží ve volné půdě do tržní kvality (tab. III). Za uspokojivé považujeme, pokud alespoň 60 % z vysazených rostlin dosáhne I. a v menší míře II. jakostní třídy. Naprosto nevhodné jsou cv. Janina a Autumn Spray, u kterých ztráty dosáhly 50 % z vysazených rostlin. Pouze zvláště vitální kultivary dorůstají při jarní výsadbě již na podzim téhož roku do I. jakostní třídy a je vhodné je sklízet. Proto je doporučujeme sázet odděleně od ostatních. Patří sem cv. New Dawn, Ludvík Večeřa, Koré, Westerland, Průhonice.



# II. Zakořenování řízků růží [%] v letech 1988-1991 - Rooting of rose cuttings [%] in the years 1988-1991

| Kultivar <sup>1</sup> | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | Průměr <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Anne Cocker           | 88,3  | 95,6  | 83,9  | 89,5  | 89,3                |
| Autumn Spray          | 75,3  | 93,7  | 76,6  | 71,0  | 79,2                |
| Cantilena Bohemica    | 87,9  | 91,4  | 90,5  | 97,7  | 91,9                |
| Janina                | 87,3  | 63,9  | 79,6  | 88,4  | 79,8                |
| John S. Armstrong     | 96,5  | 87,5  | 95,8  | -     | 93,3                |
| Landora               | 90,1  | 95,4  | 100,0 | 91,8  | 94,3                |
| Ludvík Večeřa         | 91,1  | 86,0  | 85,9  | -     | 87,7                |
| Koré                  | 75,4  | -     | 85,9  | 100,0 | 87,1                |
| Mainzer Fastnacht     | 91,8  | 83,2  | 80,1  | 92,3  | 86,9                |
| Margo Koster          | 92,0  | 91,2  | 90,5  | 89,5  | 90,8                |
| Mount Shasta          | 94,3  | 90,2  | 80,4  | 98,4  | 90,8                |
| New Dawn              | 95,2  | 94,6  | 99,6  | -     | 96,5                |
| Pink Spray            | 86,0  | 90,4  | 99,1  | 98,0  | 93,4                |
| Průhonice             | 94,8  | 96,7  | 97,5  | 66,0  | 88,0                |
| Queen of Bermuda      | 87,3  | 89,5  | 78,5  | 86,3  | 85,4                |
| Rose Gaujard          | 92,5  | 82,8  | 84,0  | 94,1  | 88,4                |
| Satchmo               | 82,7  | 92,1  | 88,3  | -     | 87,7                |
| Westerland            | 100,0 | 100,0 | 97,1  | 97,4  | 98,6                |
| Woburn Abbey          | 95,2  | 96,5  | 88,5  | 87,9  | 92,0                |
| <i>R. x paulii</i>    | 86,8  | 89,5  | 82,6  | 60,7  | 80,0                |

For 1-2 see Tab. I

## PĚSTOVÁNÍ NA TRVALÉM STANOVIŠTI

Vzhledem k tomu, že je potřebné i sledování po výsadbě, byly umístěny pravokořenné a očkované růže na trvalém stanovišti. Větší ztráty měly jako pravokořenné cv. Janina, Rose Gaujard, Landora, Autumn Spray, Satchmo; nižší ztráty byly u cv. Satchmo, Janina, Woburn Abbey. Naproti tomu mnohé pravokořenné růže rostly podstatně lépe než jako očkované, i když to nejde pro malý počet rostlin statisticky vyhodnotit. Nápadné je to u cv. New Dawn, John S. Armstrong, Anne Cocker, Westerland.

Mimoto probíhalo také sledování růží na srovnávací trvalé výsadbě založené již v roce 1982. Je významné a ojedinělé svým devítiletým trváním. U těchto (převážně již dříve doporučených) odrůd nejsou pravokořenné horší ani ve ztrátách, ani ve výšce rostlin. Dokládá se tím vhodnost pěstování některých pravokořenných růží z hlediska dlouholetosti.



Po posouzení výtěžnosti, zakořeňování, přezimování, dopěstování i růstu na trvalém stanovišti doporučujeme pro pěstování jako pravokořenné růže tyto kultivary: Anne Coocker, Cantilena Bohemica, John S. Armstrong, Ludvík Večeřa, Koré, Margo Koster, Mount Shasta, New Dawn, Pink Spray, Průhonice, Queen of Bermuda, Westerland, *R. x paulii*.

III, Hodnocení dopěstovaných řízkovaných růží ve volné půdě, průměr ze sklizně v letech 1988 - 1991 (procento sklizených růží vzhledem k vysazeným) - Evaluation of roses from cuttings grown in the open in the years 1988 - 1991 (percentage of harvested roses with regard to planted ones)

| Kultivar <sup>1</sup>       | Jakostní třída <sup>2</sup> |      |      |                         |                     |
|-----------------------------|-----------------------------|------|------|-------------------------|---------------------|
|                             | I                           | II   | I+II | nestandard <sup>3</sup> | ztráty <sup>4</sup> |
| Anne Coocker                | 46,9                        | 35,0 | 81,9 | 16,3                    | 1,8                 |
| Autumn Spray                | 12,5                        | 28,4 | 40,9 | 6,3                     | 52,8                |
| Cantilena Bohemica          | 32,1                        | 32,5 | 64,6 | 9,8                     | 25,6                |
| Janina                      | 7,1                         | 10,8 | 17,9 | 11,2                    | 70,9                |
| John S. Armstrong           | 46,6                        | 17,9 | 64,5 | 12,4                    | 23,1                |
| Landora                     | 22,5                        | 27,5 | 50,0 | 6,3                     | 43,7                |
| Ludvík Večeřa               | 77,2                        | 14,5 | 91,7 | 0,3                     | 8,0                 |
| Koré                        | 45,3                        | 20,1 | 65,4 | 3,0                     | 31,6                |
| Mainzer Fastnacht           | 8,0                         | 9,5  | 17,5 | 48,3                    | 34,2                |
| Margo Koster                | 59,6                        | 20,2 | 79,8 | 5,1                     | 15,1                |
| Mount Shasta                | 36,0                        | 32,1 | 68,1 | 4,8                     | 27,1                |
| New Dawn                    | 95,7                        | 2,3  | 98,0 | 0,2                     | 1,8                 |
| Pink Spray                  | 91,9                        | 5,8  | 97,7 | 0,3                     | 2,0                 |
| Průhonice                   | 62,2                        | 19,4 | 81,6 | 2,8                     | 15,6                |
| Queen of Bermuda            | 62,3                        | 11,9 | 74,2 | 6,0                     | 19,8                |
| Rose Gaujard                | 17,2                        | 25,0 | 42,2 | 24,2                    | 33,6                |
| Satchmo                     | 38,6                        | 14,3 | 52,9 | 10,5                    | 36,6                |
| Westerland                  | 78,4                        | 16,2 | 94,6 | 0,3                     | 5,1                 |
| Woburn Abbey                | 33,1                        | 21,3 | 54,4 | 6,4                     | 39,2                |
| <i>R. x paulii</i>          | 45,8                        | 23,7 | 69,5 | 5,2                     | 25,3                |
| Průměr souboru <sup>5</sup> | 46,0                        | 19,4 | 65,4 | 9,0                     | 25,6                |

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>quality grade, <sup>3</sup>non-standard, <sup>4</sup>losses, <sup>5</sup>average of the set

#### Literatura

- ERIKSEN, N. E.: Stigligeformering of roser. I. Forsg: med vækststof, stikketidspunkt og overvintring. Tijdschr. Pl., 72, 1968, s. 327-334.  
 GANZA, M. - PUCHIR, JU.: Dlja zelenogo čerenkovaniya roz. Cvetovodstvo, 1972, č. 9, s. 4-5.

- HAENCHEN, E.: Zum Verhalten autovegetativ vermehrter Rosen im Freiland, Arch. Gartenb., 30, 1982, č. 1, s. 1-14.
- HAENCHEN, E.: Ergebnisse dreijähriger vergleichender Untersuchungen zum Blühverhalten autovegetativ vermehrter Rosensorten im Freiland. Arch. Gartenb., 33, 1985, č. 5, s. 259-273.
- JUDINCEVA, E.: Komesobstvennyye rozy. Cvetovodstvo, 1964, č. 1, s. 7-8.
- KLOSTERHUIS, W. E. H. - VERSTRAELEN, M. W. A.: Het Stekken rozen in verschillende stekmedial. Proefstation voor de boomkwekerij. Boskoop Jaarboek, 1981, s. 123-126.
- KOVAL, A.: Komesobstvennyye rozy. Cvetovodstvo, 1964, č. 1, s. 6-7.
- KOVALENKO, A.K.: Rozy privitye ili komesobstvennyye. Cvetovodstvo, 1975, č. 3, s. 12.
- LARSEN, O. N.: Mage lave roser er egent til stiklingeformering. Gtnr. Tidende, 90, 1974, č. 33, s. 498-499.
- MOE, R.: Fersg med roser på egen red. Gtnr. Tidende, 90, 1974, č. 50, s. 785-786.
- NOVIKOV, P.G.: Komesobstvennyye rozy na južnom beregu Kryma. Bjull. gos. Nikit. botan. sada, 1977, č. 1, s. 21-25.
- ŠUŠKOV, K. L. - MICHNEVA, T. N. - BESČETNOVA, M. V.: Rozmnoženie roz. Alma-Ata, 1976.
- VOTRUBA, R.: Vliv podnoží a možnosti použití pravokořenných rostlin u skleníkových růží. [Závěrečná zpráva.] Průhonice, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví 1978.
- WALTER, V.: Růže. Zahradnictví, 11, 1986, č. 2, s. 71-72.
- ZABEGAeva, L.G.: O komesobstvennyh rozach. Cvetovodstvo, 1977, č. 1, s. 8.
- ŽLEBČÍK, J.: K možnostem pěstování pravokořenných růží. Zahradnictví, 9, 1984, č. 4, s. 175-176.
- ŽLEBČÍK, J. - PINC, M.: Množení a pěstební technologie pravokořenných růží pro venkovní výsadby. [Závěrečná zpráva.] Průhonice, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví 1987. 31 s.
- ŽLEBČÍK, J. - PINC, M.: Venkovní pravokořenné růže - množení a uplatnění. Acta průhon., 1990, č. 58, s. 83-105.

Došlo dne 29.4. 1992

ŽLEBČÍK, J. (Research Institute for Ornamental Horticulture, Průhonice): *Roses suitable for plantations as own-rooted plants*. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 189-196.

In the years 1987 to 1991, experiments with propagation and subsequent growing of roses as own-rooted plants continued. The work linked on to previous research dealing with technology and economic effectiveness of propagation. The hitherto narrow assortment has been enriched with new cultivars of roses of different groups. The roses were observed from the point of view of the yield of cuttings from stock plants, rooting, first wintering, growing to a market size and the following observation on a permanent site. 77.8 to 599.4 cuttings were harvested from 1 m<sup>2</sup> of the mother plantation. The best results were reached in climbing and garden roses of the cultivars Ludvík Večeřa, Průhonice, New Dawn, and in the Tea-rose hybrid Cantilena Bohemica. Some multiflora roses are supposed to have lower yields. As we use one-eye cuttings the consumption of the plant material is comparable with the number of budded roses. We have been collecting cuttings from the mother plantation of some cultivars for 11 years but no bigger losses nor decreased vitality of plants occurred. Most of the tested roses rooted well and reliably, the cultivars Westerland, New Dawn, Landora, Pink Spray, John S. Armstrong, Woburn Abbey, Cantilena Bohemica, Margo Koster and Mount Shasta rooted in 90 %. The cultivars Autumn Spray and Janina rooted worse and with fluctuations. After previous experience we kept roses from July and August - cuttings in a deep, well insulated hotbed over winter. In the four experimental years, 77.2 % of young plants overwintered on the average, in the years of previous experiments 1985 to 1987, 72.0 % overwintered. Deep and well insulated hotbeds can be considered suitable for successful overwintering, which cannot be said about high plastic

tunnels. The cultivars Pink Spray, Ludvík Večeřa, Koré and New Dawn proved to be the most resistant ones under Czechoslovak conditions, the cultivars Mainzer Fastnacht and Janina were the most winterkilled. The growing of roses from cuttings to the market size in the open provided very different and for the final choice of the recommended assortment decisive results. Satisfactory are those cultivars where at least 60 % of planted roses reach the 1st and, to a less extent, the 2nd quality grade. Quite unsuitable from this point of view are the cultivars Janina and Autumn Spray presenting 50 % losses. For the purposes of observing plants after plantation, own-rooted and budded roses were placed on a permanent site. The own-rooted cultivars Janina, Rose Gaujard, Landora, Autumn Spray and Satchmo presented greater losses, lower losses were observed in the cv. Woburn Abbey. In contrast, many own-rooted roses grew better than the budded ones, cv. New Dawn, John S. Armstrong, Anne Cocker, Westerland. After evaluating all presented data we recommend the following own-rooted cultivars to be grown under Czechoslovak climatic conditions: Anne Cocker, Cantilena Bohemica, John S. Armstrong, Ludvík Večeřa, Koré, Margo Koster, Mount Shasta, New Dawn, Pink Spray, Průhonice, Queen of Bermuda, Westerland, *R. x paulii*.

roses; mother plantation; cuttings; cutting yields; rooting; wintering; final growing; permanent site; assortment

Adresa autora:

RNDr. Jiří Žlebk, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

# MIKROPROPAGÁCIA RODODENDRÓNA ŽLTÉHO (*RHODODENDRON LUTEUM* SWEET.) *IN VITRO*

A. Kamenická

KAMENICKÁ, A. (Arborétum Mlyňany - Ústav dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou): *Mikropropagácia rododendróna žltého (Rhododendron luteum Sweet.) in vitro*. Zahradníctví, 19, 1992 (3): 197-202.

Pri kultivácii primárnej kultúry odvodenej z apexov výhonkov rododendróna žltého (*R. luteum* Sweet.) sa potvrdil stimulačný účinok rastových regulátorov a pH na tvorbu a rast axilárnych výhonkov. Priemerný počet výhonkov bol od 121,20 do 22,30 na jeden explantát s dĺžkou od 10,65 do 7,70 mm. Výhonky zakorenili na médiu s upraveným obsahom makrosolí, sacharózy a IBA (1,0 a 2,0 mg.l<sup>-1</sup>).

*Rhododendron luteum* Sweet.; apexová kultúra; rastové regulátory; *in vitro*

Techniky explantátových kultúr predstavujú v súčasnosti pespektívny doplnok tradičných metód rozmnožovania mnohých druhov rastlín. Súčasný stav rozpracovania týchto techník z hľadiska ich praktického využitia umožňuje reálne uvažovať o ich aplikácii v rozmnožovaní okrasných drevín ako sú rododendróny, magnólie a pod. Rododendróny patria k významným druhom drevín, ktoré sú schopné plniť nielen estetické, ale aj funkčné požiadavky pri tvorbe a ochrane životného prostredia. Napriek pomerne vysokým nárokom na pestovanie, záujem o tieto dreviny neustále narastá. Mnohé kultivary alebo hybridy rododendrónov sa ťažko rozmnožujú klasickými metódami, čo súvisí s vlastnosťami matečných rastlín, hlavne s ich zníženou schopnosťou rozmnožovania. Explantátové kultúry možno s úspechom využiť aj pri rýchlom klonovom množení ďalších ekonomicky, ale aj sadovnícky významných druhov. Určitou nevýhodou aplikácie metód *in vitro* je ich vysoká špecifická náročnosť pri pestovaní jednotlivých druhov a kultivarov drevín na zloženie kultivačných médií, v ktorom dôležitú úlohu zohrávajú rastové regulátory a podmienky kultivácie (Anderson, 1984; Economou a Read, 1984; Bojarczuk, 1989).

V príspevku predkladáme výsledky, ktoré sme dosiahli pri rozmnožovaní rododendrónu žltého (*R. luteum* Sweet.) v podmienkach *in vitro*.

## MATERIÁL A METÓDA

Materské dreviny rododendróna žltého (*R. luteum* Sweet.), z ktorých sme kultúry odvodili, pochádzali z Arboréta Mlyňany, kde boli introdukované z Kaukazu. O úspešnej introdukcii svedčí skutočnosť, že dreviny každoročne bohato kvitnú a v našich podmienkach úspešne prezimujú. Primárne explantáty (apexy aktívne rastúcich výhonkov) sme odobrali z 3-6 mesačných sterilne dopestovaných semenáčikov.

Explantáty sme pestovali v 100 ml kultivačných sklenených pohároch s 20 ml média podľa autorov Economou a Read (1984). Do kultivačných médií sme pridali 2iP (dimethylallylaminopurin) a zeatin (hydroxymethylbutenylaminopurin). Koncentrácie rastových regulátorov udávame v tab. I. Na zakoreňovanie sme použili IBA (indolylmaslová kyselina) v koncentrácii 1,0 a 2,0 mg.l<sup>-1</sup>.

I. Koncentrácie rastových regulátorov v kultivačných médiách pri pestovaní rododendróna žltého (*R. luteum*, Sweet.) - Concentrations of growth regulators in culture media with golden rhododendron (*R. luteum* Sweet.) cultivation

| Kultivačné médium <sup>1</sup> | Rastové regulátory <sup>2</sup> [mg.l <sup>-1</sup> ] | pH  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|
| R <sub>1</sub>                 | 2,0 2iP                                               | 5,6 |
| R <sub>2</sub>                 | 1,0 2iP                                               | 5,6 |
| R <sub>3</sub>                 | 1,0 zeatín                                            | 5,6 |
| R <sub>4</sub>                 | 2,0 zeatín                                            | 5,6 |
| R <sub>5</sub>                 | 2,0 2iP                                               | 4,0 |

<sup>1</sup>culture medium, <sup>2</sup>growth regulators

Primárne kultúry rástli v klimatizovanej miestnosti pri teplote 22-24 °C počas 16 hodín (deň) osvetlenia studeným bielym svetlom o intenzite 1,5-2,5 klx a pri teplote 18-20 °C 8 hodín bez svetla. Kultivačné médiá sme spevňovali agarom v koncentrácii 6,5-7,0 g.l<sup>-1</sup>. Ako zdroj uhlíka sme použili sacharózu (30 g.l<sup>-1</sup>). Agarové kultivačné médiá sme autoklávovali pri teplote 120 °C po dobu 20 minút. V kultivačných médiách sme upravili pH na 5,6 a 4,0 s 1N-NaOH pred autoklávovaním.

Výsledky sme spracovali pomocou štatistického programu Statgraphics 05 na počítači PC AT. Pri hodnotení počtu výhonkov v jednotlivých opakovaniach sme zistili následovné údaje:

| médium         | počet výhonkov | počet opakovaní |
|----------------|----------------|-----------------|
| R <sub>1</sub> | 580            | 15              |
| R <sub>2</sub> | 201            | 9               |
| R <sub>3</sub> | 335            | 9               |
| R <sub>4</sub> | 450            | 18              |
| R <sub>5</sub> | 606            | 5               |

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

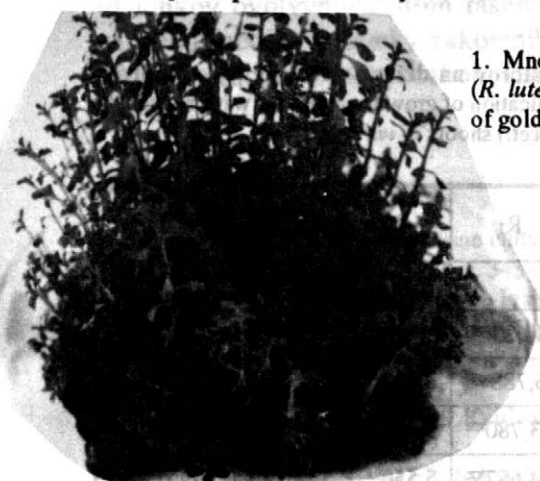
Primárne kultúry odvodené z apexov výhonkov sme pestovali na médiách R<sub>1</sub> až R<sub>5</sub>. Po 4 týždňoch kultivácie sme primárne kultúry preniesli na čerstvé médiá rovnakého zloženia. Po 10 týždňoch pestovania sme vyhodnotili počet a dĺžku vydifereovaných výhonkov.

Pri štatistickom vyhodnotení počtu výhonkov rozdiely medzi médiami R<sub>1</sub> a R<sub>3</sub> ( $\bar{x}$  = 38,67 a 37,22) a kultivačnými médiami R<sub>2</sub> a R<sub>4</sub> ( $\bar{x}$  = 23,33 a 25,00) nie sú štatisticky významné (tab.II). Usudzujeme, že fyziologické účinky



rastových regulátorov (2iP, zeatín) sú podobné. Štatisticky významné sú rozdiely medzi médiami  $R_1$  a  $R_2$  ( $t = 1,985^*$ ),  $R_1$  a  $R_4$  ( $t = 2,253^*$ ) a  $R_2$  a  $R_3$  ( $t = 1,976^*$ ). Výsledky poukazujú na významný účinok testovaných koncentrácií regulátorov rastu na počet axilárnych výhonkov. Naproti tomu štatisticky vysoko významné sú rozdiely medzi kultivačným médiom  $R_5$  a ostatnými médiami, hlavne  $R_1$ , ktoré sa od  $R_5$  odlišovalo len hodnotou pH. Na médiu  $R_5$  sa dopestoval viac ako trojnásobný počet výhonkov ( $x = 121,20$ ; obr. 1). Výsledky potvrdzujú význam pH kultivačného prostredia pri pestovaní zástupcov čeľade *Ericaceae*. B ä r t e l s (1988) odporúča používať hodnoty pH 4,0-4,5. E c o n o m o u a R e a d (1984) udávajú, že pH 5,5 a 6,0 spôsobuje pri kultivácii rododendrónov nielen pokles dĺžky výhonkov, ale aj ich kvality.

Pri štatistickom hodnotení dĺžky výhonkov sú rozdiely medzi jednotlivými kultivačnými médiami prevažne vysoko preukazné (tab III.). Vysoko významné sú rozdiely nielen v účinku aplikovaných regulátorov rastu, ale aj ich koncentrácií a pH. Rastový regulátor 2iP pôsobil účinnejšie na predlžovací rast výhonkov v porovnaní so zeatínom, pri ktorom je potrebné uvažovať so zvýšením koncentrácie. Potvrdzujú to aj výsledky autorov B o j a r c z u k (1989) a K a v a n a g h et al. (1986), ktorí udávajú, že niektoré druhy a kultivary rododendrónov majú pomerne vysoké nároky na prítomnosť cytokinínov v kultivačných médiách.



1. Mnohonásobná tvorba výhonkov rododendróna žltého (*R. luteum* Sweet.) na médiu  $R_5$  - Multiple shoot formation of golden rhododendron (*R. luteum* Sweet.) on  $R_5$  medium

Dopestované výhonky (asi 10-15 mm) sme oddelili a zakoreňovali na médiu autorov E c o n o m o u a R e a d (1984) s upraveným podielom makroelementov (1/2), sacharózy (20 g.l<sup>-1</sup>) a IBA v koncentrácií 1,0 a 2,0 mg.l<sup>-1</sup>. Za 6-8 týždňov po založení výhonky zakorenili a vytvorili bohatú rozvetvenú koreňovú sústavu (obr. 2). Na médiu bez rastových regulátorov zakorenilo len 10 % výhonkov. Zakorenené rastliny sme presadili do rašeliny a pestovali počas 2-3 týždňov pri vyššej vzdušnej vlhkosti.

II. Test významnosti aplikácie rastových regulátorov na počet výhonkov rododendóna žltého (*R. luteum* Sweet.) - Significance test for application of growth regulators with respect to the number of golden rhododendron (*R. luteum* Sweet.) shoots *in vitro*

| Kultivačné médium <sup>1</sup> | $\bar{x} \pm 3 \cdot S\bar{x}$ | n   | s     | R <sub>1</sub>      | R <sub>2</sub>      | R <sub>3</sub>      | R <sub>4</sub>      | R <sub>5</sub> |
|--------------------------------|--------------------------------|-----|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| R <sub>1</sub>                 | 38,67 ± 3,6,65                 | 580 | 25,72 |                     |                     |                     |                     |                |
| R <sub>2</sub>                 | 22,33 ± 3,6,05                 | 201 | 18,16 | 1,985 <sup>x</sup>  |                     |                     |                     |                |
| R <sub>3</sub>                 | 37,22 ± 3,5,13                 | 335 | 15,39 | 0,152               | 1,976 <sup>x</sup>  |                     |                     |                |
| R <sub>4</sub>                 | 25,00 ± 3,8,27                 | 450 | 35,07 | 2,253 <sup>x</sup>  | 0,213               | 0,991               |                     |                |
| R <sub>5</sub>                 | 121,20 ± 3,24,29               | 606 | 54,17 | 4,678 <sup>xx</sup> | 5,121 <sup>xx</sup> | 4,466 <sup>xx</sup> | 4,826 <sup>xx</sup> |                |

$P < 0,05 = 1,98$  (N<sub>100</sub>) a  $1,96$  (N<sub>500</sub>)

$P < 0,01 = 2,63$  (N<sub>100</sub>) a  $2,59$  (N<sub>500</sub>)

For 1 see Tab. I.

Napriek úspechom, ktoré sa dosiahli pri kultivácii rododendrónov v podmienkach *in vitro* existujú mnohé kultivary, ktoré zatiaľ nie možné týmto spôsobom rozmnožovať (Hradilík a Fišerová, 1988).

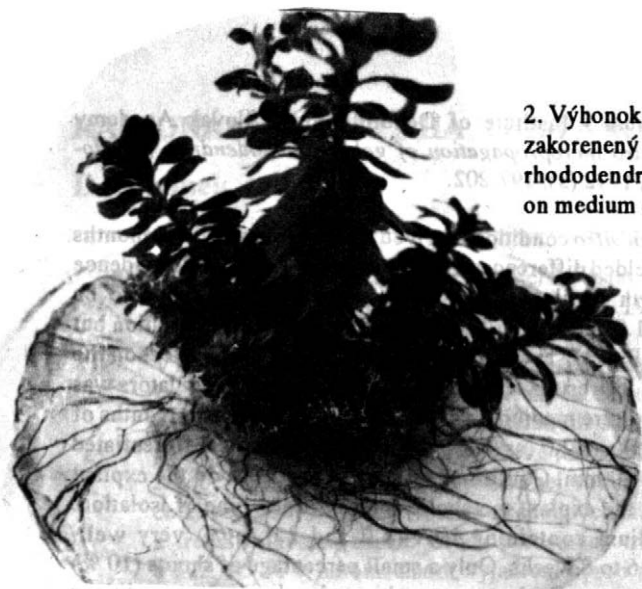
III. Test významnosti aplikácie rastových regulátorov na dĺžku výhonkov rododendóna žltého (*R. luteum* Sweet.) - Significance test for application of growth regulators with respect to the length of golden rhododendron (*R. luteum* Sweet.) shoots *in vitro*

| Kultivačné médium <sup>1</sup> | $\bar{x} \pm 3 \cdot S\bar{x}$ | n   | s    | R <sub>1</sub>       | R <sub>2</sub>      | R <sub>3</sub>      | R <sub>4</sub> | R <sub>5</sub> |
|--------------------------------|--------------------------------|-----|------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------|
| R <sub>1</sub>                 | 10,65 ± 3,0,979                | 580 | 3,78 |                      |                     |                     |                |                |
| R <sub>2</sub>                 | 9,22 ± 3,1,269                 | 201 | 3,81 | 4,623 <sup>xx</sup>  |                     |                     |                |                |
| R <sub>3</sub>                 | 8,91 ± 3,1,236                 | 335 | 3,71 | 6,788 <sup>xx</sup>  | 0,932               |                     |                |                |
| R <sub>4</sub>                 | 7,70 ± 3,0,678                 | 450 | 2,87 | 13,780 <sup>xx</sup> | 5,597 <sup>xx</sup> | 5,127 <sup>xx</sup> |                |                |
| R <sub>5</sub>                 | 7,75 ± 3,1,354                 | 606 | 3,02 | 14,657 <sup>xx</sup> | 5,550 <sup>xx</sup> | 5,147 <sup>xx</sup> | 0,299          |                |

$P < 0,05 = 1,98$  (N<sub>100</sub>) a  $1,96$  (N<sub>500</sub>)

$P < 0,01 = 2,63$  (N<sub>100</sub>) a  $2,59$  (N<sub>500</sub>)

For 1 see Tab. I



2. Výhonok rododendróna žltého (*R. luteum* Sweet.) zakorenený na médiu s obsahom IBA - Golden rhododendron (*R. luteum* Sweet.) shoot rooted on medium containing IBA

## ZÁVER

Práca hodnotí fyziologické účinky rastových regulátorov na rozmnožovanie rododendróna žltého (*R. luteum* Sweet.) v podmienkach *in vitro*. Tvorbu axilárnych výhonkov stimulovali nielen koncentrácie rastových regulátorov (2iP, zeatín), ale hlavne zníženie pH (4,0) kultivačného média. Priemerný počet výhonkov bol od 121,20 do 22,33 na jeden explantát s dĺžkou od 10,65 do 7,70 mm. Dĺžku výhonkov ovplyvňoval druh rastových regulátorov, ich koncentrácia a pH kultivačného média. Výhonky zakorenili na médiu so zníženým obsahom makroelementov, sacharózy a s obsahom IBA (1,0 a 2,0 mg.l<sup>-1</sup>).

## Literatúra

- ANDERSON, W.C.: A revised tissue culture medium for shoot multiplication of Rhododendron. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 109, 1984, s. 343-347.  
 BÄRTELS, A.: Rozmnožování dřevin. Praha, SZN 1988, 450 s.  
 BOJARCZUK, K.: Micropropagation of Rhododendron. Acta Hort., 251, 1989, s. 241-247.  
 ECONOMOU, A.S. - READ, P.E.: *In vitro* shoot proliferation of Minnesota deciduous Azaleas. Hort. Sci., 19, 1984, s. 60-64.  
 HRADILÍK, J. - FIŠEROVÁ, H.: Kultivace frézií a rhododendronů *in vitro*. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, 1, 1988, s. 29-37.  
 KAVANAGH, J. M. - HUNTER, S.A. - CROSSAN, P.J.: Micropropagation of Catawba Hybrid Rhododendrons Nova Zembla, Cynthia and Pink Pearl. Ref. Conf. Proc. int. Pl. Prop., 36, 1986, s. 269-272.

Došlo dňa 11.5.1992

KAMENICKÁ, A. (Mlyňany Arborétum - Institute of Dendrobiology, Slovak Academy of Sciences, Vieska nad Žitavou): *In vitro* micropropagation of golden rhododendron (*Rhododendron luteum* Sweet). Zahradnictví, 19, 1992 (3): 197-202.

The cultivation of explant culture under *in vitro* conditions derived from segments of 3-6 months old seedlings of golden rhododendron yielded differences in the morphogenesis. The dependence on the sort and concentration of growth regulators in a culture medium was found to be significant. Zeatin at a concentration of 1.0 and 2.0 mg/l suppressed the shoot differentiation but supported the callus formation (Tab. II, Fig. 1). The statistically highly significant effect on the shoot multiplication in comparison with the results on a medium without growth regulators was manifested by the presence of 2iP in a culture medium (Tabs. I, II, Fig. 2). After two months of cultivation on the medium containing 1.0 and 2.0 mg/l 2iP from 20 to 40 shoots differentiated from one explant, their length was 8 to 10 mm. Confirmed was the dependence on the explant type which is evidently connected with the explant metabolic activity in the time of isolation. Shoots rooted on a modified MS medium containing IBA (1.0 and 2.0 mg/l) very well. Rooting in our experiments lasted for 6 to 8 weeks. Only a small percentage of shoots (10 %) rooted on a medium without growth regulators. Explants were cultivated under *in vitro* conditions at 22 °C (day) and 20 °C (night) and 16-hour photoperiod with white light at the intensity of 1.5 - 2.5 klx.

*Rhododendron luteum* Sweet. apex culture; growth regulators; *in vitro*

Adresa autorky:

Ing. Aurélie Kamenická, Csc., Arborétum Mlyňany - Ústav dendrobiologie SAV, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany

# RACIONÁLNA ZÁVLAHA TULIPÁNOVÝCH CIBÚĽ

D. Papánek

PAPÁNEK, D. (Výskumný a šľachtiteľský ústav okrasných rastlín, Potvorice): *Racionálna závlaha tulipánových cibúľ*. Zahradníctví, 19, 1992 (3): 203-210.

V období rokov 1986 až 1989 sme odskúšali na pokusných parcelkách VŠÚOR Potvorice kvapkovú závlahu a vplyv tejto závlahy na celkovú produkciu tulipánových cibúľ, tvorbu jednotlivých veľkostných tried a stanovili sme optimalizáciu závlahového režimu tulipánov. Výsledky ukázali, že závlahové dávky 30 mm v období vegetácie pri minimálnej zásobe pôdnej vody 50 % (využiteľnej vodnej kapacity) sú optimálne pre dosiahnutie celkovej úrody s väčšou tvorbou obchodných cibúľ označovaných ako výber, prvá, druhá a tretia veľkostná trieda. Úroda predajných tried sa zvýšila o 106,10 % v počtovom a 122, 65 % v hmotnostnom vyjadrení oproti nezavlažovanej kontrole. So stupňovaním dodaného množstva vody do pôdy počas vegetácie, pri minimálnej zásobe pôdnej vody 70 % VVK zaznamenali sme pokles výnosu v celkovej úrode o 2,20 % v počtovom vyjadrení.

tulipány; závlaha; úroda cibúľ; veľkostné triedy

Zabezpečenie stabilných a kvalitných úrod tulipánových cibúľ je podmienené prírodnými pôdnoklimatickými podmienkami, správnu agrotechnikou a pozberovou úpravou dopestovaných a uskladňovaných cibúľ.

Rozmnožovací koeficient tulipánov je závislý nielen na spôsobe pestovania a genetických vlastnostiach odrody, ale tiež i na kvalite cibúľ. Musíme sa naučiť regulovať prirodzené vlastnosti odrody k tvorbe väčšieho množstva cibúľ v priebehu vegetácie a počas letného odpočinku pri uskladňovaní cibúľ. Aplikáciou intenzifikačných faktorov, ako sú závlahy, správne používanie minerálnych a organických hnojív, pesticídov, ale aj prostriedkov na ošetrovanie pôdy, sa snažíme doplniť a nahradiť pôdnopestovateľské vlastnosti blízke pôvodným stanovištiam, prípadne identické ako u holandských pestovateľov.

V našich podmienkach sa stáva hlavným stabilizačným a v mnohých prípadoch i intenzifikačným faktorom voda a hnojenie dusíkom. Otázkou výskumu závlah tulipánov v pestovateľských podmienkach ČSFR sa nikto nezaoberal.

V zahraničí venoval vplyvu závlah tulipánov pozornosť W e s t p h a l (1979) v podmienkach SRN, ktorý uvádza potrebu závlah pre tulipány v množstve 270 mm vody za obdobie od 1.4. do 20.6.



D a b r o w s k i (1971) a S z l a c h e t k a (1976) sa zaoberali závlahou tulipánov v Poľsku v období po výsadbe cibúl v čase intenzívnej vegetácie. Dobré výsledky dosiahli pri zavlažovaní nad 60 % kapilárnej kapacity vody v pôde.

Hodnoty dennej straty vody výparom podľa autorov F a l k a Š o n e - f e l d - cit. G e e l c h a a r (1988) boli 3,5 mm za 24 h, odroda Krelage's Triumf vyparí priemerne 2,5 - 4,8 mm za 24 h v období od 1.5. do 10.7.; ďalej uvádzajú, že pre dosiahnutie maximálnej úrody spotreba vody za 100 dní vegetácie nesmie byť nižšia ako 300 mm.

## MATERIÁL A METÓDA

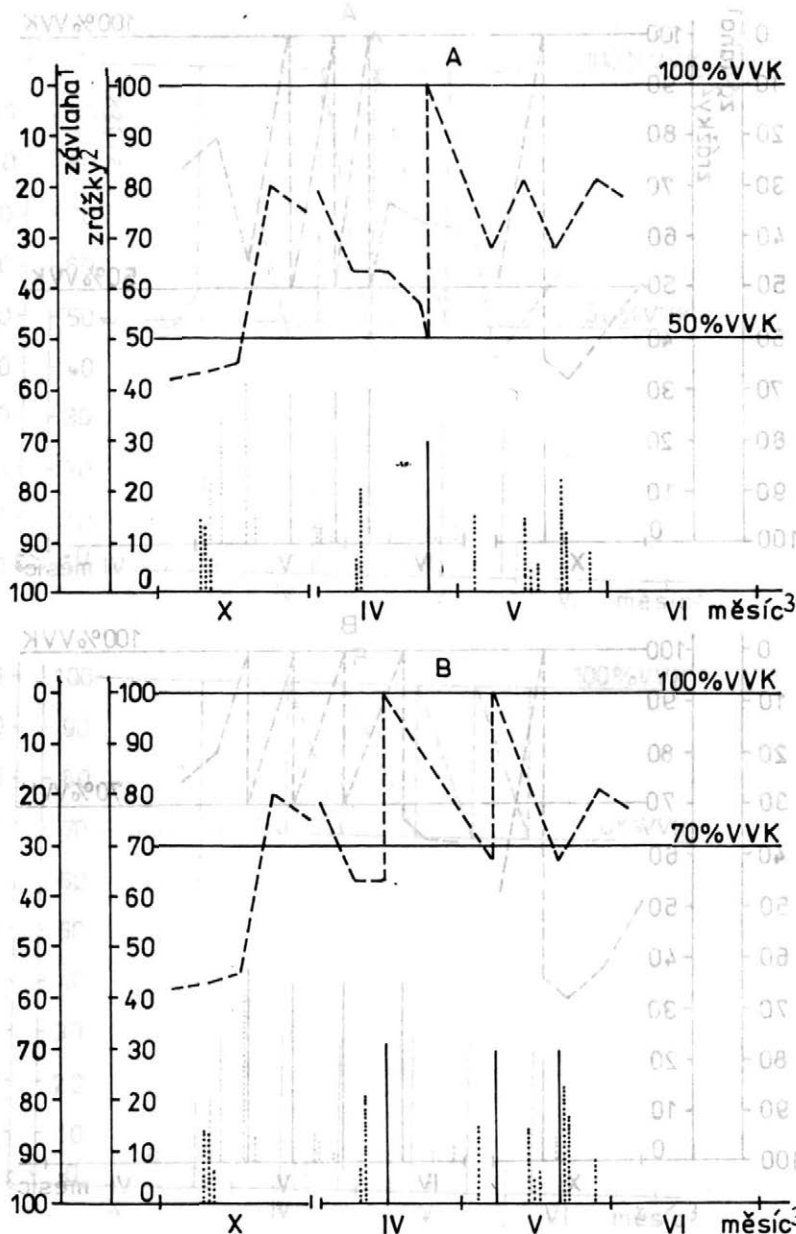
Pokusné parcely sa nachádzali východne od VŠÚOR Potvorice, neďaleko koryta rieky Váh s kolísavou hĺbkou podzemnej vody od 4,05 do 4,85 m. Pôdy sú piesočnatohlinité, charakteru stredne ťažké s obsahom koloidného ílu od 21,7 - 22,9 %, humusu 1,31 - 1,41 %, minerálneho dusíka 7,8 - 13,4 mg.kg<sup>-1</sup> pôdy, s dostatočným množstvom draslíka 198 mg.kg<sup>-1</sup>, fosforu 90 mg.kg<sup>-1</sup>, horčíka 78 mg.kg<sup>-1</sup> pôdy, pH 7,5.

Hydrofyzikálne vlastnosti pôdy (pre hĺbku 20-30 cm) sú charakterizované veličinami: objemovou hmotnosťou 1,470 g.cm<sup>-3</sup>, poľnou vodnou kapacitou (PK) 34,60 mm, bodom vädnutia (BV) 11,33 mm a využitelnou vodnou kapacitou (VVK) 23,27 mm (tab. I).

### I. Hydrofyzikálna charakteristika pôdy (VŠÚOR Potvorice) -Hydrophysical characteristics of soil (Potvorice site)

| Hĺbka <sup>1</sup><br>[cm] | Objemová<br>hmotnosť <sup>2</sup><br>[g.cm <sup>-3</sup> ] | Poľná<br>kapacita <sup>3</sup><br>[mm] | Bod<br>vädnutia <sup>4</sup><br>[mm] | Využitelná<br>vodná<br>kapacita -<br>VVK <sup>5</sup><br>[mm] | Zásoba pôdnej vody [mm] pri <sup>6</sup> |                          |                          |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                            |                                                            |                                        |                                      |                                                               | 40 %<br>VVK <sup>5</sup>                 | 50 %<br>VVK <sup>5</sup> | 70 %<br>VVK <sup>5</sup> |
| 0-10                       | 1,44                                                       | 34,82                                  | 9,12                                 | 25,70                                                         | 19,40                                    | 21,97                    | 27,11                    |
| 10-20                      | 1,50                                                       | 34,82                                  | 9,75                                 | 25,07                                                         | 19,78                                    | 22,29                    | 27,30                    |
| 20-30                      | 1,47                                                       | 34,60                                  | 11,33                                | 23,27                                                         | 20,64                                    | 22,97                    | 27,62                    |
| 30-40                      | 1,43                                                       | 30,66                                  | 8,14                                 | 22,52                                                         | 17,15                                    | 19,40                    | 23,90                    |
| 40-50                      | 1,42                                                       | 28,84                                  | 9,60                                 | 19,24                                                         | 17,30                                    | 19,22                    | 23,07                    |
| 50-60                      | 1,35                                                       | 26,99                                  | 8,33                                 | 18,66                                                         | 15,79                                    | 17,66                    | 21,39                    |
| 60-70                      | 1,37                                                       | 25,93                                  | 5,75                                 | 20,18                                                         | 13,82                                    | 15,84                    | 19,88                    |
| 70-80                      | 1,37                                                       | 22,41                                  | 5,59                                 | 16,82                                                         | 12,32                                    | 14,00                    | 17,36                    |
| 80-90                      | 1,38                                                       | 27,19                                  | 5,75                                 | 21,44                                                         | 14,33                                    | 16,47                    | 20,76                    |
| 90-100                     | 1,38                                                       | 24,29                                  | 5,64                                 | 18,65                                                         | 13,10                                    | 14,97                    | 18,70                    |
| 0-40                       | -                                                          | 134,90                                 | 38,34                                | 98,56                                                         | 76,96                                    | 86,62                    | 105,93                   |
| 0-100                      | -                                                          | 290,55                                 | 79,88                                | 211,55                                                        | 163,62                                   | 184,78                   | 227,09                   |

<sup>1</sup>depth, <sup>2</sup>bulk density, <sup>3</sup>field water capacity, <sup>4</sup>wilting point, <sup>5</sup>available moisture capacity, <sup>6</sup>soil water reserve [mm] at

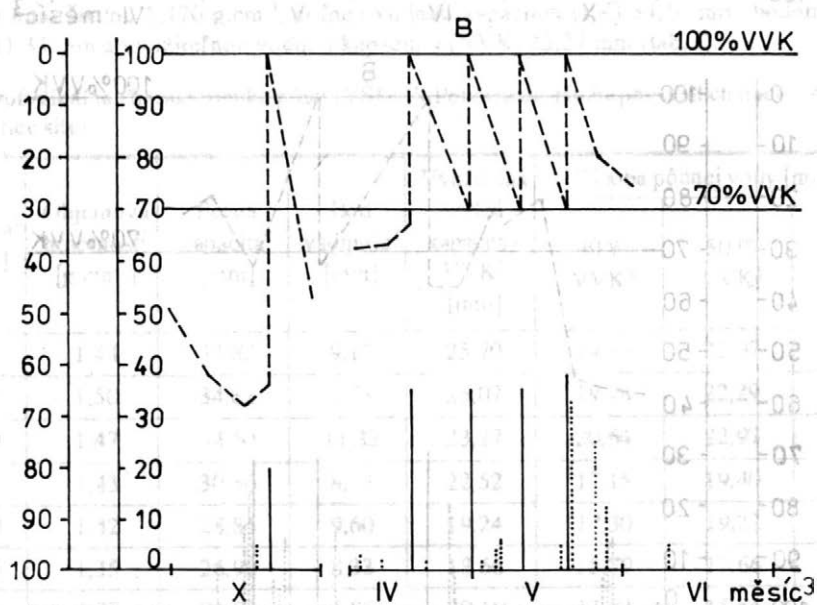
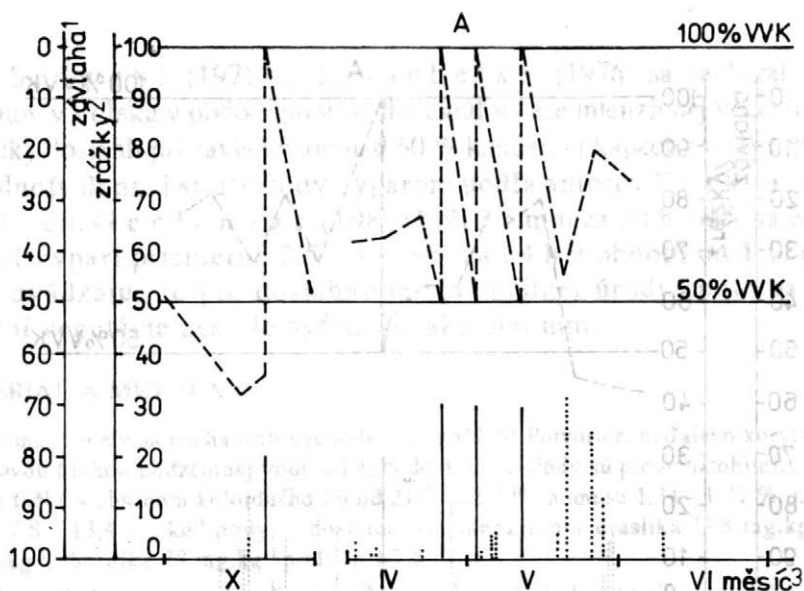


1. Vývoj pôdnej vlhkosti [kPa] pri zavlažovaní tulipánov v roku 1986/1987 - Development of soil moisture [kPa] with irrigation of tulips in 1986-1987

Vysvetlivky k obr. 1-3 - Explanatory notes to Figs. 1 to 3:

VVK = využitelná vodná kapacita; A = variant 50 % VVK - 50 % kPa; B = variant 70 % VVK - 30 % kPa;  
 — vývoj pôdnej vlhkosti [kPa]; — závlaha [mm]; ..... zrážky [mm] - VVK = available moisture capacity; A = variant with 50 % VVK - 50 % kPa; B = variant with 70 % VVK - 30 % kPa;  
 — development of soil moisture [kPa]; — irrigation [mm]; ..... precipitation [mm]

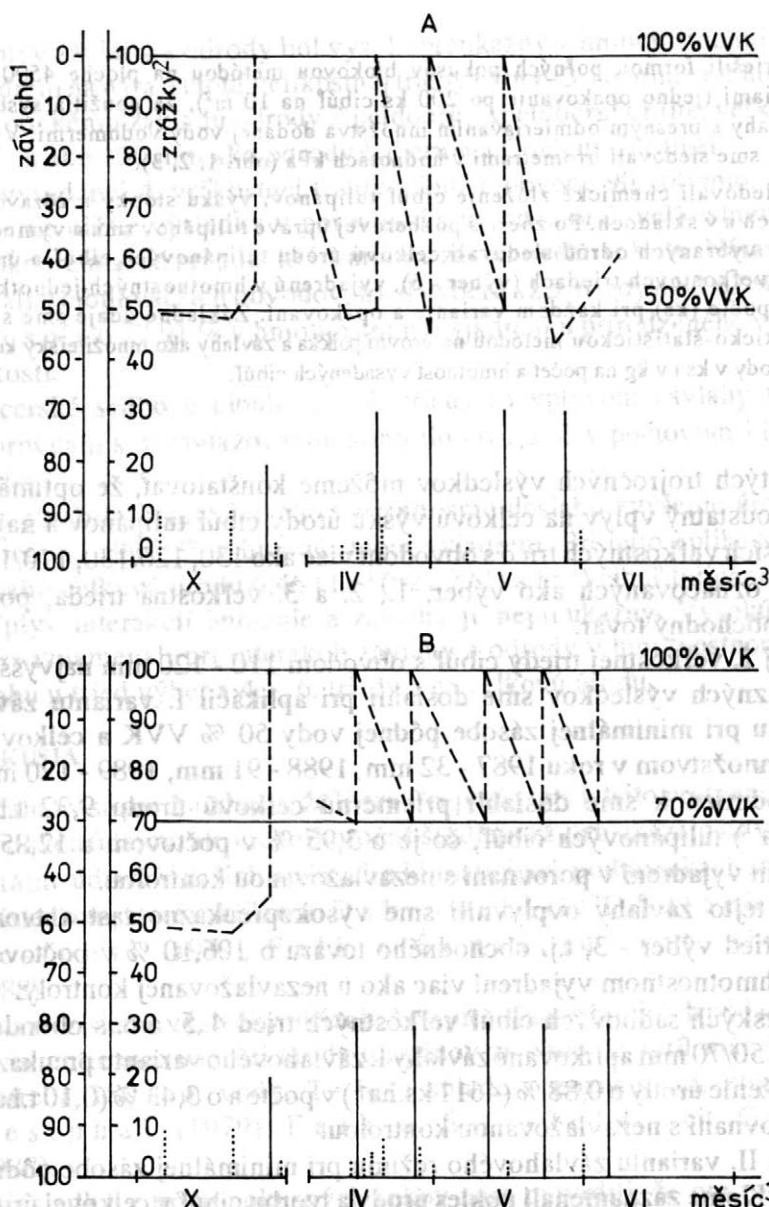
1. irrigation, 2. precipitation, 3. month



## 2. Vývoj pôdnej vlhkosti [kPa] pri zavlažovaní tulipánov v roku 1987/1988 - Development of soil moisture [kPa] with irrigation of tulips in 1987 - 1988

Faktory vstupujúce do pokusu:

- Päť odrôd tulipánov-Apeldoorn, Apeldoorn's Elite, Hibernia, Couleur Cardinal a Spring Song.
- Dve vysádzané veľkostné triedy:
  - s obvodom cibule 110 - 120 mm;
  - s obvodom cibule 90 - 100 mm.



### 3. Vývoj pôdnej vlhkosti [kPa] pri zavlažovaní tulipánov v roku 1988/1989 - Development of soil moisture [kPa] with irrigation of tulips in 1988-1989

#### c) Tri varianty závlahového režimu:

- I. variant aplikovaných závlah pri hranici minimálnej zásoby pôdnej vody 50 % VVK;
- II. variant aplikovaných závlah pri hranici minimálnej zásoby pôdnej vody 70 % VVK;
- III. variant - prirodzený vývoj pôdnej vlhkosti (bez závlahy).

Úlohu sme riešili formou poľných pokusov blokovou metódou na ploche 4500 m<sup>2</sup>, so 4 opakovaniami (jedno opakovanie po 200 ks cibúľ na 10 m<sup>2</sup>), za použitia systému kvapkovej závlahy s presným odmeriavaním množstva dodanej vody vodomermi. Vývoj pôdnej vlhkosti sme sledovali irrometrami v hodnotách kPa (obr. 1, 2, 3).

Ďalej sme sledovali chemické zloženie cibúľ tulipánov, výšku stopky a zdravotný stav na porastoch a v skladoch. Po zbere a pozberovej úprave tulipánov sme u vymedzených variantov vybraných odrôd sledovali celkovú úrodu tulipánových cibúľ a úrodu v jednotlivých veľkostných triedach (výber - 6), vyjadrenú v hmotnostných jednotkách (vážením) a v počte (ks) pri každom variante a opakovaní. Základné údaje sme spracovali matematicko-štatistickou metódou na úrovni políčka a závlahy ako množiteľský koeficient celkovej úrody v ks i v kg na počet a hmotnosť vysadených cibúľ.

## VÝSLEDKY

Z dosiahnutých trojročných výsledkov môžeme konštatovať, že optimálna závlaha má podstatný vplyv na celkovú výšku úrody cibúľ tulipánov a najmä na tvorbu väčších veľkostných tried s obvodom viac ako 130, 120/130, 110/120, 100/110 mm označovaných ako výber, 1., 2. a 3. veľkostná trieda, považovaných za obchodný tovar.

Z vysadenej 2. veľkostnej triedy cibúľ s obvodom 110 - 120 mm najvyšších vysokopreukazných výsledkov sme dosiahli pri aplikácii I. variantu závlahového režimu pri minimálnej zásobe pôdnej vody 50 % VVK a celkovým závlahovým množstvom v roku 1987 - 32 mm, 1988 - 91 mm, 1989 - 120 mm. Za týchto podmienok sme dosiahli priemernú celkovú úrodu 9,32 t.ha<sup>-1</sup> (751 903 ks.ha<sup>-1</sup>) tulipánových cibúľ, čo je o 3,95 % v počtovom a 12,85 % v hmotnostnom vyjadrení v porovnaní s nezavlažovanou kontrolou.

Pri použití tejto závlahy ovplyvnili sme vysokopreukazne rast a tvorbu veľkostných tried výber - 3, t.j. obchodného tovaru o 106,10 % v počtovom a 122,65 % v hmotnostnom vyjadrení viac ako u nezavlažovanej kontroly.

Tvorbu dcerských sadbových cibúľ veľkostných tried 4., 5. a 6. s obvodom 90/100, 70/90, 50/70 mm aplikované závlahy I. závlahového variantu preukazne ovplyvnili zníženie úrody o 0,88 % (4611 ks.ha<sup>-1</sup>) v počte a o 3,43 % (0,10 t.ha<sup>-1</sup>) v hmote v porovnaní s nezavlažovanou kontrolou.

Za aplikácie II. variantu závlahového režimu pri minimálnej zásobe pôdnej vody 70 % VVK sme zaznamenali pokles úrody a tvorbu cibúľ v celkovej úrode o 2,20 % v počtovom vyjadrení a vyšší nárast o 1,19 % v hmotnostnom vyjadrení vzhľadom na nezavlažovanú kontrolu. Vyšší nárast o 19,34 % v počte a o 22,58 % v hmote sme zistili u cibúľ väčších obvodov veľkostných tried výberu - 3. triedy. Pri hodnotení interakcie závlaha x hnojenie sme zistili preukazný vplyv faktorov na tvorbu hmoty cibúľ tulipánov v menších veľkostných triedach (4-6), a tým i na celkovú úrodu. Neovplyvnili nám vývoj a tvorbu cibúľ jednotlivých tried v počtovom vyjadrení.



Vplyv závlahy a odrody bol vysokopreukazný v hmotnostnom i v počtovom vyjadrení na nárast cibúľ veľkostnej triedy výber - 3, čo mimo iného pripisujeme i genetickému základu odrody Apeldoorn, Apeldoorn's Elite, veľkostnej triedy väčších ako 130 mm ako odrody Hibernia a Couleur Cardinal.

Z vysadenej 4. veľkostnej triedy, cibúľ o obvode 90/100 mm, sme dosiahli pomerne nižšie výsledky v porovnaní s vysadenou 2. veľkostnou triedou, ale vysokopreukazné pri použití I. variantu závlahového režimu. Nárast sme zaznamenali u cibúľ väčších obvodov, tried výberu až 3. triedy o 80,62 % v počtovom vyjadrení a o 77,91 % v hmotnostnom vyjadrení u prirodzeného vývoja pôdnej vlhkosti.

Dčerské sadbové cibule 4. - 6. triedy sa vplyvom závlahy tvorili menej v porovnaní s nezavlažovanou kontrolou o 1,5 % v počtovom i hmotnostnom vzťahu.

Za použitia I. závlahového variantu sme dosiahli zvýšenie úrody o 1,96 % v počte a o 9,65 % v hmotnostnom vyjadrení. Pri tejto aplikácii závlah sme dosiahli celkovú úrodu 6,46 t.ha<sup>-1</sup> (621 770 ks.ha<sup>-1</sup>) cibúľ tulipánov.

Vplyv interakcií hnojenie a závlahy je nepreukazný. Vysokú preukaznosť sme zaznamenali pri interakcii závlahy a odrody v hmotnostnom i počtovom vzťahu u tried výber a 4. - 6. triedy a na celkovú úrodu.

## DISKUSIA

Dalo by sa predpokladať, že literatúra poskytuje k tejto problematike dostatok vhodných údajov, ale niekoľkoročné štúdium závlah ukázalo na veľmi skromné literárne údaje. V našich pôdnych a klimatických podmienkach sme sa priblížili k výsledkom, ktoré publikovali D a b r o w s k i (1971), S z l a c h e t k a (1976), Westphal (1979), Falk a Šonefeld - cit. Geelchaar (1988).

Nami získané výsledky ukázali, že v piesočnato-hlinitých pôdach Považia pre dosiahnutie maximálnej úrody tulipánov za obdobie apríl-máj, je postačujúca spotreba 180 mm vody. To je v súlade s poznatkami, ktoré publikovali Westphal (1979), Falk a Šonefeld - cit. Geelchaar (1988).

Výsledky z troch pokusných rokov nám potvrdili, že pre rovnomerný rast a vývoj tulipánov a tvorbu cibúľ, je rozhodujúca minimálna zásoba pôdnej vody pri hranici 50 % VVK v období vegetačného procesu tulipánov.

Priblížili sme sa k výsledkom autorov D a b r o w s k i (1971) a S z l a c h e t k a (1976), ktorí dosiahli dobrých výsledkov pri zavlažovaní nad 60 % kapilárnej kapacity vody v pôde.

## Literatúra

- DABROWSKI, I.: Wplyw wilgotności gleby na plon cebul tulipanów. Acta agrobot., XXIV, 1971, s. 171-204.
- GEELCHAAR, CH.: Tulpany v sadu. Moskva, Agropromizdat 1988, s. 84-85.
- SZLACHETKA, W.: Wplyw typu gleby na plony cebul i bulbu niektórych roślin ozdobnych. Práce Inst. Sadow. i kwiac. Skierniew., Ser. B, 2, 1976/1977, s. 97.
- WESTPHAL, G.: Intensivierung der Tulpenproduktion - Freilandvermehrung. Gartenbau, 26, 1979, č. 5, s. 151-153.

Došlo dňa 29.4. 1992

PAPÁNEK, D. (Research Institute for Ornamental Plant Breeding, Potvorice): *Reasonable irrigation of tulip bulbs.* Zahradnictví, 19, 1992 (3): 203-210.

Extensive experiments with the effect of irrigation of tulips conducted in the Research Institute for Ornamental Plant Breeding at Potvorice showed that irrigation affects the formation of total yield as well as the size grades of tulip bulbs differently. Irrigation rates were applied at a ground water table decrease to 50 % of available moisture capacity (VVK) and the irrigation requirement during vegetation was 30 mm. Results from three experimental years on sandy-loam soil confirmed that the following minimum reserve of ground water be decisive for a uniform growth and development of tulips and formation of bulbs: min. 40 % of available moisture capacity in the phase of rooting after the plantation of mother bulbs; min. 50 % in the phase of renewal of physiological processes and intensive growth of above-ground parts (leaf area and flower) till the decapitation of tulips; and min. 50 % in the phase of intensive growth of daughter bulbs after the decapitation of tulips. The positive effect of irrigation upon the yield of tulip bulbs and the formation of size grades in all three experimental years was evident. The yield of bulbs in the 2nd size grade increased by 12.85 % expressed in weight and by 3.95 % expressed in the number of bulbs of five varieties investigated. The production of saleable grades (choice to the 3rd grade) increased by 106.10 % expressed in the number and by 122.65 % expressed in the weight of bulbs in contrast with the non-irrigated control. In the planted 4th size grade, bulb yield was increased by 9.65 % expressed in weight and by 1.96 % expressed in the number of bulbs. The production of saleable grades (choice to the 3rd grade) was by 80.62 % higher as expressed in the number and by 77.91 % higher as expressed in the weight of bulbs in comparison with the non-irrigated variant.

tulips; irrigation; bulb yield; size grades

Adresa autora:

Ing. Dušan Papánek, CSc., Výskumný a šľachtiteľský ústav okrasných rastlín,  
916 25 Potvorice

# SNÍŽOVÁNÍ TEPLoty U BRAMBOŘÍKŮ V LETNÍM OBDOBÍ

F. Šrámek, V. Nachlingerová

ŠRÁMEK, F. - NACHLINGEROVÁ, V. (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Snížování teploty u bramboríků v letním období*. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 211-222.

Během pokusů v letech 1988 až 1990 byly ve skleníku LUR vyzkoušeny tři způsoby snížování teploty u bramboríků: stínování pohyblivou clonou spolu s mlžením množárenskými tryskami, mlžení množárenskými tryskami a snížování teploty velmi jemným mlžením, při kterém nedocházelo ke zvlhčování listů. Všechny tři způsoby velmi účinně snižovaly teplotu listů, nejvíce stínování pohyblivou clonou spolu s mlžením množárenskými tryskami. Při snížování teploty samotným mlžením se osvědčila regulace frekvence mlžení podle slunečního záření, protože listy rostlin byly skoro stále vlhké a zároveň se nedodávalo nadbytečné množství vody. I když jednotlivé způsoby snížování teploty ovlivňovaly růst, všechny rostliny měly dobrou tržní kvalitu.

bramborík; letní klima; snížování teploty; teplota rostliny; růst

Brambořiky vyžadují pro zdravý růst a vývoj dostatek světla a teplotu 18-20 °C. Za těchto podmínek je pěšební doba nejkratší, zakládá se nejvíce květů a vytváří se nejvíce listů, to znamená, že se vypěstují nejkvalitnější rostliny (Hendriks, 1988; Hendriks a Brandis, 1984; Hendriks a Scharpf, 1988).

V našich podnicích převažují skleníky LUR s minimálním vnitřním vybavením, v nichž je během léta velmi obtížné udržet výše uvedené optimální teploty. Často se používá trvalé stínování, např. zabílením skleníků. To však není příliš vhodné, protože rostliny trpí nedostatkem světla, pokud zrovna není slunečné počasí. Je známo však mnoho vhodnějších způsobů, jak snižovat teplotu.

Naším cílem bylo vyzkoušet jednoduchá zařízení pro snížování teploty vycházející především z tuzemských materiálů, která by byla použitelná ve stávajících typech skleníků a zároveň cenově dostupná. Kromě účinnosti při snížování teploty bylo především nutno zjistit, jak jednotlivá zařízení ovlivňují růst a vývoj bramboríků a k tomuto účelu odzkoušet i různé způsoby regulace.

## MATERIÁL A METODY

Účinnost různých metod snížování teploty a jejich dlouhodobý vliv na růst a vývoj bramboríků se porovnávaly ve třech pokusech v letech 1988, 1989 a 1990. Pokusy probíhaly ve třech odděleních skleníku LUR o rozměrech 9 x 6 m.

V každém skleníkovém oddělení se měřila teplota vzduchu a teplota rostlin, vně skleníku se měřila ozáření a teplota vzduchu. Teplota vzduchu se měřila kontinuálně termočlánky NiCr/Ni

připojenými k měřicí ústředně Therm 5500-2 (AMR, SRN). Teplota rostlin se měřila jednorázově přenosným bezkontaktním infračerveným teploměrem Therm 2228-2 nebo kontinuálně dvěma stacionárními bezkontaktními infračervenými teploměry ET3LTCF (Raytek, USA) připojenými k měřicí ústředně. Ozáření se měřila pyranometrem (Schenk, Rakousko). Ke konci pokusu byly vyhodnoceny rozměry rostlin, jednotlivé varianty se hodnotily v době, kdy u 60 % rostlin byl alespoň jeden plně vyvinutý květ.

#### VARIANTY A USPOŘÁDÁNÍ POKUSU V ROCE 1988

V prvním oddělení se teplota snižovala stínováním pohyblivou clonou a mlžením množárenskými tryskami. Konstrukce clony byla vyvinuta ve VÚOZ Průhonice, použita byla polyesterová tkanina (Hedva, Moravská Třebová), která měla stínící efekt 50 %. Clona se roztahovala pouze při bezoblačném počasí od 10,30 do 17,00 h, vždy se ponechávala mezera 20 cm umožňující proudění vzduchu. Pokud byla teplota vzduchu ve skleníku vyšší než 25 °C, spínal se cyklus mlžení (mlžení 15 s, přestávka 40 min). S mlžením se končilo v 16 h.

Ve druhém oddělení se teplota snižovala mlžením množárenskými tryskami. Cyklus mlžení se spínal, když teplota vzduchu ve skleníku překročila 25 °C. Délka mlžení byla 15 s, přestávky se nastavovaly podle teploty vzduchu (nejkratší 15 min při teplotách vyšších než 30 °C). S mlžením se končilo v 16 h.

Ve třetím oddělení se teplota snižovala velmi jemným mlžením, při kterém se nezvlhčovaly listy rostlin. Použito bylo zařízení vyvinuté na VŠCHT Praha, které vytvářelo velmi jemnou mlhu směřováním vody a stlačeného vzduchu. Spouštělo se automaticky, pokud byla teplota vzduchu ve skleníku vyšší než 25 °C.

#### VARIANTY A USPOŘÁDÁNÍ POKUSU V ROCE 1989

V prvním oddělení se teplota snižovala stejně jako v roce 1988.

Ve druhém oddělení se teplota snižovala mlžením množárenskými tryskami, které bylo řízeno zcela automaticky v závislosti na slunečním záření (FAR měřené integrátorem). Mlžení následovalo po překročení teploty 25 °C, doba mlžení byla 15 s a doba přestávky byla určena nastavením množství zářivé energie. Mlžení se spouštělo vždy po načtení nastaveného množství zářivé energie, což znamená, že čím vyšší byla ozářenost, tím kratší byla přestávka (nejkratší 15 min). Mlžení končilo v 16 h.

Ve třetím oddělení se teplota snižovala stejným zařízením jako v roce 1988 s tím rozdílem, že se nepodařilo zcela zprávně seřadit trysky a docházelo ke zvlhčování listů.

#### VARIANTY A USPOŘÁDÁNÍ POKUSU V ROCE 1990

V prvním oddělení se teplota snižovala stejně jako v roce 1988 a 1989.

Ve druhém a ve třetím oddělení se teplota snižovala mlžením množárenskými tryskami. Mlžení bylo řízeno zcela automaticky v závislosti na slunečním záření s využitím regulátoru klimatu LCC 1240 firmy DGT-Volmatic. Když ozářenost (měřena vně skleníku) překročila hodnotu 400 W/m<sup>2</sup>, začala se načítat zářivá energie. Ve druhém oddělení se mlžení spouštělo pokaždé, když množství zářivé energie dosáhlo 300 Wh/m<sup>2</sup> (1080 kJ/m<sup>2</sup>), ve třetím oddělení po dosažení 150 Wh/m<sup>2</sup> (540 kJ/m<sup>2</sup>).

Ostatní údaje k pokusu jsou uvedeny v tab. I.



# I. Ostatní údaje k pokusu - The other data of experiment

|                                     | 1988                                                                        | 1989                                                       | 1990                                            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Odrůdy <sup>1</sup>                 | Harting Rot a Rosa von Zehlendorf                                           |                                                            |                                                 |
| Výsev <sup>2</sup>                  | 21.12. 1987                                                                 | 21.2.                                                      | 28.2.                                           |
| Přepichování <sup>3</sup>           | 2.3.                                                                        | 10.5.                                                      | 30.5.                                           |
| Přesazování <sup>4</sup>            | 11.5.                                                                       | 15.6.                                                      | 29.6.                                           |
| Květináče <sup>5</sup>              | keramické <sup>12</sup> , Ø11 cm                                            | z plastu <sup>13</sup> , Ø 12 cm<br>podložky <sup>14</sup> | univerzální z plastu <sup>15</sup> ,<br>Ø 11 cm |
| Substrát <sup>6</sup>               | kůra <sup>16</sup> , rašelina <sup>17</sup> a jíl <sup>18</sup> (2:2:1)     |                                                            |                                                 |
| Závlaha <sup>7</sup>                | zaplavením (přiliv/odliv) <sup>19</sup> , 0,05 % živný roztok <sup>20</sup> |                                                            |                                                 |
| Začátek pokusu <sup>8</sup>         | 9.6.                                                                        | 15.6.                                                      | 1.7.                                            |
| Spon na začátku pokusu <sup>9</sup> | květináče těsně u sebe <sup>21</sup>                                        |                                                            |                                                 |
| Spon na konci pokusu <sup>10</sup>  | 16 rostlin na 1 m <sup>2</sup> <sup>22</sup>                                |                                                            |                                                 |
| Vyhodnocení pokusu <sup>11</sup>    | 16.9. - 18.10.                                                              | 13.10. - 6.11.                                             | 5.11. - 26.11.                                  |

<sup>1</sup>cultivars, <sup>2</sup>sowing, <sup>3</sup>bedding-out, <sup>4</sup>transplanting, <sup>5</sup>flowerpots, <sup>6</sup>substrate, <sup>7</sup>irrigation, <sup>8</sup>beginning of experiment, <sup>9</sup>spacing at the beginning of experiment, <sup>10</sup>spacing at the end of experiment, <sup>11</sup>evaluation of experiment, <sup>12</sup>ceramic, <sup>13</sup>from plastics, <sup>14</sup>pads, <sup>15</sup>universal from plastics, <sup>16</sup>bark, <sup>17</sup>peat, <sup>18</sup>clay, <sup>19</sup>by inundation (flood/ebb), <sup>20</sup>0.05 %-nutrient solution, <sup>21</sup>flowerpots close together, <sup>22</sup>16 plants per 1 m<sup>2</sup>

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### TEPLOTA VZDUCHU

Skleníky LUR nemají příliš účinný větrací systém, proto teplota vzduchu ojediněle dosahovala až 39 °C (tab.II). Zařízení vyvíjející jemnou mlhu ve třetím oddělení snižovalo teplotu vzduchu velmi účinně. Pokud bylo v činnosti, teplota vzduchu ve třetím oddělení byla až o 7 °C nižší než v prvním a druhém oddělení. Mlžení množárenskými tryskami, ať už samotné (odd. 2) nebo v kombinaci se stínováním (odd. 1) snižovalo teplotu vzduchu pouze krátkodobě, výrazný pokles o několik °C trval pouze jednu až dvě minuty (obr. 1, 2, 3). Rovněž stínování pohyblivou clonou nemělo na teplotu vzduchu příliš velký vliv, porovnáme-li hodnoty maximálních denních teplot ve všech třech odděleních v době, kdy v odd. 3 nebylo zapnuto zařízení vyvíjející vodní aerosol (tab.II). To je dáno tím, že roztažená clona sice snižovala množství zářivé energie pronikající do spodní části skleníku, zároveň však použitá tkanina zhoršovala výměnu vzduchu.



II. Maximální denní teploty vzduchu ve skleníku v jednotlivých odděleních v roce 1988; 1 - teplota snižována stínováním a mlžením, 2 - teplota snižována mlžením, 3 - teplota snižována jemným mlžením  
 - Maximum daily air temperatures in the glasshouse in individual compartments in 1988; 1 - temperature decreased by shading and misting, 2 - temperature decreased by misting, 3 - temperature decreased by subtle misting

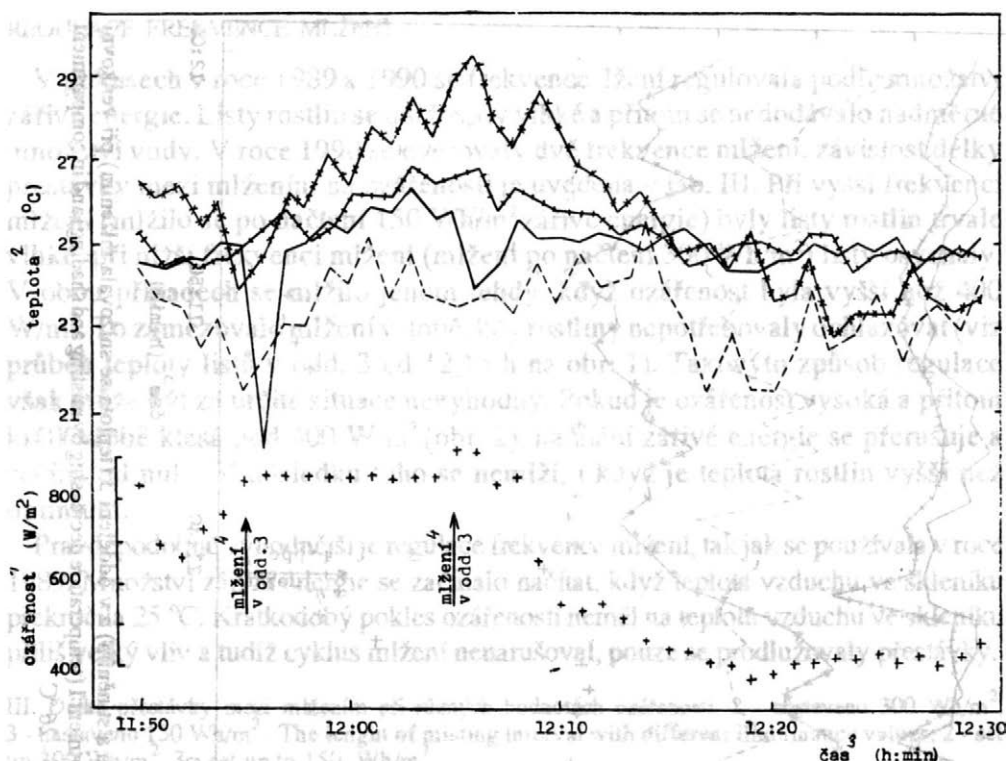
| Datum <sup>1</sup> | 1  | 2  | 3   | Datum <sup>1</sup> | 1  | 2  | 3   |
|--------------------|----|----|-----|--------------------|----|----|-----|
| 15.6.              | 31 | 31 | 26  | 16.6.              | 28 | 28 | 24  |
| 17.6.              | 25 | 29 | 25  | 18.6.              | 29 | 30 | 22  |
| 19.6.              | 30 | 29 | 22  | 20.6.              | 21 | 21 | 21  |
| 21.6.              | 27 | 26 | 22  | 23.6.              | 23 | 23 | 23  |
| 24.6.              | 25 | 25 | 25  | 27.6.              | 31 | 28 | 29  |
| 28.6.              | 32 | 31 | 28  | 29.6.              | 30 | 31 | 25  |
| 30.6.              | 36 | 35 | 30  |                    |    |    |     |
| 1.7.               | 30 | 29 | 28  | 2.7.               | 31 | 31 | 31  |
| 3.7.               | 30 | 30 | 30  | 4.7.               | 29 | 30 | 27  |
| 5.7.               | 38 | 39 | 32  | 6.7.               | 30 | 30 | 29  |
| 7.7.               | 29 | 29 | 31  | 9.7.               | 29 | 29 | 28  |
| 10.7.              | 36 | 35 | 30  | 11.7.              | 35 | 35 | 30  |
| 12.7.              | 25 | 25 | 25  | 20.7.              | 32 | 32 | 29  |
| 21.7.              | 33 | 33 | 34* | 22.7.              | 35 | 35 | 36* |
| 23.7.              | 39 | 39 | 39* | 24.7.              | 39 | 39 | 40* |
| 25.7.              | 33 | 33 | 33* | 26.7.              | 37 | 37 | 38* |
| 30.7.              |    | 33 | 27  | 31.7.              |    | 35 | 29  |
| 1.8.               | 36 | 37 | 28  | 2.8.               | 34 | 34 | 31  |
| 5.8.               | 24 | 25 | 25  | 6.8.               | 27 | 27 | 26* |
| 7.8.               | 33 | 33 | 32* | 8.8.               | 33 | 33 | 34* |
| 9.8.               | 32 | 32 | 32* | 10.8.              | 35 | 35 | 37* |
| 11.8.              | 37 | 37 | 35* | 12.8.              | 35 | 36 | 35* |
| 13.8.              | 31 | 32 | 31* | 15.8.              | 36 | 36 | 34  |
| 16.8.              | 36 | 37 | 32  | 17.8.              | 35 | 36 | 28  |

\* zařízení vytvářející jemnou mlhu nebylo v provozu - \* the device producing subtle mist was out of operation

<sup>1</sup> date

## TEPLOTA LISTŮ

V průběhu pokusu v roce 1988 se uskutečnila pouze krátkodobá měření jedním přenosným infračerveným teploměrem. Teplota listů byla nejnižší v odd. 1 se stínovací clonou a množárenskými tryskami. Ve druhém a ve třetím oddělení byla teplota listů přibližně stejná, přestože ve třetím oddělení byla podstatně nižší teplota vzduchu. Z toho je vidět, že i samotné zvlhčování listů velmi účinně snižovalo jejich teplotu. K podobným výsledkům došli i H e n d r i c k s a B r a n d i s (1984), kteří mezi suchým a vlhkým listem naměřili rozdíl 10 - 12 °C.



1. Průběh teplot 9.8. 1990 v oddělení 1 (nemlžilo se, nestínilo se) a v oddělení 3 (teplota se snižovala mlžením) při venkovní teplotě vzduchu 21-22 °C - Course of temperatures on Aug. 9. 1990 in department 1 (no misting, no shading, and in compartment 3 temperature decreasing by misting) with an outside air temperature of 21 - 22 °C.

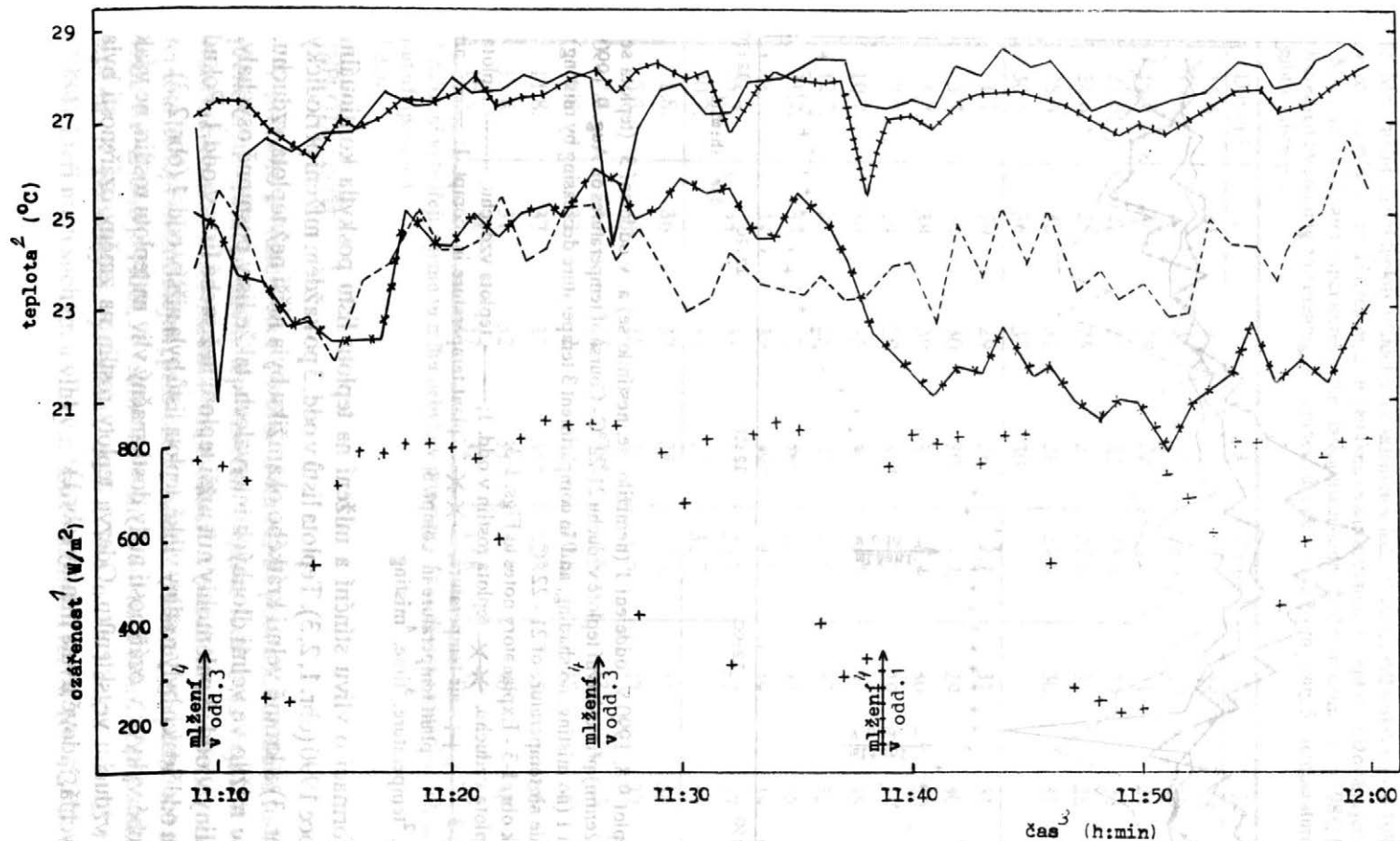
Vysvětlivky k obr. 1-3 - Explanatory notes to Figs. 1-3:

+++ teplota vzduchu, ×× teplota rostlin v odd. 1; — teplota vzduchu, ---- teplota rostlin v odd. 3 - +++ air temperature, ×× plant temperature in compt. 1; — air temperature; ---- plant temperature in compt. 3

<sup>1</sup>illuminance, <sup>2</sup>temperature, <sup>3</sup>time, <sup>4</sup>misting

Více informací o vlivu stínění a mlžení na teplotu listu poskytla kontinuální měření v roce 1990 (obr. 1, 2, 3). Teplota listů v odd. 3 po každém mlžení periodicky klesala (obr. 3) a kromě velmi krátkého okamžiku byla nižší než teplota vzduchu. V odd. 1 se mlžilo ve velmi dlouhých intervalech, takže listy postupně osychaly. Vlhké rostliny v odd. 3 pak mohly mít nižší teplotu než suché listy v odd.1. Pokud však v obou odděleních byly rostliny vlhké, teplota listů byla nižší v odd. 1 (obr. 2, 3).

Krátkodobé výkyvy v ozářenosti měly dosti značný vliv na teplotu rostlin, ne však na teplotu vzduchu ve skleníku. Odezva teploty rostlin na změny ozářenosti byla poměrně rychlá, řádově trvala minuty (obr.1).



2. Průběh teplot 10.8. 1990 v oddělení 1 (teplota se snižovala mlžením a stíněním) a v oddělení 3 (teplota se snižovala mlžením) při venkovní teplotě vzduchu 25 - 26 °C - Course of temperatures on Aug. 8, 1990 in compartment 1 (temperature decreasing by misting and shading) and in compartment 3 (temperature decreasing by misting) with an outside air temperature of 25 - 26 °C

## REGULACE FREKVENCE MLŽENÍ

V pokusech v roce 1989 a 1990 se frekvence mlžení regulovala podle množství zářivé energie. Listy rostlin se udržovaly vlhké a přitom se nedodávalo nadměrné množství vody. V roce 1990 se ověřovaly dvě frekvence mlžení, závislost délky přestávky mezi mlžením na ozáření je uvedena v tab. III. Při vyšší frekvenci mlžení (mlžilo se po načtení  $150 \text{ Wh/m}^2$  zářivé energie) byly listy rostlin trvale vlhké, při nižší frekvenci mlžení (mlžení po načtení  $300 \text{ Wh/m}^2$ ) listy osychaly. V obou případech se mlžilo jenom tehdy, když ozáření byla vyšší než  $400 \text{ W/m}^2$ . To zamezovalo mlžení v době, kdy rostliny nepotřebovaly ochlazovat (viz průběh teploty listů v odd. 3 od 12,15 h na obr. 1). Takovýto způsob regulace však může být za určité situace nevýhodný. Pokud je ozáření vysoká a přitom krátkodobě klesá pod  $400 \text{ W/m}^2$  (obr. 2), načítání zářivé energie se přerušuje a začíná od nuly. V důsledku toho se nemlží, i když je teplota rostlin vyšší než optimum.

Pravděpodobně výhodnější je regulace frekvence mlžení, tak jak se používala v roce 1989. Množství zářivé energie se začínalo načítat, když teplota vzduchu ve skleníku překročila  $25^\circ\text{C}$ . Krátkodobý pokles ozáření neměl na teplotu vzduchu ve skleníku příliš velký vliv a tudíž cyklus mlžení nenarušoval, pouze se prodlužovaly přestávky.

III. Délka přestávky mezi mlžením při různých hodnotách ozáření; 2 - nastaveno  $300 \text{ Wh/m}^2$ , 3 - nastaveno  $150 \text{ Wh/m}^2$  - The length of misting interval with different illuminance values; 2 - set up  $300 \text{ Wh/m}^2$ , 3 - set up to  $150 \text{ Wh/m}^2$

| Ozáření <sup>1</sup> [ $\text{W/m}^2$ ] | Délka přestávky mezi mlžením <sup>2</sup> [min:s] |       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|
|                                         | 3                                                 | 2     |
| 900                                     | 10                                                | 20    |
| 800                                     | 11:15                                             | 22:30 |
| 700                                     | 12:45                                             | 25:30 |
| 600                                     | 15                                                | 30    |
| 500                                     | 18                                                | 36    |

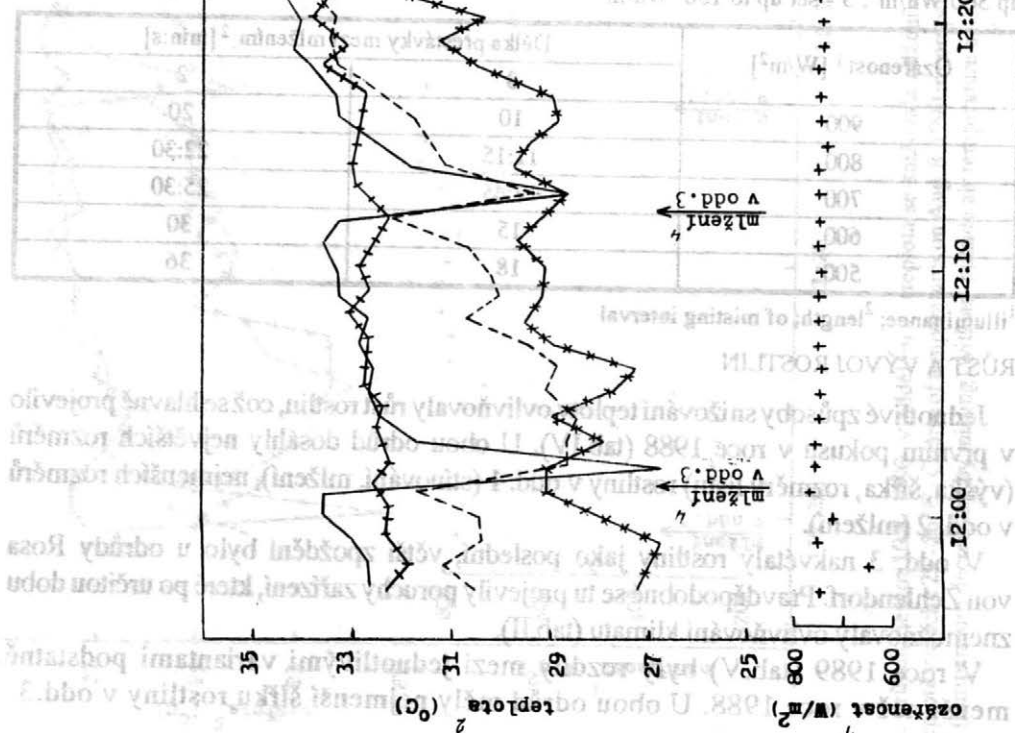
<sup>1</sup>illuminance; <sup>2</sup>length; of misting interval

## RŮST A VÝVOJ ROSTLIN

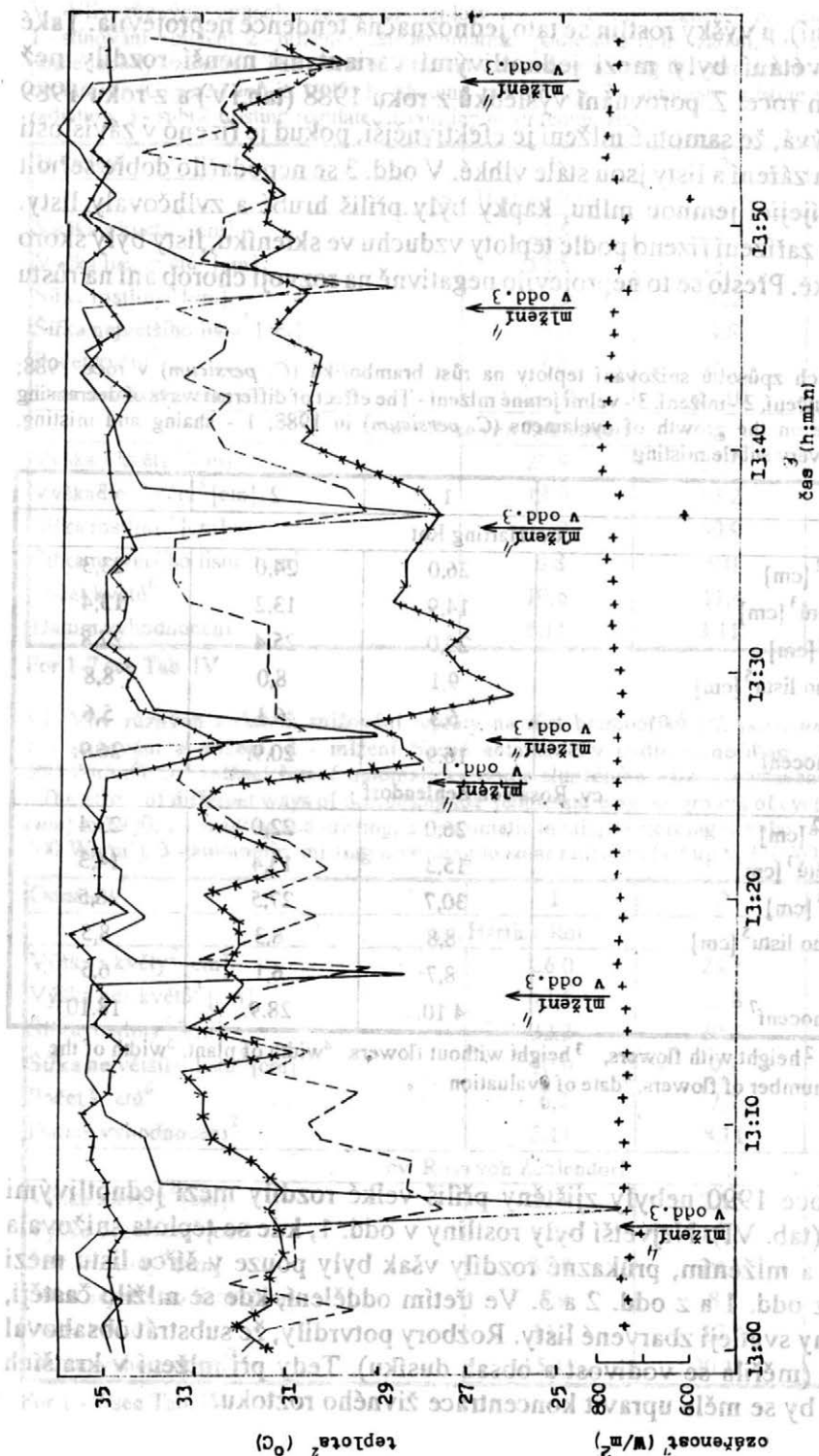
Jednotlivé způsoby snižování teploty ovlivňovaly růst rostlin, což se hlavně projevilo v prvním pokusu v roce 1988 (tab.IV). U obou odrůd dosáhly největších rozměrů (výška, šířka, rozměry listu) rostliny v odd. 1 (stínování, mlžení), nejmenších rozměrů v odd. 2 (mlžení).

V odd. 3 nakvétaly rostliny jako poslední, větší zpoždění bylo u odrůdy Rosa von Zehlendorf. Pravděpodobně se tu projeví poruchy zařízení, které po určitou dobu znemožňovaly ovlivňování klimatu (tab.II).

V roce 1989 (tab.V) byly rozdíly mezi jednotlivými variantami podstatně menší než v roce 1988. U obou odrůd měly nejmenší šířku rostliny v odd.3







3. Průběh teplot 13.8. 1990 v oddělení 1 (teplota se snižovala mížením a stíněním) a v oddělení 3 (teplota se snižovala mížením) při venkovní teplotě vzduchu 30-32  $^{\circ}\text{C}$  - Course of temperatur on Aug. 8. 1990 in compartment 1 (temperature decreasing by missing and shading) and in compartment 3 (temperature decreasing by missing) with an outside air temperature of 30 - 32  $^{\circ}\text{C}$

(jemné mlžení), u výšky rostlin se tato jednoznačná tendence neprojevila. Také v době nakvétání byly mezi jednotlivými variantami menší rozdíly než v předchozím roce. Z porovnání výsledků z roku 1988 (tab.IV) a z roku 1989 (tab.V) vyplývá, že samotné mlžení je efektivnější, pokud je řízeno v závislosti na slunečním záření a listy jsou stále vlhké. V odd. 3 se nepodařilo dobře seřídít zařízení vyvíjející jemnou mlhu, kapky byly příliš hrubé a zvlhčovaly listy. Protože bylo zařízení řízeno podle teploty vzduchu ve skleníku, listy byly skoro neustále vlhké. Přesto se to neprojevilo negativně na rozvoji chorob ani na růstu rostlin.

IV. Vliv různých způsobů snižování teploty na růst bramboríků (*C. persicum*) v roce 1988; 1 - stínování a mlžení, 2 - mlžení, 3 - velmi jemné mlžení - The effect of different ways of decreasing the temperature on the growth of cyclamens (*C. persicum*) in 1988; 1 - shading and misting, 2 - misting, 3 - very subtle misting

| Oddělení <sup>1</sup>                    | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|
| cv. Harting Rot                          |       |       |       |
| Výška s květy <sup>2</sup> [cm]          | 26,0  | 24,0  | 23,3  |
| Výška bez květů <sup>3</sup> [cm]        | 14,9  | 13,2  | 13,4  |
| Šířka rostliny <sup>4</sup> [cm]         | 29,0  | 25,4  | 27,8  |
| Šířka největšího listu <sup>5</sup> [cm] | 9,1   | 8,0   | 8,8   |
| Počet květů <sup>6</sup>                 | 6,3   | 6,3   | 5,6   |
| Datum vyhodnocení <sup>7</sup>           | 16.9. | 20.9. | 26.9. |
| cv. Rosa von Zehlendorf                  |       |       |       |
| Výška s květy <sup>2</sup> [cm]          | 26,0  | 22,0  | 23,4  |
| Výška bez květů <sup>3</sup> [cm]        | 15,3  | 13,4  | 14,3  |
| Šířka rostliny <sup>4</sup> [cm]         | 30,7  | 27,5  | 28,5  |
| Šířka největšího listu <sup>5</sup> [cm] | 8,8   | 8,3   | 8,5   |
| Počet květů <sup>6</sup>                 | 8,7   | 6,1   | 6,5   |
| Datum vyhodnocení <sup>7</sup>           | 4.10. | 28.9. | 18.10 |

<sup>1</sup>compartment, <sup>2</sup>height with flowers, <sup>3</sup>height without flowers, <sup>4</sup>width of plant, <sup>5</sup>width of the greatest leaf, <sup>6</sup>number of flowers, <sup>7</sup>date of evaluation

Také v roce 1990 nebyly zjištěny příliš velké rozdíly mezi jednotlivými variantami (tab. VI). Největší byly rostliny v odd. 1, kde se teplota snižovala stínováním a mlžením, průkazné rozdíly však byly pouze v šířce listu mezi rostlinami z odd. 1 a z odd. 2 a 3. Ve třetím oddělení, kde se mlžilo častěji, měly rostliny světleji zbarvené listy. Rozbory potvrdily, že substrát obsahoval méně živin (měřila se vodivost a obsah dusíku). Tedy při mlžení v kratších intervalech by se měla upravit koncentrace živného roztoku.

V. Vliv různých způsobů snižování teploty na růst bramboríků (*C. persicum*) v roce 1989; 1 - stínování a mlžení, 2 - mlžení řízené automaticky podle slunečního záření, 3 - jemné mlžení řízené podle teploty vzduchu - The effect of different ways of decreasing the temperature on the growth of cyclamens (*C. persicum*) in 1989; 1 - shading and misting, 2 - automatic misting according to solar radiation, 3 - subtle misting regulated according to air temperature

| Oddělení <sup>1</sup>                    | 1      | 2      | 3      |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|
| cv. Harting Rot                          |        |        |        |
| Výška s květy <sup>2</sup> [cm]          | 25,5   | 23,7   | 24,5   |
| Výška bez květů <sup>3</sup> [cm]        | 12,5   | 12,9   | 13,0   |
| Šířka rostliny <sup>4</sup> [cm]         | 31,3   | 30,2   | 30,9   |
| Šířka největšího listu <sup>5</sup> [cm] | 10,0   | 9,8    | 9,9    |
| Počet květů <sup>6</sup>                 | 7,2    | 7,4    | 6,7    |
| Datum vyhodnocení <sup>7</sup>           | 23.10. | 25.10. | 13.10. |
| cv. Rosa von Zehlendorf                  |        |        |        |
| Výška s květy <sup>2</sup> [cm]          | 20,9   | 22,0   | 23,0   |
| Výška bez květů <sup>3</sup> [cm]        | 12,9   | 13,2   | 14,3   |
| Šířka rostliny <sup>4</sup> [cm]         | 31,0   | 30,9   | 31,7   |
| Šířka největšího listu <sup>5</sup> [cm] | 8,8    | 9,0    | 8,9    |
| Počet květů <sup>6</sup>                 | 10,6   | 11,4   | 11,3   |
| Datum vyhodnocení <sup>7</sup>           | 6.11.  | 3.11.  | 6.11.  |

For 1-7 see Tab. IV

VI. Vliv různých způsobů snižování teploty na růst bramboríků (*C. persicum*) v roce 1990; 1 - stínování a mlžení, 2 - mlžení řízené automaticky podle slunečního záření (nastaveno 300 Wh/m<sup>2</sup>), 3 - mlžení řízené automaticky podle slunečního záření (nastaveno 150 Wh/m<sup>2</sup>) - The effect of different ways of decreasing the temperature on the growth of cyclamens (*C. persicum*) in 1990; 1 - shading and misting, 2 - automatic misting according to solar radiation (set up to 300 Wh/m<sup>2</sup>), 3 - automatic misting according to solar radiation (set up to 150 Wh/m<sup>2</sup>)

| Oddělení <sup>1</sup>                    | 1      | 2      | 3      |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|
| cv. Harting Rot                          |        |        |        |
| Výška s květy <sup>2</sup> [cm]          | 26,0   | 23,2   | 24,5   |
| Výška bez květů <sup>3</sup> [cm]        | 13,1   | 12,8   | 12,1   |
| Šířka rostliny <sup>4</sup> [cm]         | 32,3   | 30,5   | 29,9   |
| Šířka největšího listu <sup>5</sup> [cm] | 10,9   | 9,3    | 9,1    |
| Počet květů <sup>6</sup>                 | 6,2    | 7,7    | 6,4    |
| Datum vyhodnocení <sup>7</sup>           | 5.11.  | 8.11.  | 5.11.  |
| cv. Rosa von Zehlendorf                  |        |        |        |
| Výška s květy <sup>2</sup> [cm]          | 22,9   | 22,1   | 22,2   |
| Výška bez květů <sup>3</sup> [cm]        | 12,8   | 13,1   | 12,3   |
| Šířka rostliny <sup>4</sup> [cm]         | 31,9   | 29,2   | 28,0   |
| Šířka největšího listu <sup>5</sup> [cm] | 8,9    | 8,2    | 8,0    |
| Počet květů <sup>6</sup>                 | 11,2   | 12,3   | 10,3   |
| Datum vyhodnocení <sup>7</sup>           | 15.11. | 20.11. | 26.11. |

For 1 - 7 see Tab. IV

I když se v průběhu tří pokusů objevily rozdíly mezi jednotlivými variantami, všechny rostliny měly dobrou tržní kvalitu, byly kompaktní s dostatečným počtem nasazených poupat a květů. Z hlediska rostlin byly všechny tři způsoby snižování teploty vyhovující.

## Literatura

HENDRIKS, L.: Cyclamenjungpflanzen. Grosse Pflanzen sind nicht immer die schnellsten. Gartenbörse und Gärtnerwelt 84, 1988, s. 147-149.

HENDRIKS, L. - BRANDIS, A. von: Moderne Cyclamen vertragen mehr Licht als vermutet. Gartenbörse und Gärtnerwelt 84, 1984 876-877.

HENDRIKS, L. - SCHARPF, H. Ch.: Kultursteuering von Cyclamen II. Temperaturreaktion in verschiedenen Entwicklungsphasen. Deutscher Gartenbau, 1988, č. 22, s. 1378-1381.

Došlo dne 29.4.1992

ŠRÁMEK, F. - NACHLINGEROVÁ, V. (Research Institute for Ornamental Horticulture, Průhonice): *Decreasing the temperature for cyclamens in the summer period.* Zahradnictví, 19, 1992 (3): 211-222.

In experiments with cyclamens conducted in the years 1988-1990 during the summer months in three compartments of a glasshouse, the effects of different technical measures on the growth and flowering of plants were verified: shading by means of a movable screen together with misting from propagation jets, misting from propagation jets alone, and very subtle misting which did not lead to leaf moisturing. All three methods decreased the temperature of the plants effectively, which was lowest in the compartment where a movable screen was used simultaneously with misting the propagation jets. The periodical misting from propagation jets alone and the very subtle misting had an approximately equal influence upon the temperature, was lowest when using the subtle misting. Neither the periodic misting nor the screen combined with misting had much influence upon air temperature. With the periodic misting, the temperature decreased only temporarily and returned then to the original value. Misting frequency regulated according to solar radiation proved its worth with the periodical misting by means of propagation jets as it did not lead to excessive moisturing of the substrate and the leaves were mostly slightly wetted. Individual ways of decreasing the temperature affected the growth of plants, especially in the first experiment in 1988 in which the greatest differences were found between the measurements of plants from the compartment decreasing the temperature by shading and misting, and plants from the compartment with periodical misting. In two further experiments in 1989 and 1990, the differences between individual variants were much smaller. Plants grown with all three methods of decreasing the temperature had a good market quality, were compact and had a sufficient number of flowers. This result was not substantially influenced by the different weather conditions in experimental years.

cyclamen; summer climate; decreasing of temperature; plant temperature; growth

---

### Adresa autorů:

RNDr. František Šrámek, CSc., Ing. Věra Nachlingerová, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

---

# PRŮZKUM ÚČINNOSTI BIOLOGICKÉHO FUNGICIDU SUPRESIVIT NA BÁZI *TRICHODERMA HARZIANUM* PROTI *PHYTOPHTHORA CRYPTOGEA*

E. Dušková

DUŠKOVÁ, E. (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Průzkum účinnosti biologického fungicidu Supresivit na bázi Trichoderma harzianum proti Phytophthora cryptogea*. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 223-230.

Na rostlinách gerber z kultury *in vitro* jsme sledovali patogenitu tří izolátů *P. cryptogea* a účinnost biologického fungicidu s obchodním názvem Supresivit na bázi *T. harzianum* na šíření této choroby. Do poloviny nádoby se sterilním substrátem jsme zapravili inokulum houby *P. cryptogea* a ihned jsme aplikovali na celou plochu nádoby Supresivit. Bezprostředně potom jsme vysadili mladé rostliny. Variantami byly rostliny bez ošetření, rostliny ošetřené jen přípravkem Supresivit a rostliny vysazené do inokulované půdy *P. cryptogea*. Prokázali jsme, že se patogen v půdě šíří v části přímo inokulované až do části neinokulované. Šíření patogena zabránila aplikace Supresivitu, stejný přípravek však nedokázal ochránit rostliny vysazené přímo do inokulované půdy. Patogenní izoláty *P. cryptogea* způsobovaly depresi růstu rostlin gerber, které přežívaly, nepatogenní izolát stimuloval růst. Z našich pokusů vyplývá, že biologický fungicid Supresivit lze doporučit proti vadnutí gerber způsobené houbou *P. cryptogea*. Účinek přípravku je preventivní a lze jej přidat do sterilizovaného substrátu před výsadbou rostlin.

*Phytophthora cryptogea*; biofungicid Supresivit; *Trichoderma harzianum*; účinnost

Biologickému boji proti půdním patogenům je v poslední době věnována mimořádná pozornost. Chemické látky v přípravcích na ochranu rostlin mají vedlejší účinky i na půdní mikroflóru (M a l k o m e s , 1990). Prevence chorob, biologická ochrana a správné použití chemických přípravků budou ve vzájemné kombinaci zřejmě jedinou možností, jak ztlumit dopady vysoké potřeby fungicidů (W o h a n k a , 1990). Houby rodu *Trichoderma* a možnost jejich využití jako bioagens proti půdním patogenům vyčerpávajícím způsobem zpracoval C h e t (1987). Průkopnickou práci o účinku rodu *Trichoderma* proti jiným houbám napsali již v roce 1936 Wendlingen a Emmerson. Týkala se možnosti ochrany semenáčků citrusů proti padání způsobenému houbou *Rhizoctonia*. Je známé použití i proti *P. cinnamoni* u semenáčků borovic a použití inokula *T. harzianum* nakultivované na pšeničných otrubách a zapravené do půdy proti patogenům způsobujícím padání mladých rostlin fazolí, rajčat a lilku. Zjistilo se, že přirozeně supresivní půda k *R. solani* obsahovala vysokou populaci *T. hamatum*. Podobně i supresivita půdy se zvyšuje paralelně se zvyšováním populace *T. harzianum*. Po ošetření semen hrachu a ředkviček houbou *T. hamatum* ochránili klíčící rostliny před patogeny *Phyium* spp. a *R. solani* obdobným způsobem jako po chemickém



ošetření. Také aplikace *T. hamatum* do půdy působila obdobně. Aplikace houby nakultivované na pšeničných otrubách v dávce 15 g na 1 m<sup>2</sup> byla účinná na hrách. Ošetření jahod proti *R. solani* zapravením *T. harzianum* do půdy zvýšilo sklizeň plodů o 20 %. *T. harzianum* aplikovaná do půdy v množství 150 g inokula na 1 m<sup>2</sup> omezila výskyt *R. solani* u sazenic jahod před výsadbou na pole. Rod *Trichoderma* je nejobvyklejším antagonistickým organismem, který se v půdě objeví po desinfekci, má málo konkurentů a rychle se množí.

Řada autorů spojuje supresivitu půdy vůči patogenům s hustotou spor *Trichoderma* v půdě, která může být ovlivňována také fyzikálními faktory. Je známo, že ošetření semen *T. harzianum* průkazně snižuje padání mladých rostlin fazole v půdě s pH 3,5 a tedy kyselost půdy podmiňuje růst *Trichoderma* spp. Zjistilo se, že *Trichoderma* přežívá déle v půdě vlhké než suché. Při studiu teplotních podmínek byly nalezeny izoláty aktivní i při teplotě 2 °C. Různé izoláty houby mají různou účinnost. Způsob účinnosti se vysvětluje jako kompetice mezi biofungicidem a patogenem. V mnoha pokusech byl nalezen přímo mykoparasitismus houby *Trichoderma* na patogenních houbách.

## MATERIÁL A METODA

Předmětem předložené práce bylo zjistit účinnost biologického přípravku Supresivit obsahujícího spory houby *T. harzianum* vůči izolátům houby *P. cryptogea*, způsobující chorobu gerber, jako preventivní ochranu do množárenských substrátů před výsadbou rostlin z kultury *in vitro*. Při izolaci a kultivaci rodu *Phytophthora* jsme vycházeli z literárních informací (Alek et al., 1990; Benson, 1990; Ribério, 1978; Gerlach, Kummer, 1985; Henseler, 1987; Orlikowski, 1980; Rattink, 1981a,b; Kováčiková, Kúdela, 1990 a další). Pro izolaci z rostlin se osvědčilo agarové médium sladinové a bramborové a dále speciální médium Galic-acid (Orlikowski, 1980). Pro stanovení *Phytophthora* spp. v půdě se nejlépe osvědčila modifikovaná metoda autorů Lee a Newhook (1965).

V testech na rostlinách gerber z kultury *in vitro* jsme zjišťovali patogenitu izolátu a vliv aplikace biologického fungicidu na bázi *T. harzianum*. Do nádoby tvaru obdélníku jsme dali asi 5 cm vysokou vrstvu substrátu složeného z kůry a rašeliny v poměru 1:1, sterilovaného propařením a mírně vlhkého. Do jedné poloviny nádoby jsme zapravili inokulum získané rozmixovanou kulturou na agarovém médiu, druhá polovina nebyla inokulovaná. V této variantě jsme sledovali patogenitu izolátu *P. cryptogea* a šíření choroby do části nádoby, která nebyla přímo inokulovaná. V druhé variantě pokusu byla inokulace patogenem na polovinu nádoby stejná jako v první variantě, ale celá nádoba byla bezprostředně nato zalita suspenzí přípravku Supresivit (0,1 g ve 20 ml vody), a to jak část inokulovaná, tak bez inokulace substrátu. Část rostlin byla ve všech variantách vysazena ihned po inokulacích, část za čtyři týdny. Postup onemocnění rostlin jsme hodnotili jak v části inokulované, tak i v části neinokulované a ve variantách ošetřených přípravkem Supresivit.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Z rostlin gerber, které vykazovaly příznaky vadnutí jsme izolovali několik druhů hub. Zaměřili jsme pozornost na houby rodu *Phytophthora*. Pro inokulaci jsme použili vlastní izolát *P. cryptogea* č. 2330 a dva izoláty poskytnuté

prof. L. Orlikowským z Polska. Pokud byly rostliny vysazeny přímo do inokulovaného substrátu patogenním izolátem, odumřely. Byl-li aplikován přípravek Supresivit před výsadbou rostlin, zamezil šíření choroby z inokulované části do neinokulovaného substrátu. Nápadný rozdíl byl ve vitalitě rostlin exaktně těžko podchyitelný. Hmotnost rostlin a počet zdravých rostlin z 10 vysázených je uveden v tab. I a II.

I. Vliv přípravku Supresivit na šíření patogena z inokulované části nádoby do neinokulované na hmotnost rostlin [g] - The effect of the Supresivit preparation on pathogen spreading from the inoculated part of the vessel into the noninoculated one and on the weight of gerbera plants [g]

| Inokulace <sup>1</sup>                                         | 1. opakování <sup>2</sup> |                       | 2. opakování <sup>3</sup> |                       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
|                                                                | počet <sup>4</sup>        | hmotnost <sup>5</sup> | počet <sup>4</sup>        | hmotnost <sup>5</sup> |
| 2330 <i>P. cryptogea</i> inokulované <sup>6</sup>              | 3                         | 0,20                  | 2                         | 0,42                  |
| neinokulované <sup>7</sup>                                     | 6                         | 0,25                  | 10                        | 0,31                  |
| 2330 <i>P. cryptogea</i> + Supresivit inokulované <sup>6</sup> | 4                         | 0,34                  | 4                         | 0,28                  |
| neinokulované <sup>7</sup>                                     | 10                        | 0,54                  | 10                        | 0,40                  |
| Kontrola <sup>8</sup>                                          | 10                        | 0,46                  | 9                         | 0,43                  |
| Supresivit                                                     | 10                        | 0,47                  | 10                        | 0,39                  |

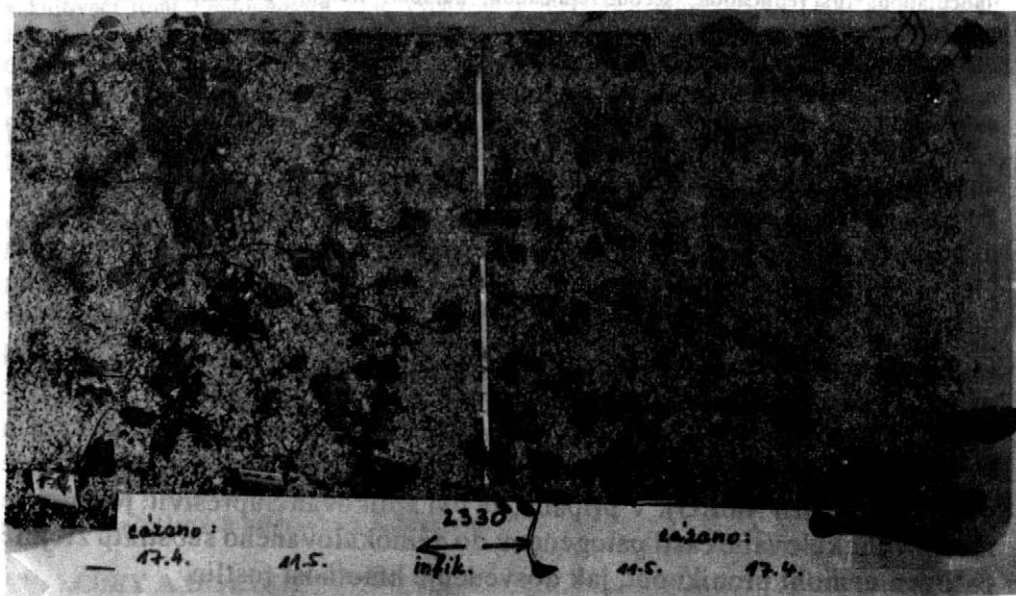
<sup>1</sup>inoculation; <sup>2</sup>first replication; <sup>3</sup>second replication; <sup>4</sup>number; <sup>5</sup>weight; <sup>6</sup>inoculated; <sup>7</sup>uninoculated; <sup>8</sup>control

Patogenitu jednotlivých izolátů a vliv přípravku Supresivit na šíření choroby uvádí tab. II a obr. 1-3. Izoláty *P. cryptogea* 2330 a *P. cryptogea* z Polska byly patogenní, izolát *P. cryptogea* Diffenbachii nebyl pro gerbery patogenní. Tento izolát z diffenbachii stimuloval růst rostlin gerber. Tam kde byl aplikován Supresivit, nedošlo k rozšíření příznaků onemocnění na další rostliny. Rostliny přímo vysazené do inokulované půdy však odumřely. Izolát *P. cryptogea* 2330 způsobil onemocnění rostlin v inokulované části nádoby, ale i v neinokulované části, kam se postupně rozšířil. Tento patogenní izolát způsobil depresi růstu rostlin, což je patrné jak na rostlinách vysazených přímo do inokulovaného substrátu, tak i v části nádoby, kam se postupně rozšířil (obr. 3). V případě, že byl aplikován Supresivit, je deprese menší v inokulované části patogenem; do neinokulovaného substrátu zřejmě patogen nemohl proniknout, jak dosvědčuje hmotnost rostlin.

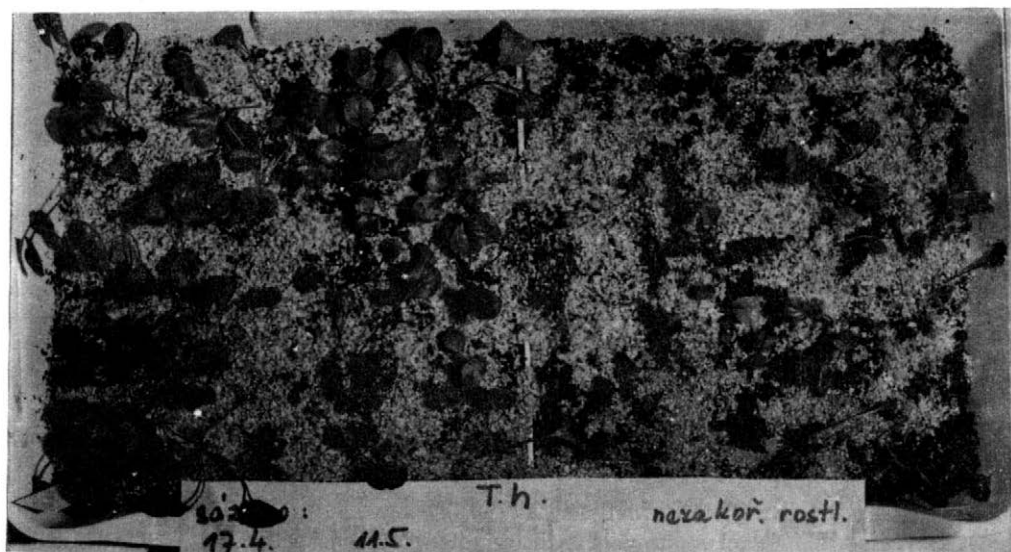
II. Patogenita izolátů *P. cryptogea*, počet odumřelých rostlin - Pathogenicity of *P. cryptogea* isolates, number of died-off gerbera plants

| Varianta <sup>1</sup>                                             | Počet vysazených rostlin <sup>2</sup> | Počet odumřelých rostlin <sup>3</sup> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 2330 <i>P. cryptogea</i> inokulované <sup>4</sup>                 | 20                                    | 20                                    |
| neinokulované <sup>5</sup>                                        | 10                                    | 2                                     |
| 2330 <i>P. cryptogea</i> + Supresivit inokulované <sup>4</sup>    | 10                                    | 10                                    |
| neinokulované <sup>5</sup>                                        | 10                                    | 0                                     |
| <i>P. cryptogea</i> Polsko inokulované <sup>4</sup>               | 10                                    | 10                                    |
| neinokulované <sup>5</sup>                                        | 10                                    | 1 (+ 5 nemocných <sup>7</sup> )       |
| <i>P. cryptogea</i> Polsko + Supresivit inokulované <sup>4</sup>  | 10                                    | 10                                    |
| neinokulované <sup>5</sup>                                        | 10                                    | 0                                     |
| <i>P. cryptogea</i> difenbachii (Polsko) inokulované <sup>4</sup> | 10                                    | 0 mimořádně stimulované <sup>8</sup>  |
| neinokulované <sup>5</sup>                                        | 10                                    |                                       |
| Supresivit                                                        | 20                                    | 0                                     |
| Kontrola <sup>6</sup>                                             | 20                                    | 0                                     |

<sup>1</sup>treatment; <sup>2</sup>number of set plants; <sup>3</sup>number of died-off plants; <sup>4</sup>inoculated; <sup>5</sup>uninoculated; <sup>6</sup>control; <sup>7</sup>extraordinary; <sup>8</sup>extraordinary; <sup>9</sup>stimulation



1. Vpravo neosetřené rostliny, výsadba 17.4. a 11.5., vlevo neosázená plocha - On the right untreated plants, set on April 17 and May 11, on the left without plants

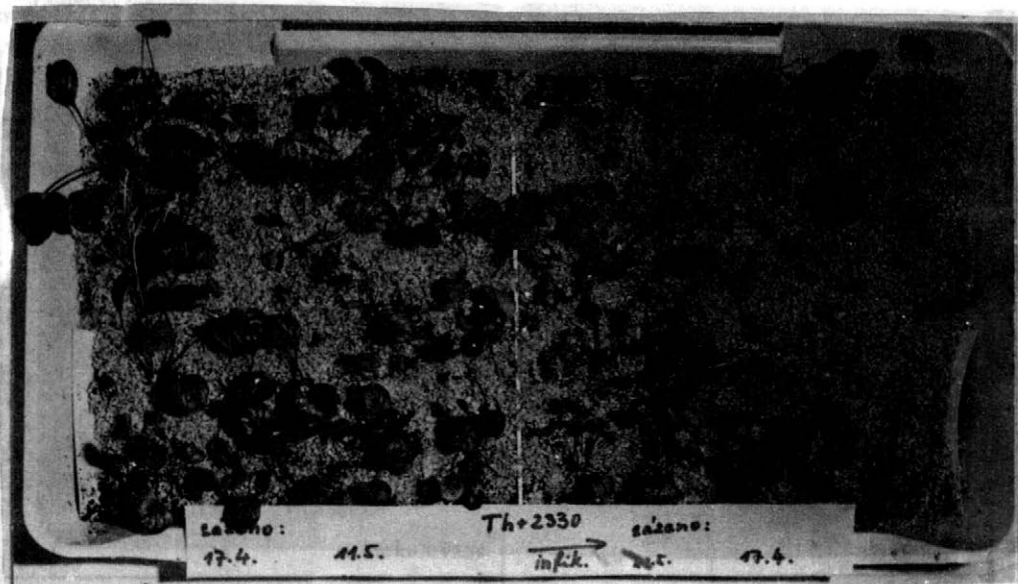


2. Supresivit v dávce 0,1 g/20 ml vody, vpravo vysazeny nezakořenělé rostliny, vlevo zakořenělé - Supresivit at a dose of 0.1 g/20 ml water, not rooted plants were set on the right, rooted plants are on the left



3. Inokulace *P. cryptogea* izolát 2330 vlevo, šíření infekce do pravé poloviny nádoby - *P. cryptogea* inoculation, isolate 2330 - on the left, infection spreading to the right part of the pot





4. Aplikace přípravku Supresivit v dávce 0,1 g/20 ml vody po celé ploše nádoby, pravá část inokulovaný substrát *P. cryptogea* izolát 2330, v levé části zůstávají zdravé rostliny - Supresivit treatment at a dose of 0.1 g/20 ml water of the whole surface of the pot, *P. cryptogea*, isolate 2330, inoculated substrate is on the right, healthy plants are on the left

Naše výsledky jsou v podstatě shodné s údaji uváděnými v literatuře. Uplatnění biofungicidů v praxi je poměrně nové a existuje spousta dosud nezpracovaných problémů. V našich pokusech byla prokázána účinnost biofungicidu Supresivit proti *P. cryptogea*, pokud dávka spor byla zřejmě dostatečná a odpovídala v literatuře uváděným počtům (C h e t, 1987). Námi pozorovaná stimulace růstu (tab. I), vyjádřená v hmotnosti rostlin, odpovídala údajům z literatury, kde je tento jev popisován také (B a k e r, 1988). Aplikací biofungicidu se zamezilo depresi růstu rostlin gerber, pozorované u rostlin vysazených v inokulovaném substrátu. Přípravek Supresivit nezabránil odumírání rostlin v přímo inokulovaném substrátu patogenními izoláty houby *P. cryptogea*. Dobrá účinnost biofungicidu souvisí se splněním podmínek pro růst houby *T. harzianum*, tj. kromě nezamořeného substrátu, jak bylo výše uvedeno, teplota 15-25 °C, pH nižší než 6,5 a vlhké prostředí.

V souladu s trendy v ochraně rostlin ve světě je nutno pracovat na zařazení biofungicidů do integrované ochrany rostlin. Při množení a pěstování široké škály okrasných rostlin jsou možnosti, které vyhovují optimálním podmínkám pro růst *T. harzianum*. Z našeho pokusu lze odvodit metodu použití do množárenského substrátu po desinfekci před výsadbou rostlin z kultury *in vitro*, což je dnes běžná metoda množení gerber.



## Literatura

- AFEK, U. - SZTEJNBERG, A. - SOLEL, Z.: A rapid method for evaluating citrus seedlings for resistance to foot rot caused by *Phytophthora citrophthora*. Pl. Dis., 74, 1990, s. 66-68.
- BAKER, R.: *Trichoderma* spp. as plant-growth stimulants. CRC Critical Reviews in Biotechnology, 7, 1988, s. 97-106.
- BENSON, D. M.: Landscape survival of fungicide - treated Azaleas inoculated with *Phytophthora cinnamomi*. Pl. Dis., 74, 1990, s. 635-637.
- GERLACH, W. - KUMMER, B.: Zur Differentialdiagnose des Pilzlichen Welkeergerkomplex bei *Gerbera jamesonii* Bolus. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutz DDR, 39, 1985, s. 14-15.
- HENSELER, K.: *Phytophthora cinnamomi* - Testmethoden für azercabetriebe. Zierpflanzenbau, 19, 1987, s. 760.
- CHET, I.: Innovative approaches to plant disease control. John Wiley and Sons, 1987, s. 137-160.
- KOVÁČIKOVÁ, E. - KUDELA, V.: Antagonistic interactions between pathogenic and saprophytic fungi isolated from plant roots. Symbiosis, 9, 1990, s. 355-361.
- MALKOMES, H. P.: Einfluss unterschiedlich formulierter Pflanzenschutzmittel auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. J. Pl. Protec., 97, 1990, s. 517-531.
- ORLIKOWSKI, L. B.: Persistence of *Phytophthora cryptogea* in Greenhouse Substrate Used for Gerbera Growing. Prace Instytutu sadownictwa i Kwiaciarnstwa, 1980, Seria B, Tom 5, s. 131-140.
- LEE, - NEWHOOK, : Blue lupin as a bait for isolating *Phytophthora* from soil. J. Agric. (N.Z. Dep. Agric.), 8, 1965, s. 93-95.
- RATTINK, H.: *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* on sinningia: cultivar reaction and control. Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent, 46, 1981a, s. 881-887.
- RATTINK, H.: Characteristics and pathogenicity of six *Phytophthora* isolates from rot plants. Nwth. J. Pl. Path., 87, 1981b, s. 83-90.
- RIBERIO, O.: A source book of the genus *Phytophthora*. Wanduz, 1978.
- WOHANKA, W.: Pflanzenschutzmittel - aufward senken. Gb+Gw, 10, 1990, s. 484-485.

Došlo dne 6.3. 1992

DUŠKOVÁ, E. (Research Institute for Ornamental Horticulture, Průhonice): *Efficacy of the biological fungicide Supresivit based on Trichoderma harzianum to control Phytophthora* sp. Zahradnictví, 19, 1992 (3): 223-230.

In pot experiments with Gerbera plants from *in vitro* culture pathogenicity of isolates of the fungus *Phytophthora cryptogea* was observed as well as the efficacy of a biological fungicide based on *Trichoderma harzianum* to control the pathogen and its effect upon the plants. In one part of the pot with sterile substrate an inoculum of the fungus *P. cryptogea* was injected and, at the same time, the biological fungicide at a dose of 0.1 g in 20 ml water was applied to the whole surface of the pot. A part of the plants was set immediately, another part after some time. Untreated plants as well as plants treated with the Supresivit preparation served as control plants. Pathogenicity of the isolate was assessed by setting the plants into the inoculated substrate; Supresivit stopped spreading of the pathogen from the inoculated into the uninoculated part of the pot as can be seen in Tabs. I and II and in Figs. 1 to 4. Plants set directly into the inoculated soil died off in spite of the application of Supresivit. The pathogen caused growth depression (expressed in plant weight, Tab. I), the non-pathogenous isolate of *P. cryptogea* from Dieffenbachia stimulated the growth of plants. The Supresivit preparation influenced positively the vitality of plants. Fig. 1 shows an untreated control of Gerbera plants (planted on April 17 and May 11), in Fig. 2 the variant treated with Supresivit can be seen (on the right side, very small plants without roots were set). On the left side of Fig. 3, an inoculum of *P. cryptogea*, isolate 2330 was injected and the spreading of the pathogen also to

the right part of the pot can be clearly seen. In Fig. 4 the same inoculum can be found in the right part of the pot, the whole surface of the pot was treated with Supresivit immediately before planting on April 17. It is apparent that plants in the right part of the pot are healthy. The biological fungicide Supresivit can be recommended for preventive treatment of disinfected substrates before setting young plants, especially those from *in vitro* culture.

***Phytophthora cryptogea*; biological fungicide Supresivit; *Trichoderma harzianum*; efficacy**

**Adresa autorů:**

Ing. Eva Dušková, CSc., Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

# REAKCE LTT - MUTANTŮ DRUHU *DENDRANTHEMA GRANDIFLORA* TZVELEV NA NIŽŠÍ ÚROVEŇ SVĚTLA A TEPLA

V. Benetka, K. Kodýtek

BENETKA, V. - KODÝTEK, K. (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice):  
*Reakce LTT-mutantů druhu Dendranthema grandiflora Tzvelev na nižší úroveň světla a tepla. Zahradnictví, 19, 1992 (3) : 231-238.*

Po dvě zimní období byli sledováni dva LTT - mutanti chryzantémy odrůdy Delta při třech úrovních teplot (den/noc: 16/14; 14/12 a 12/10 °C) a při dvou úrovních světelného záření (přirozené zimní světlo a redukované zimní světlo o 20 %). U mutantů i u kontroly snížením úrovně světla se prodloužila reakční doba a zmenšil se počet květů na rostlině i výška rostliny. Při snížení teploty se prodloužila reakční doba, ale zvětšil se počet květů na rostlině a výška rostliny. Mutanti dosáhli fáze barevné poupě ve všech variantách za menší počet krátkých dnů než kontrola. Výška rostliny u obou mutantů byla nižší než u příslušné kontroly, rovněž počet květů na rostlině byl u mutantů menší než u kontroly. Zdálnivě vyšší kvalita kontrol (větší počet květů na rostlině) byla kompenzována v případě, že srovnáváme kontroly 16/14 °C s mutanty 14/12 °C se stejnou délkou reakční doby.

*Dendranthema grandiflora*; LTT-mutant; světlo; teplo

Za použití techniky *in vitro* byly v minulosti vyselektováni mutanti chryzantém s tolerancí k nízkým teplotám (LTT-mutanti), (P r e i l et al., 1983; H u i t e m a et al., 1986, 1989; B e n e t k a a K o d ý t e k , 1988).

D e J o n g et al. (1987) uvedl domněnku, že LTT-mutanti v podmínkách zimního světla jsou tolerantní i vůči horším světelným podmínkám. Byly zjištěny i rozdíly mezi genotypy chryzantém v odezvě na nízkou úroveň světla (D e J o n g , 1986). Tato zjištění potvrzují existenci genetické proměnlivosti v tomto znaku u chryzantém.

V rámci somaklonální proměnlivosti byla popsána i mutace v toleranci vůči nižší hladině světla u rodu *Kohleria* (G e i e r , 1988).

Cílem této práce bylo sledovat reakci LTT-mutantů při redukovaném zimním světle v interakci s třemi úrovněmi tepla.

Práce je součástí širší problematiky studující genetické změny, ke kterým dochází v procesu kultury *in vitro*, označené jako somaklonální proměnlivost.

## MATERIÁL A METODA

V pokusech byli použiti dva LTT-mutanti (144 a 146). Tito mutanti byli vybráni z regenerantů vystavených selekční teplotě +8 °C v podmínkách *in vitro* a následně selekci ve skleníkových zkouškách během zimního období při teplotě den/noc (D/N) 14/12 °C (B e n e t k a a K o d ý t e k , 1988). Jako kontrola byla použita výchozí odrůda Delta. Pokus byl založen ve třech teplotních

variantách (D/N 16/14 °C; 14/12 °C a 12/10 °C) a při dvou úrovních světelného záření (přirozené zimní světlo a redukované zimní světlo o 20 %).

Pokus se uskutečnil ve sklenících s regulovanou teplotou. Noční teploty kolísaly v rozmezí 2 °C. Denní teploty v době plného slunečního svitu se zvýšily až o 5 °C.

Světelné záření bylo trvale redukováno tkaninou o propustnosti 80 %. Viditelné záření bylo měřeno luxmetrem. Hodnocení mutantů bylo provedeno ve dvou pokusech.

V prvním pokuse v roce 1988/1989 byl každý pokusný člen ve dvou opakováních po čtyřech rostlinách s tímto časovým průběhem: výsadba 16.11.1988, působení krátkého dne (KD) od 23.12.1988. V druhém pokuse v roce 1989/1990 byl každý pokusný člen ve čtyřech opakováních po třech rostlinách, výsadba 7.11., počátek působení krátkého dne 16.12.1989.

Byly hodnoceny tyto znaky: výška rostliny v době plného květu, počet květů na rostlině (včetně barevných pupat) a počet krátkých dnů do objevení barevného poupěte, případně do plného kvetení. Kontrolní rostliny v některých variantách v době trvání pokusu dosáhly pouze fáze barevné poupě a proto nebyl vyhodnocen znak plné kvetení.

## VÝSLEDKY

### ÚČINEK GENOTYPU, SVĚTLA A TEPLA NA PROJEV HODNOCENÝCH ZNAKŮ

Výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu trojného třídění a kontrasty byly stanoveny jako LSD (tab. I).

**G e n o t y p .** V obou pokusech mutanti dosáhli průkazně dříve fáze barevné poupě než kontrola. Výška rostliny byla u mutantů průkazně nižší než u kontroly. Počet květů na rostlině byl u mutantů menší než u kontrol, ve druhém pokuse byl tento rozdíl průkazný.

**S v ě t l o .** Při snížené úrovni světelného záření se průkazně prodloužil počet KD do fáze barevné poupě a snížila se výška rostliny i počet květů na rostlině (ve druhém pokuse průkazně).

**T e p l o t a .** Snížení teploty vedlo k průkaznému zvětšení počtu KD do vytvoření barevných pupat, ale i k zvětšení počtu květů na rostlině i výšky rostliny.

**S v ě t l o x g e n o t y p .** Průkazné rozdíly byly pouze ve druhém pokuse u znaku počet KD do vytvoření barevných pupat. Zatím co při přirozeném zimním světle byly průkazné rozdíly pouze mezi kontrolou a mutantem 144, při redukovaném zimním světle byl průkazný rozdíl mezi kontrolou a oběma mutanty. U znaků výška rostliny a počet květů na rostlině nebylo dosaženo průkazných rozdílů i když hodnoty těchto znaků byly u mutantů nižší než u kontrol.

### ÚČINEK SVĚTLA NA PROJEV JEDNOTLIVÝCH ZNAKŮ U HODNOCENÝCH GENOTYPŮ PŘI RŮZNÉ TEPLITĚ

Výsledky byly hodnoceny analýzou dvojného třídění a kontrasty byly stanoveny jako LSD (tab. II).

I. Účinek genotypu, světla a tepla na projev hodnocených znaků - The effect of genotype, light and temperature on the manifestation of traits under evaluation

|                               | Počet KD do fáze<br>barevné poupě <sup>1</sup> | Výška rostliny <sup>2</sup> | Počet květů na<br>rostlině <sup>3</sup> |
|-------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| I. pokus <sup>7</sup>         |                                                |                             |                                         |
| A - genotyp <sup>4</sup>      |                                                |                             |                                         |
| M - 146                       | 53 b                                           | 539 b                       | 6,3                                     |
| M - 144                       | 54 b                                           | 507 c                       | 5,9                                     |
| DEL                           | 60 a                                           | 582 a                       | 6,5                                     |
| B - světlo <sup>5</sup>       |                                                |                             |                                         |
| PZS                           | 54 b                                           | 553 a                       | 6,4                                     |
| RZS                           | 57 a                                           | 510 b                       | 6,0                                     |
| C - teplota <sup>6</sup> [°C] |                                                |                             |                                         |
| 16/14                         | 48 b                                           | 519 b                       | 5,5 b                                   |
| 14/12                         | 58 a                                           | 532 a                       | 6,7 a                                   |
| 12/10                         | 60 a                                           | 544 a                       | 6,3 ab                                  |
| II. pokus <sup>8</sup>        |                                                |                             |                                         |
| A - genotyp <sup>4</sup>      |                                                |                             |                                         |
| M - 146                       | 56 b                                           | 450 b                       | 5,1 b                                   |
| M - 144                       | 55 b                                           | 430 c                       | 4,9 b                                   |
| DEL                           | 63 a                                           | 510 a                       | 6,1 a                                   |
| B - světlo <sup>5</sup>       |                                                |                             |                                         |
| PZS                           | 56 b                                           | 490 a                       | 5,6 a                                   |
| RZS                           | 61 a                                           | 440 b                       | 5,1 b                                   |
| C - teplota <sup>6</sup> [°C] |                                                |                             |                                         |
| 16/14                         | 51 b                                           | 438 b                       | 4,5 b                                   |
| 14/12                         | 55 b                                           | 470 a                       | 5,5 a                                   |
| 12/10                         | 69 a                                           | 480 a                       | 6,0 a                                   |
| A x B                         |                                                |                             |                                         |
| 146 x PZS                     | 56 bc                                          | 484                         | 5,4                                     |
| 144 x PZS                     | 53 c                                           | 469                         | 5,8                                     |
| DEL                           | 60 b                                           | 548                         | 6,1                                     |
| 146 x RZS                     | 57 bc                                          | 429                         | 4,8                                     |
| 144 x RZS                     | 58 b                                           | 416                         | 4,7                                     |
| DEL                           | 67 a                                           | 498                         | 6,3                                     |

<sup>1</sup>number of short days to the stage of coloured flower bud, <sup>2</sup>height of plant, <sup>3</sup>number of flowers per plant, <sup>4</sup>genotype, <sup>5</sup>light, <sup>6</sup>temperature, <sup>7</sup>trial I., <sup>8</sup>trial II.

Vysvětlivky pro tab. I - IV - Explanatory notes to Tabs. I - IV:

KD = krátký den - short day; DEL = odrůda Delta - Delta cultivar; PZS = přirozené zimní světlo - natural winter light; RZS = redukováno zimní světlo - reduced winter light



II. Účinek světla na projev jednotlivých znaků u hodnocených genotypů při různé teplotě - The effect of light on the manifestation of different traits in evaluated genotypes at different temperatures

| Genotyp <sup>1</sup>                             | I. pokus <sup>3</sup> |       |       | II. pokus <sup>4</sup> |        |        |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|------------------------|--------|--------|
| Světlo <sup>2</sup>                              | 16/14                 | 14/12 | 12/10 | 16/14                  | 14/12  | 12/10  |
| Počet KD fáze do fáze barevné poupě <sup>5</sup> |                       |       |       |                        |        |        |
| 146 - PZS                                        | 44 b                  | 52 c  | 54 c  | 49 bc                  | 53 b   | 66 bc  |
| 144                                              | 48 ab                 | 52 c  | 57 bc | 44 d                   | 52 b   | 61 c   |
| DEL                                              | 49 ab                 | 63 ab | 63 ab | 52 b                   | 56 b   | 71 ab  |
| 146 - RZS                                        | 48 ab                 | 55 c  | 62 ab | 48 c                   | 53 b   | 69 b   |
| 144                                              | 49 ab                 | 56 bc | 60 b  | 50 bc                  | 55 b   | 70 b   |
| DEL                                              | 51 a                  | 65 a  | 66 a  | 61 a                   | 61 a   | 77 a   |
| Výška rostliny <sup>6</sup> [mm]                 |                       |       |       |                        |        |        |
| 146 - PZS                                        | 530                   | 535   | 583   | 450 b                  | 480 bc | 490 b  |
| 144                                              | 523                   | 540   | 555   | 440 b                  | 475 bc | 480 bc |
| DEL                                              | 565                   | 610   | 620   | 530 a                  | 535 a  | 555 a  |
| 146 - RZS                                        | 546                   | 533   | 510   | 385 c                  | 450 c  | 440 cd |
| 144                                              | 458                   | 488   | 483   | 390 c                  | 405 d  | 410 d  |
| DEL                                              | 555                   | 618   | 518   | 440 b                  | 490 b  | 520 ab |
| Počet květů na rostlině <sup>7</sup>             |                       |       |       |                        |        |        |
| 146 - PZS                                        | 5,5                   | 7     | 7,0   | 4,6 ab                 | 5,3 bc | 6 ab   |
| 144                                              | 6                     | 6,3   | 5,3   | 4,3 b                  | 5,4 bc | 6,7 ab |
| DEL                                              | 5,5                   | 7,4   | 6,8   | 4,6 ab                 | 6,2 ab | 7,7 a  |
| 146 - RZS                                        | 5,3                   | 7     | 6     | 4,6 ab                 | 5,3 bc | 4,5 b  |
| 144                                              | 5,3                   | 6     | 6,5   | 3,3 c                  | 4,6 c  | 4,9 b  |
| DEL                                              | 5,5                   | 8,3   | 5,5   | 5,3 a                  | 7,0 a  | 6,2 ab |

<sup>1</sup>genotype, <sup>2</sup>light, <sup>3</sup>trial I, <sup>4</sup>trial II, <sup>5</sup>number of short days to the stage of coloured flower bud, <sup>6</sup>height of plant, <sup>7</sup>number of flowers per plant

U znaku počet krátkých dnů do vytvoření barevných pupat se potvrdil průkazný rozdíl mezi výchozí odrůdou Delta a mutanty pěstovanými při snížené úrovni světelného záření. Tyto rozdíly byly zjištěny ve všech třech teplotách a v obou pokusech. Pouze v prvním pokuse při teplotě 16/14 °C u obou mutantů a jedenkrát při teplotě 12/10 °C u mutantu 146 byl tento rozdíl neprůkazný.

Výška rostliny byla u mutantů nižší než u kontroly při obou hladinách světla a ve všech teplotách. Rozdíly byly průkazné ve druhém pokuse.

Počet květů na rostlině byl menší u mutantů než u kontrol, opět při obou hladinách světla i při všech třech teplotách. Většina rozdílů byla neprůkazná, zřejmě i vlivem obecně vyšší negenetické proměnlivosti tohoto znaku.

III. Korelace mezi délkou reakční doby a počtem květů na rostlině (Spermanův koeficient korelace) - Correlations between the length of response time and the number of flowers per plant (Sperman's coefficient of correlation)

| Varianta | I. pokus <sup>2</sup> |                          |      |        |       | Varianta <sup>1</sup> | II. pokus <sup>3</sup> |                          |     |        |       |
|----------|-----------------------|--------------------------|------|--------|-------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----|--------|-------|
|          | n - KD                | Počet květů <sup>4</sup> | d    | rs     | t     |                       | n - KD                 | Počet květů <sup>4</sup> | d   | rs     | t     |
| PZS      | 44                    | 5,5                      | 4,5  | 0,4907 | 2,253 | PZS                   | 44                     | 4,3                      | 1   | 0,6047 | 3,037 |
| PZS      | 48                    | 6                        | 6,5  |        |       | RZS                   | 48                     | 4,6                      | 3,5 |        |       |
| RZS      | 48                    | 5,3                      | 0,5  |        |       | PZS                   | 49                     | 4,6                      | 2,5 |        |       |
| PZS      | 49                    | 5,5                      | 1    |        |       | RZS                   | 50                     | 3,3                      | 3   |        |       |
| RZS      | 49                    | 5,3                      | 2,5  |        |       | PZS                   | 52                     | 4,6                      | 0   |        |       |
| RZS      | 51                    | 5,5                      | 0,5  |        |       | PZS                   | 52                     | 5,4                      | 6,5 |        |       |
| PZS      | 52                    | 7                        | 7    |        |       | PZS                   | 53                     | 5,3                      | 2,5 |        |       |
| PZS      | 52                    | 6,3                      | 3,5  |        |       | RZS                   | 53                     | 5,3                      | 2,5 |        |       |
| PZS      | 54                    | 7                        | 5,5  |        |       | RZS                   | 55                     | 4,6                      | 3,5 |        |       |
| RZS      | 55                    | 7                        | 6    |        |       | PZS                   | 56                     | 6,2                      | 4,5 |        |       |
| RZS      | 56                    | 6                        | 2    |        |       | RZS                   | 61                     | 5,5                      | 2   |        |       |
| PZS      | 57                    | 5,3                      | 10   |        |       | RZS                   | 61                     | 7                        | 5   |        |       |
| RZS      | 60                    | 6,5                      | 1    |        |       | PZS                   | 61                     | 6,7                      | 4   |        |       |
| RZS      | 62                    | 6                        | 5    |        |       | PZS                   | 66                     | 6                        | 1   |        |       |
| PZS      | 63                    | 7,4                      | 1,5  |        |       | RZS                   | 69                     | 4,5                      | 12  |        |       |
| RZS      | 63                    | 6,8                      | 2,5  |        |       | RZS                   | 70                     | 4,9                      | 8   |        |       |
| RZS      | 65                    | 8,3                      | 1    |        |       | PZS                   | 71                     | 7,7                      | 1   |        |       |
| RZS      | 66                    | 5,5                      | 12,5 |        |       | RZS                   | 77                     | 6,2                      | 3,5 |        |       |

<sup>1</sup>variant, <sup>2</sup>trial I, <sup>3</sup>trial II, <sup>4</sup>number of flowers

V případě letní výsadby (kvetení kolem 24.9.), kdy světelné i tepelné podmínky byly optimální, byly rozdíly v reakční době neprůkazné.

S použitím Spermanova koeficientu korelace byla stanovena vzájemná závislost mezi reakční dobou jednotlivých pokusných členů a počtem květů na rostlině. V obou pokusech byla prokázána průkazná závislost mezi těmito hodnotami (tab. III).

## DISKUSE

Minimální intenzita světelného záření, potřebná pro vykvetení chryzantém při optimální teplotě, se uvádí 5 W.m<sup>-2</sup>. To je asi 1/3 intenzity, která je v zimě k dispozici kolem 50° SŠ (De Jong, 1986).

Se snižující se teplotou stoupá minimální intenzita světelného záření, potřebná pro vykvetení chryzantém (De Jong, 1986; Karlsson et al., 1989). Tato závislost se potvrdila i v našich pokusech prodloužením reakční doby jak u odrůdy Delta, tak u jejích mutantů. Z výsledků interakce světla a genotypu se však ukázalo,

že mutanti reagují na pokles světelného záření menším prodloužením reakční doby, tj. vykazují toleranci vůči nižší úrovni světla.

Se snížením světelného záření se snížil i počet květů na rostlině jak u kontroly, tak u mutantů, a to při všech teplotách. Tento výsledek je v souladu s výsledky autorů Karlsson et al. (1987), kteří uvádějí, že pro realizaci tohoto znaku je rozhodující vysoký fotosyntetický světelný tok. Podobně i výška rostliny se vlivem nižšího světelného záření průkazně snížila.

Pokles teploty naopak zvýšil počet květů na rostlině i výšku rostliny. Obecně platící záporná korelace mezi rychlostí vývoje a růstem se zřejmě uplatnila i na tomto výsledku. S klesající teplotou se zpomalil vývoj a prodloužilo se období růstu jednotlivých částí rostliny.

Protichůdné působení teploty a světelného záření se částečně projevilo na výšce rostlin v I. pokuse u variant s redukováným zimním světlem, kdy nejvyšší rostliny byly u teploty 14/12 °C.

Závislost mezi rychlostí vývoje a dobou růstu se projevila i u počtu květů na rostlině (tab. III). Podobnou rychlost vývoje (počet krátkých dnů do vytvoření barevných pupat) mají kontroly 16/14 °C a mutanti 14/12 °C (tab. IV). Při tomto srovnání je počet květů na rostlině u mutantů stejný až vyšší než u kontrol. Lze proto říci, že při stejné dlouhé době vývoje dokázali zkoušené mutanti vytvořit stejný počet květů na rostlině jako výchozí genotyp, ale při nižší teplotě.

IV. Počet květů na rostlině u mutantů a kontrol se stejnou délkou reakční doby - The number of flowers per plant in mutants and controls with the same length of response time

| Genotyp <sup>1</sup>      | PZS                                         |                                      | RZS                                         |                                      |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Teplota <sup>2</sup> [°C] | počet KD do fáze barevné poupě <sup>3</sup> | počet květů na rostlině <sup>4</sup> | počet KD do fáze barevné poupě <sup>3</sup> | počet květů na rostlině <sup>4</sup> |
| I. pokus <sup>5</sup>     |                                             |                                      |                                             |                                      |
| 146 - 14/12               | 52                                          | 7,0                                  | 55                                          | 7,0                                  |
| 144 - 14/12               | 52                                          | 6,3                                  | 57                                          | 6,0                                  |
| DEL - 16/14               | 49                                          | 5,5                                  | 52                                          | 5,5                                  |
| II. pokus <sup>6</sup>    |                                             |                                      |                                             |                                      |
| 146 - 14/12               | 53                                          | 5,3                                  | 53                                          | 5,3                                  |
| 144 - 14/12               | 52                                          | 5,4                                  | 55                                          | 4,6                                  |
| DEL - 16/14               | 52                                          | 4,6                                  | 61                                          | 5,3                                  |

<sup>1</sup>genotype, <sup>2</sup>temperature, <sup>3</sup>number of short days to the stage of coloured flower bud, <sup>4</sup>number of flowers per plant, <sup>5</sup>trial I, <sup>6</sup>trial II

Uvedené výsledky potvrdily rozdílnou reakci mutantů a výchozího genotypu na zhoršené teplotní a světlené podmínky. Při zhoršených podmínkách vykazovali mutanti podobnou délku reakční doby jako výchozí genotyp v relativně optimálních podmínkách. Přitom podobná délka reakční doby byla ve shodě s podobnou kvalitou hodnocených rostlin.

## Literatura

- BENETKA, V. - KODÝDEK, K.: Vorauslese der T - Mutanten von Chrysanthemen bei der Kultur *in vitro*. Acta Průhon., 55, 1988, s. 3-13.
- DE JONG, J.: Adaptation of *Chrysanthemum morifolium* to low light levels. Sci. Hort., 28, 1986, s. 263-270.
- DE JONG, J. - RADEMAKER, W. - HUITTEMA, J. B. M.: *In vivo* characterisation of low-temperature tolerant mutants of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. Acta Hort., 197, 1987, s. 97-102.
- GEIER, T.: *In vitro* chemical induction and propagation of *Kohleria* mutants with altered plant shape and flowering behaviour. Acta Hort., 226, 1988, s. 687-693.
- HUITTEMA, J. B. M. - GUSSENHOVEN, G. - DONS, J. J. M. - BROERTJES, C.: Induction and selection of low-temperature-tolerant mutants of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. In: Nuclear techniques and *in vitro* culture for plant improvement. Vienna, IAEA 1986, s. 321-327.
- HUITTEMA, J. B. M. - PREIL, W. - GUSSENHOVEN, G. C. - SCHNEIDERREIT, M.: Methods for the selection of low-temperature tolerant mutants of *Chrysanthemum morifolium* Ramat by using irradiated cell suspension cultures. Pl. Breed., 102, 1989, s. 140-147.
- KARLSSON, M. G. - HEINS, R. D. - HOLCOMB, E. J.: Influence of temperature, photosynthetic photon flux and plant age on light utilization efficiency in *Chrysanthemum*. Acta Hort., 197, 1987, s. 21-30.
- KARLSSON, M. G. - HEINS, R. D. - ERWIN, J. E. - BERGHAGE, R. D. - CARLSON, W. H. - BIERNBAUM, J. A.: Irradiance and temperature effects on time of development and flower size in *Chrysanthemum*. Sci. Hort., 39, 1989, s. 257-267.
- PREIL, W. - ENGELHARDT, M. - WALTHER, F.: Breeding of low temperature tolerant *Poinsettia* (*Euphorbia pulcherrima*) and *Chrysanthemum* by means of mutation induction *in vitro* culture. Acta Hort., 131, 1983, s. 345-351.

Došlo dne 6.3.1992

BENETKA, V. - KODÝTEK, K. (Research Institute of Ornamental Horticulture, Průhonice): The response of LTT-mutants of the species *Dendranthema grandiflora* Tzvelev to the lower level of light and temperature. Zahradnictví, 19, 1992 (3) : 231-238.

Two LTT-mutants of the chrysanthemum cv. Delta were studied for two winter periods at three levels of temperatures (day/night: 16/14, 14/12 and 12/10 °C) and at two levels of light (natural winter light and reduced winter light by 20 %). In both mutants and the control a response time was

extended due to a lower light level and the number of flowers per plant and the height of plant were lower. The response time was extended with lower temperature, but the number of flowers per plant was higher along with the height of plant. Mutants gained the stage of coloured bud in all variants in the lower number of short days than the control. The height of plant in both mutants was lower than in the correspondent control, alike the number of flowers per plant was lower in mutants than in the control. The apparently higher quality of controls (higher number of flowers per plant) was compensated in case we compare the controls 16/14 °C with mutants of the same length of response time.

# *Dendranthema grandiflora*; LTT-mutant; light; temperature

**Adresa autorů:** Two LTT-mutants of the *Chrysanthemum* cv. Delta were studied for two winter months at two levels of light (natural and artificial) and at two levels of temperature (day/night 16/14 °C and 12/10 °C) and at two levels of light (natural and artificial) and at two levels of temperature (day/night 16/14 °C and 12/10 °C).

**Ing. Vojtěch Benetka, CSc., Ing. Karel Kodýtek, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice**



# Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

## CHRONICA HORTICULTURAE

V roce 1991 byla založena v ČSFR pobočka mezinárodní společnosti pro zahradnické vědy ISHS (International Society for Horticultural Science). Na zakládající schůzi, které se účastnil zástupce sekretariátu ISHS, byl zvolen za předsedu Čs. společnosti pro zahradnické vědy děkan zahradnické fakulty VŠZ prof. ing. František K o b z a, CSc., sekretářem prof. ing. Jan G o l i á š, CSc. a tajemnicí doc. ing. Kristýna P e t ř í - k o v á, CSc. Společnost má zatím přibližně sto členů. K individuálnímu nebo kolektivnímu členství je možno se přihlásit na ZF VŠZ v Lednici na Moravě. Společnost sdružuje zahradnické odborníky celého světa, organizuje vědecká sympozia, konference, semináře aj. Čs. společnost bude také v tomto duchu rozvíjet svou činnost. Byly založeny jednotlivé sekce (ovocnářská, zelinářská, okrasného zahradnictví, zahradní architektury, posklizňové technologie a jakosti, vinařská) s vlastními programy. Jednou za čtyři roky pořádá ISHS Mezinárodní zahradnický kongres. Nejbližší, 24. zahradnický kongres, se připravuje na rok 1994 v Japonsku.

Kromě základního vědeckého časopisu *Scientia Horticulturae* a kromě nepravidelně vycházejícího sborníku *Acta Horticulturae*, obsahující referáty z jednotlivých vědeckých akcí, vydává společnost pro své členy časopis *Chronica Horticulturae*, v němž jsou jednak informace o životě jednotlivých zahradnických společností a jednak přehledy zahradnických vědeckých setkání, organizovaných ISHS, národními společnostmi i jinými organizacemi, které s ISHS spolupracují. Chceme čtenáře informovat o obsahu této zahradnické kroniky, která vychází čtyřikrát do roka.

V prvním čísle *Chronica Horticulturae* 1992 jsou úvodní články o zahradnictví v oblasti konání Zahradnického kongresu v asijských státech. Článek prof. dr. Hiroshi H y o d o z Univerzity v Shizuoka analyzuje zemědělský výzkum v Japonsku v posledních deseti letech zaměřený např. na řízení a sledování dozrávání plodů, na posklizňový výzkum zahradnických produktů, na odstraňování svravé chuti plodů *Diospyros Khaki* a na posklizňové uchovávání kvality. Dále je v tomto čísle hodnocena produkce zeleniny v Indonézii (dr. G. I. H. G r u b b e n a dr. A. A. A s a n d h i). O obchodní službě prognózy zralosti květáku ke sklizni ve Velké Británii informuje pan W e a t h e r i t t. Pozoruhodná služba zabezpečuje pěstitelům objektivnější určení doby sklizně a dodávky na trh.

V další části čísla jsou informace o konaných seminářích a konferencích. Tak např. Kalifornská univerzita organizuje kurzy posklizňové technologie zahradnických produktů. Mezinárodní zemědělské středisko ve Wageningen organizuje v roce 1992

mezinárodní kurs zelinářské produkce. V informacích o publikovaných zahradnických knihách je zajímavý údaj o knize Dr. K e p p e l a a kol. *Ovocnictví, výsadba a zpracování* a o knize *Evropský trh ovocem a zeleninou* L. H i n t o n a z Cambridgeské univerzity. Obě knihy vyšly v roce 1991. Upozorňuje se také na nový vědecký časopis *Postharvest Biology and Technology*, který vydává Elsevier Science Publishers.

Ve zprávách sekretariátu ISHS se uvádějí noví individuální i kolektivní členové společnosti. Pravidelně v každém čísle se uvádí seznam připravovaných čísel *Acta Horticulturae*. Pro nás by mohla být významná např. čísla *Integrovaná produkce ovoce, Pěstování ovoce v chráněných prostorách, Rostlinná biotechnologie, Zahradnická ekonomika a marketing, Posklizňová technologie okrasných rostlin*.

Sekce Okrasných rostlin informuje o laboratoři okrasných rostlin ve výzkumné stanici v Geisenheimu. Podrobné informace o zahradnických akcích je možno si vyžádat na sekretariátě Čs. sekce ISHS na ZF VŠZ v Lednici na Moravě. Jen na rok 1993 jsou oznámeny 32 akce v jednotlivých oborech zahradnické problematiky.

Ve druhém čísle *Chronica Horticulturae* 1992 je v úvodu článek sekretáře ISHS H. H. van der B o r g a , který se zabývá mezinárodním výzkumným programem *Agenda of Science for Environment and Development into 21st Century - ASCEND 21*. Na konferenci k této problematice v roce 1991 ve Vídni byly vytýčeny základní problémy programu, který je v článku podrobně uveden a je zde naznačena možnost spoluúčasti ISHS na tomto programu. Mimo jiné je zde uveden celkový počet členů ISHS v roce 1990 (3200 z celého světa).

Prof. dr. Jan N a r k i e w i c z - J o d k o informuje o ochraně zeleninových porostů v Polsku. V návaznosti na připravovaný kongres v Japonsku je zde informace pana Tsuina S h e n a ze zahradnického oddělení Univerzity v Beijingu (Čína) o asijském zahradnictví. V čísle je uveřejněn přehled zahradnických produktů a rozlohy jejich pěstování, dále charakteristika středního i vysokého školství a přehled výzkumných pracovišť v Číně.

O řezaných květech chryzantém a o jejich produkci v Japonsku informuje Dr. Joichi K a w a t a . Jsou uvedeny celkové objemy a problematika rovnoměrné produkce termínovaných kultur v průběhu celého roku.

I pro naše podmínky je potřebný přehled odpovědných pracovníků, zabývajících se mezinárodní registrací kultivarových názvů zahradnických rostlin. V tomto čísle jsou uvedeny dodatky a opravy, celý seznam vyšel ve čtvrtém čísle ročníku 1990. Prof. A. M o u g o u podává zprávu o využití hnojiv a závlah v Tunisu při zahradnické produkci.

Mezi informacemi o nových knihách a časopisech je oznámení o novém časopise *Plant stress*, jehož první číslo vyjde začátkem roku 1994.

*Prof. ing. Karel K o p e c , DrSc.*



**VÝHODNÝ LEASING  
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ  
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ  
PODNIKATELE**

**ADEKO a. s. Vám nabízí**

- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.  
Slezská 7  
120 56 Praha 2  
tel.: 258 342 fax.: 207 229**



**Vědecký časopis ZAHRADNICTVÍ • Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR - Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Sazba ÚVTIZ Praha, tisk ÚVTIZ Praha, pobočka Nitra, středisko Bratislava • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992.**

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