

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Zahradnictví

- 6. V. 1992

ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ
KNIHOVNA - Ú V T I
PRAHA 2, Slezská 7

4

ROČNÍK 18 (XXI)
PRAHA
PROSINEC 1991
CS ISSN 0231-567X

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

145/91

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, CSc., ing. Anton Valachovič, CSc.

Redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Frydrych J.: Dlouhodobé střídání režimů se zvýšenou a přirozenou koncentrací CO ₂ a jeho vliv na produkci biomasy kedlubnu, ředkvičky a salátu	241
Láska P., Zelenková I.: Zkoušení insekticidů proti mšici zelné (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.) na zelí	249
Kubišová S., Háslbachová H., Jiřík J.: Včela medonosná jako selekční činitel při šlechtění vybraných linií květáku (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.) s cytoplazmatickou pylovou sterilitou (CMS). Nektárnost F a S linií	255
Kubišová S., Háslbachová H., Jiřík J.: Včela medonosná jako selekční činitel při šlechtění vybraných linií květáku (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.) s cytoplazmatickou pylovou sterilitou (CMS). Činnost včel na F a S liniích	261
Kubišová S., Háslbachová H., Jiřík J.: Včela medonosná jako selekční činitel při šlechtění vybraných linií květáku (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.) s cytoplazmatickou pylovou sterilitou (CMS). Souvislosti mezi nektárností vybraných rostlin S linií, prací včel na nich a tvorbou semene	269
Hubáčková M.: Vplyv aktivizácie rastových porastov a teploty prostredia na odolnosť pukov viniča proti mrazovým stresom na konci zimného obdobia	273
Hubáčková M.: Diferencia medzi vhodnosťou klimatických podmienok pre pestovanie viniča v lokalitách Most a Karlštejn	279
Kobza F.: Výsledky studia semenné produkce čínských aster (<i>Callistephus chinensis</i> Nees.)	287
Pěnková I.: Hořec žlutý (<i>Gentiana lutea</i> L.) — možnost introdukce druhu do kultury	293
Spitzová I.: Klíčivost semen ostropestřce mariánského (<i>Silybum marianum</i> /L./ Gaertn.) v závislosti na době skladování	301
Polák P., Šustrová H.: Příspěvek k agrotechnice polního pěstování ostropestřce mariánského (<i>Silybum marianum</i> /L./ Gaertn.)	305

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Šedesát let šlechtitele léčivých rostlin Václava Traxla	254
---	-----

CONTENTS

Frydrych J.: The long-continued alternation of regimes with increased and natural CO ₂ concentration and its effects on the biomass production in kohlrabi, radishes and in lettuce seedlings	247
Láska P., Zelenková I.: Testing the insecticides to control cabbage aphid (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.) in cabbage	253
Kubišová S., Háslbachová H., Jiřík J.: Honeybee as a selective factor in the breeding of some lines of cauliflower (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.) with cytoplasmatic pollen sterility (CMS). Nectaryield of F and S lines	260
Kubišová S., Háslbachová H., Jiřík J.: Honeybee as a selective factor in the breeding of some lines of cauliflower (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.) with cytoplasmatic pollen sterility (CMS). Bee activity in the F and S lines	267
Kubišová S., Háslbachová H., Jiřík J.: Honeybee as a selective factor in the breeding of some lines of cauliflower (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.) with cytoplasmic pollen sterility (CMS). Association between nectar production of selected plants of S lines, work of bees on them and the seed yield	272
Hubáčková M.: The effect of growth process and ambient temperature activation on the resistance of vine buds to frost stresses at the end of winter period	276
Hubáčková M.: Defferentiations among suitability of weather conditions for vine-growing at the sites Most and Karlštejn	286
Kobza F.: The results of the study of the production of Chinese asters (<i>Callistephus chinensis</i> Nees)	292
Pěnková I.: Yellow gentian (<i>Gentiana lutea</i> L.) — a possibility of introduction of the species into culture	299
Spitzová I.: The seed germinability milk thistle (<i>Silybum marianum</i> /L./ Gaertn.) in dependence on time of storing	304
Polák P., Šustrová H.: A contribution to the cultural practices of field growing of milk thistle (<i>Silybum marianum</i> /L./ Gaertn.)	314

DLOUHODOBÉ STŘÍDÁNÍ REŽIMŮ SE ZVÝŠENOU A PŘIROZENOU KONCENTRACÍ CO₂ A JEHO VLIV NA PRODUKCI BIOMASY KEDLUBNU, ŘEDKVIČKY A SAZENIC SALÁTU

J. Frydrych

FRYDRYCH, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Dlouhodobé střídání režimů se zvýšenou a přirozenou koncentrací CO₂ a jeho vliv na produkci biomasy kedlubnu, ředkvičky a sazenic salátu*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 241—248.

V pokusech s kedlubny, ředkvičkou a sazenicemi salátu byla ve fytotronu podle nárůstu čerstvé biomasy hodnocena reakce rostlin jednak na dlouhodobě trvale zvýšenou (990 $\mu\text{l.l}^{-1}$) nebo přirozenou (340 $\mu\text{l.l}^{-1}$) koncentraci oxidu uhličitěho, jednak na záměnu řízených kultivačních podmínek se zvýšenou koncentrací CO₂ za přirozenou a naopak. Salát a kedlubny reagovaly na trvale zvýšenou koncentraci CO₂ relativně vysokým nárůstem biomasy. Dvanáct, resp. patnáct dnů po záměně kultivačních podmínek se zvýšenou koncentrací CO₂ za přirozenou byly získány intermediární hodnoty biomasy ve srovnání se stálými koncentracemi CO₂. U variant ošetřených retardátorem růstu CCC se produkce biomasy po záměně zvýšené koncentrace CO₂ za přirozenou snížila téměř na úroveň rostlin pěstovaných trvale za přirozené koncentrace CO₂. Také rychlost fotosyntézy listů kedlubnu ve variantách s trvale zvýšenou koncentrací CO₂ byla negativně ovlivněna jen ve variantě ošetřené retardátorem růstu. Segmenty listů z produkčních podmínek se zvýšenou koncentrací CO₂ vykazovaly při expozici za přirozené koncentrace CO₂ průkazně nižší čistý výkon fotosyntézy než segmenty z listů z podmínek s trvale přirozenou koncentrací CO₂. U diploidní formy odrůdy ředkvičky, pěstované v prostředí se stále zvýšenou koncentrací CO₂ ve srovnání s neobohacovanou kontrolou, byla zjištěna jen slabá pozitivní produkční odezva. Po záměně zvýšené koncentrace CO₂ za přirozenou poklesla produkce biomasy na intermediární hodnotu kontrolní a obohacované varianty. Avšak záměna původní přirozené koncentrace CO₂ za vyšší měla za následek průkazný pokles produkce pod úroveň trvale neobohacované kontroly, což svědčí o potřebě dlouhodobé adaptace diploidní formy na zvýšenou koncentraci CO₂. Reakce tetraploidní formy ředkvičky odpovídala reakci odrůdy salátu ošetřené retardátorem růstu CCC.

kedlubna; ředkvička; salát; produkce biomasy; fotosyntéza; oxid uhličitý; chlorocholinchlorid (CCC)

Dlouhodobá expozice rostlin v atmosféře obohacené oxidem uhličitým může vést přes počáteční vysokou fotosyntetickou produkci k pozdější fotosyntetické a produkční depresi, a to i při zajištění optima dalších růstových faktorů. Obohacování skleníkové atmosféry CO₂ tak ztrácí na účinnosti, a tím i ekonomické efektivnosti. Jako možné příčiny tohoto negativního jevu lze uvést např. zvýšenou stomatární a mezofylovou rezistenci vůči CO₂, snižující se aktivitu enzymu RuBPC/O či sníženou regeneraci RuBP (Mortensen, 1987). Při slabém odbytu fotosyntátů, jak je tomu v případech chybějících či v nedostatečném množství založených plodů, bulvů či hlíz, se mohou i listy stát náhradními jímkami fotosyntátů s příznačnou kumulací škrobu a se zpětným negativním vlivem na rychlost fotosyntézy (Madsen, 1968). Výše uvedené

změny mohou další průběh produkčního procesu nepříznivě ovlivnit zvláště v případech, kdy obohacování oxidem uhličitým je nutno v důsledku nezbytného navětrání skleníku z ekonomických důvodů omezit a kdy rostliny jsou náhle vystaveny suboptimální přirozené koncentraci CO_2 (Frydrych, 1976; Kriedemann, 1982).

V předcházející práci (Frydrych, 1990) byl vliv záměn pěstebních režimů s různou koncentrací CO_2 na fotosyntetickou produkci sledován u fazolu, u něž jsou hlavními jímkami fotosyntátů lusky. V předložené práci jde o druhy kumulující fotosyntáty převážně do hlíz (kedluben), bulvů (ředkvička) nebo jen listů (salát). Zatímco s kapacitou jímek fotosyntátů představovaných plody lze do jisté míry manipulovat, ať už např. úpravou počtu plodů nebo zvyšováním jejich násady doopylováním (Frydrych, Polách, 1984), nutno k modifikaci distribuce fotosyntátů u neplodových druhů rostlin volit jiný postup, v našem případě to byla aplikace retardátoru růstu CCC.

MATERIÁL A METODY

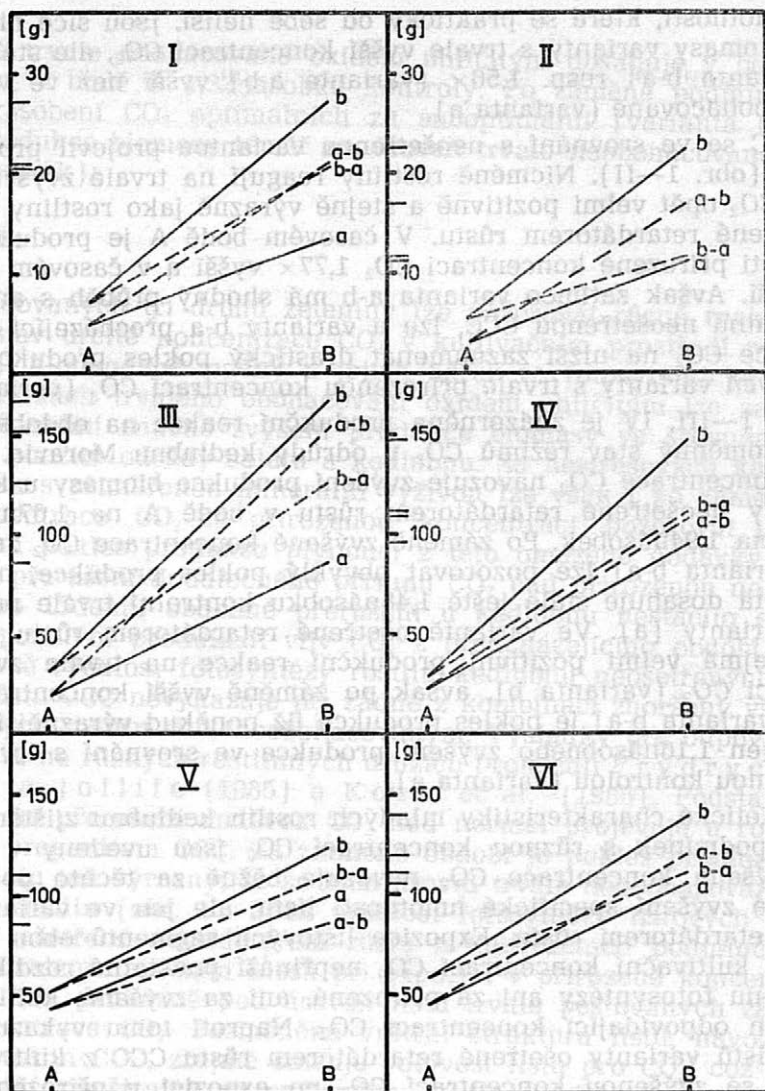
K pokusům byla použita odrůda kedlubnu Moravia, odrůda salátu Rapid a diploidní a tetraploidní forma odrůdy ředkvičky Saxa. Rostliny salátu a kedlubnu byly pěstovány hydroponicky v perlitu postupem popsáným dříve (Frydrych, 1990). Ke kultivaci ředkvičky byl použit substrát ze směsi zeminy a rašeliny. Pokusy proběhly ve dvou fytotronních komorách vybavených zářivkovým osvětlením, pod nímž se v úrovni listů dosahovalo hustoty ozáření 46 $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ FAR (400–700 nm). Teplota v komorách byla udržována ve dne při 22 °C, v noci při 18 °C. Délka fotoperiody byla u kedlubnu 16 h, u ředkviček a salátu 12 h. Do jedné komory byl během fotoperiody dodáván CO_2 v koncentraci 990 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$, zatímco v druhé komoře byla ponechána přirozená koncentrace CO_2 340 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$. Rostliny byly od objevení se prvních pravých listů pěstovány nejdříve po dobu 4 týdnů při jedné z použitých dvou koncentrací CO_2 . Po této době, kdy se u kedlubnu začaly vytvářet hlízy a u ředkviček bulvičky, byla část rostlin ponechána v původní koncentraci CO_2 , zatímco druhá část byla přesunuta do alternativní koncentrace CO_2 . K tomuto datu byla také na reprezentativním vzorku všech odrůd stanovena výchozí celková čerstvá hmotnost, u kedlubnu navíc rychlost fotosyntézy gravimetrickou metodou (Šetlík, Šesták, 1971). Terčíky z listů z obou kultivačních koncentrací CO_2 byly při tom exponovány při hustotě ozáření blížící se světelnému nasycení fotosyntézy, a to jak při zvýšené koncentraci CO_2 odpovídající koncentraci obohacované fytotronní komory (990 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$), tak i při koncentraci přirozené (340 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$). Po dalších dvanácti (salát, ředkvička) či patnácti (kedluben) dnech kultivace v původních či změněných podmínkách CO_2 -režimů byla znovu stanovena celková čerstvá hmotnost rostlin, jež byla posuzována jednak vzhledem k předcházejícímu výchozímu stanovení, jednak vzhledem k dalším konečným variantám pokusu.

K modifikaci vnitřní struktury narůstajících listů byla u salátu a kedlubnu použita zálivka mladých rostlin na začátku pokusu 0,1% roztokem retardátoru růstu CCC [retacel] v množství 50 ml roztoku na jednu rostlinu.

Rozdíly v získaných hodnotách rychlosti fotosyntézy a čerstvé hmotnosti byly hodnoceny *t*-testem.

VÝSLEDKY

Jak ukazuje obr. 1 — I reaguje varianta salátu neošetřená retardátorem růstu velmi výrazně na trvale zvýšenou koncentraci CO_2 . Čerstvá hmotnost celkové biomasy je vůči kontrole z podmínek s přirozenou koncentrací CO_2 v časovém bodě A 1,49x vyšší, a při pokračující trvale zvýšené koncentraci CO_2 v časovém bodě B dokonce dvakrát vyšší. Záměna vyšší koncentrace CO_2 za nižší a naopak v časovém bodě A vedla po 12 dnech kultivace v změněných podmínkách v bodě B k hodnotám



1. Přírůstky celkové čerstvé biomasy v g (ordináta) za období mezi body A a B (abscisa), které představuje u salátu a ředkviček 12 dní, u kedlubnu 15 dní; a = trvale přirozená koncentrace CO₂ (340 μ l.l⁻¹), b = trvale zvýšená koncentrace CO₂ (990 μ l.l⁻¹), a-b = záměna přirozené koncentrace CO₂ v bodě A za zvýšenou koncentraci, b-a = záměna zvýšené koncentrace CO₂ v bodě A za přirozenou koncentraci; I — salát Rapid - kontrola, II — salát Rapid - CCC, III — kedluben Moravia — kontrola, IV — kedluben Moravia - CCC, V — ředkvička Saxa - diploidní, VI — ředkvička Saxa - tetraploidní. — Increments in overall fresh biomass in g (ordinate) for the period between the points A and B (abscissa) representing 12 days in lettuce and radishes, 15 days in kohlrabi; a = permanently natural concentration of CO₂ (340 μ l per l), b = permanently increased concentration of CO₂ (990 μ l per l), a-b = replacement of natural CO₂ concentration in the point A by increased concentration, b-a = replacement of increased CO₂ concentration in the point A by natural concentration; I — lettuce cv. Rapid - control, II — lettuce cv. Rapid - CCC, III — kohlrabi cv. Moravia - control, IV — kohlrabi cv. Moravia - CCC, V — radish cv. Saxa - diploid, VI — radish cv. Saxa - tetraploid

čerstvé hmotnosti, které se prakticky od sebe neliší. Jsou sice nižší než hodnoty biomasy varianty s trvale vyšší koncentrací CO_2 , ale stále ještě $1,5\times$ (varianta b-a) resp. $1,56\times$ (varianta a-b) vyšší než ve variantě trvale neobohacované (varianta a).

Vliv CCC se ve srovnání s neošetřenou variantou projevil produkčně negativně (obr. 1—II). Nicméně rostliny reagují na trvalé zvýšení koncentrace CO_2 opět velmi pozitivně a stejně výrazně jako rostliny varianty neošetřené retardátorem růstu. V časovém bodě A je produkce biomasy oproti přirozené koncentraci CO_2 $1,77\times$ vyšší a v časovém bodě B $2,04\times$ vyšší. Avšak zatímco varianta a-b má shodný průběh s analogickou variantou neošetřenou CCC, lze u varianty b-a přecházející z vyšší koncentrace CO_2 na nižší zaznamenat drastický pokles produkce, a to až na úroveň varianty s trvale přirozenou koncentrací CO_2 (varianta a).

Na obr. 1—III, IV je znázorněna produkční reakce na obdobný setrvalý či proměnný stav režimů CO_2 u odrůdy kedlubnu Moravia. Trvale zvýšená koncentrace CO_2 navozuje zvýšení produkce biomasy u kontrolní varianty neošetřené retardátorem růstu v bodě A na $1,67$ násobek, v bodě B na $1,94$ násobek. Po záměně zvýšené koncentrace CO_2 za přirozenou (varianta b-a) lze pozorovat obvyklý pokles produkce, nicméně její hodnota dosahuje stále ještě $1,48$ násobku kontrolní trvale neobohacované varianty (a). Ve variantě ošetřené retardátorem růstu CCC je rovněž zřejmá velmi pozitivní produkční reakce na trvale zvýšenou koncentraci CO_2 (varianta b), avšak po záměně vyšší koncentrace CO_2 za nižší (varianta b-a) je pokles produkce již poněkud výraznější, neboť dosahuje jen $1,16$ násobného zvýšení produkce ve srovnání s trvale neobohacovanou kontrolou (varianta a).

Fotosyntetické charakteristiky mladých rostlin kedlubnu zjištěné před záměnou podmínek s různou koncentrací CO_2 jsou uvedeny v tab. I. Trvale zvýšená koncentrace CO_2 navozuje běžně za těchto podmínek pozorované zvýšení specifické hmotnosti listu, ale jen ve variantě neošetřené retardátorem růstu. Expozice listových segmentů obou variant lišících se kultivační koncentrací CO_2 nepřináší podstatné rozdíly v čistém výkonu fotosyntézy ani za přirozené, ani za zvýšené, kultivačním podmínkám odpovídající koncentraci CO_2 . Naproti tomu vykazují segmenty z listů varianty ošetřené retardátorem růstu CCC z kultivačních podmínek se zvýšenou koncentrací CO_2 po expozici v přirozené koncentraci CO_2 ($340 \mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$) průkazně nižší čistý výkon fotosyntézy, který tak odpovídá podstatně výraznějšímu poklesu produkce biomasy (varianta b-a) ve srovnání s analogickou variantou neošetřenou retardátorem růstu na obr. 1—III, IV.

Na obr. 1—V, VI je znázorněna produkce biomasy diploidní a z ní odvozené tetraploidní formy odrůdy ředkvičky Saxa. Diploidní forma vykazuje relativně slabou odezvu na zvýšenou koncentraci CO_2 během kultivace. V časovém bodě A představuje zvýšení $1,15$ násobek neobohacované kontroly, v bodě B $1,24$ násobek kontroly. Po záměně podmínek se zvýšenou koncentrací CO_2 za přirozenou klesá produkce na $1,09$ násobek kontroly. Na zvýšenou koncentraci CO_2 však reagují produkčně velmi nepříznivě rostliny adaptované v předcházející části vegetace na přirozenou koncentraci CO_2 . Po záměně podmínek, a tedy zvýšení koncentrace CO_2 , klesá produkce vůči kontrole na $0,86$ násobek. Tetraploidní forma reaguje poněkud jinak. Relativní zvýšení produkce biomasy v at-

mosféře trvale obohacované oxidem uhličitým dosahuje v bodě A 1,33 násobku, v bodě B 1,32 násobku kontroly. Po záměně podmínek z hlediska zásobení CO_2 optimálních za suboptimální (varianta b-a) klesá však produkce biomasy téměř na úroveň trvale neobohacované kontroly (1,04 násobek).

DISKUSE

U sledovaných tří druhů zeleniny lze pozorovat různé reakce jak na trvalý stav určité koncentrace CO_2 v kultivačním prostředí rostlin, tak i na její dlouhodobé změny a jejich odraz ve fotosyntetické produkci. V podmínkách trvalého obohacování oxidem uhličitým lze zaznamenat relativně velmi značné zvýšení produkce biomasy ve srovnání s kontrolou u použité odrůdy salátu a kedlubnu. Za nestresových kultivačních podmínek s přiměřenou minerální výživou lze však i po záměně zvýšené koncentrace CO_2 za přirozenou koncentraci pozorovat právě jen adekvátní pokles produkce plynoucí z této omezené dodávky CO_2 . Ani 12denní přerušení dodatečného přísunu CO_2 nad přirozenou normu u salátu nebo 15denní obdobné přerušení u kedlubnu nestačilo eliminovat vysoce pozitivní produkční vliv CO_2 z předcházejícího období obohacování. Také rychlost fotosyntézy rostlin kedlubnu neošetřených retardátorem růstu CCC nevykazuje při žádné z kombinací zhoršený výkon obohacovaných rostlin vůči neobohacovaným. Výsledky tak odpovídají údajům, které na různých rostlinných druzích prokázali Frydrych (1984), Ehret a Jolliffe (1985) a Koch et al. (1986). Podstatně méně příznivě se přerušení dodávek CO_2 nad normál projevuje u rostlin ošetřených preparátem CCC. Za zmíněné období je pokles produkce zejména u salátu tak výrazný, že se blíží úrovni trvale neobohacovaných kontrolních rostlin (obr. 1). Také rychlost fotosyntézy listových segmentů varianty ošetřené retardátorem růstu z kultivačních podmínek obohacených oxidem uhličitým klesá při expozici v přirozené koncentraci CO_2 ($340 \mu\text{l.l}^{-1}$) průkazně pod úroveň listů trvale pěstovaných za přirozené koncentrace CO_2 . Pozměněná vnitřní struktura listu, navozená ošetřením rostlin CCC, zřejmě snižuje vodivost listu pro CO_2 , což se projevuje zvláště nepříznivě za sníženého gradientu CO_2 vně a uvnitř listu v podmínkách přirozené koncentrace CO_2 . Experimentálně bylo zvýšení difúzní resistance adaxiální strany listu po ošetření rostlin CCC prokázáno u rajčat (Amoabin et al., 1986). Zajímavé jsou také změny specifické hmotnosti listu (SHL) se všeobecně známou tendencí nárůstu hodnot v podmínkách dlouhodobé expozice rostlin zvýšené koncentraci CO_2 . Podobnou tendenci lze sledovat i po ošetření rostlin retardátorem růstu CCC, avšak kombinace obou těchto faktorů již další zvýšení SHL nevyvolává, spíše naopak (tab. I). Také polyploidizace vyvolává změny analogické těm, které navozuje ošetření rostlin retardátorem růstu CCC. Vedle zvýšené měrné hmotnosti listu se použitá tetraploidní forma ve srovnání s diploidním analogem liší též podstatně v silně redukovaném počtu průduchů na jednotku plochy (Frydrych, 1961). Předpokládáme-li u takto modifikovaného listu zvýšený difúzní odpor pro CO_2 , lze jím zároveň vysvětlit i sníženou fotosyntetickou produkci, a to zvláště v případech limitujících zásobení listu oxidem uhličitým (obr. 1—VI). Reakce tetraploidních rostlin na změny režimů CO_2

I. Rychlost fotosyntézy segmentů listů z rostlin kedlubnu pěstovaných za přirozené a zvýšené koncentrace CO₂ — Rate of photosynthesis of leaf segments of kohlrabi plants grown in natural and increased concentration of CO₂

Kultivační koncentrace CO ₂ ¹ [μl.l ⁻¹]	Měrná hmotnost listu ² [mg.cm ⁻²]	Přírůstky sušiny v segmentech [mg.cm ⁻² .h ⁻¹] při dvou koncentracích CO ₂ ³			
		340 μl.l ⁻¹		1000 μl.l ⁻¹	
340 K	1,75	0,0731	100,0 %	0,1110	100,0 %
1000 K	1,90	0,0716	97,9 %	0,1088	98,0 %
340 CCC	2,11	0,0691	100,0 %	0,1184	100,0 %
1000 CCC	1,98	0,0478	69,2 %	0,1071	90,5 %

+ rozdíly statisticky významné při $P = 0,01$ — statistically significant differences at $P = 0,01$

— rozdíly statisticky neprůkazné — statistically significant indifferences

¹cultivation concentration of CO₂, ²specific weight of leaf, ³dry matter increments in segments at two concentrations of CO₂

se tak do značné míry podobá reakci rostlin salátu ošetřených retardátorem růstu (obr. 1—II). Uvedené výsledky tak odpovídají dřívějším zjištěním u okurek (Frydrych, 1976) a dalším údajům (Kriedemann, 1982; Kriedemann, Wong, 1984).

Diploidní forma ředkvičky se charakterem svých reakcí poněkud vymyká výše uvedeným schématům. Na zvýšenou koncentraci CO₂ po předcházející kultivaci v přirozené atmosféře reaguje produkční depresí. Vyžaduje zřejmě delší dobu adaptace na změnu podmínek v uvedeném směru. Obdobnou negativní odezvou na zvýšenou koncentraci CO₂ se vyznačovaly i velmi mladé rostliny, u nichž se s obohacováním atmosféry oxidem uhličitým začalo ihned po rozevření děložních lístků (Frydrych, 1990). Výskyt analogicky reagujících kultivarů byl zaznamenán i u salátu (Frydrych, 1990). Zmíněný negativní dopad může souviset s extrémní citlivostí průduchů vůči CO₂, s jejich úplným a dlouhodobým uzavřením, jak bylo např. zjištěno právě u salátu (Jones, Mansfield, 1970).

Tetraploidizací ztratila odrůda ředkvičky Saxa extrémní negativní citlivost vůči zvýšené koncentraci CO₂, přičemž vykazuje relativně dobrý produkční efekt. Na druhé straně však zřejmě získala něco na zvýšeném difúzním odporu listů, který se projevuje prudším poklesem produkce po záměně podmínek s optimálním zásobením CO₂ za suboptimální (varianta b-a, obr. 1—VI).

Použitá metoda sledování produkce biomasy při střídání režimů s různou koncentrací oxidu uhličitého umožňuje posoudit charakter adaptačních změn různých kultivarů rychlených druhů zeleniny vůči CO₂. Také analýzy listových segmentů z rostlin z různých kultivačních podmínek lišících se koncentrací CO₂ poskytují zajímavou a užitečnou informaci o potenciálním produkčním vývoji, předpokládaném po záměně podmínek s různou koncentrací CO₂ v atmosféře, a to ve srovnání se stanovením produkce biomasy s výhodou značného časového předstihu.

Literatura

- AMOABIN, S. - PALEG, L. G. - ASPINALI, D.: The effect of 2-chlorethyltrimethyl ammonium chloride (CCC) on stomatal diffusive resistance in tomato. *J. Pl. Physiol.*, 122, 1986, s. 437—444.
- EHRET, D. L. - JOLLIFFE, P. A.: Leaf injury to bean plants grown in carbon dioxide enriched atmosphere. *Can. J. Bot.*, 63, 1985a, s. 2015—2020.
- EHRET, D. L. - JOLLIFFE, P. A.: Photosynthetic carbon dioxide exchange of bean plants grown at elevated carbon dioxide concentration. *Can. J. Bot.*, 63, 1985b, s. 2026—2030.
- FRYDRYCH, J.: Růstové projevy C_0 — C_2 generace autotetraploidní ředkvičky *Saxa* k rychlení. Věd. Práce výzk. Úst. zelin., Olomouc, 1961, s. 219—225.
- FRYDRYCH, J.: Photosynthetic characteristics of cucumber seedlings grown under two levels of carbon dioxide. *Photosynthetica*, 10, 1976, s. 335—338.
- FRYDRYCH, J.: Factors affecting photosynthetic productivity of sweet pepper and tomatoes grown in CO_2 -enriched atmosphere. *Acta hort.*, 162, 1984, s. 271—278.
- FRYDRYCH, J.: Vliv zvýšené koncentrace CO_2 na produkci biomasy kedlubnů, ředkvičky a sazenic salátu. *Zahradnictví*, 17, 1990, s. 211—218.
- FRYDRYCH, J. - POLÁCH, J.: Vliv různého způsobu ošetření květenství rajčat na produkci plodů a celkové biomasy. *Zahradnictví*, 11, 1984, s. 265—276.
- JONES, R. J. - MANSFIELD, T. A.: Increases in the diffusion resistance of leaves in a carbon dioxide-enriched atmosphere. *J. exp. Bot.*, 21, 1970, s. 951—958.
- KOCH, K. E. - JONES, P. H. - AVIGNE, W. T. - ALLEN, H. J.: Growth, dry matter partitioning, and diurnal activities of RuBP carboxylase in citrus seedlings maintained at two levels of CO_2 . 1986.
- KRIEDEMANN, P. E.: Improving photosynthetic efficiency of horticultural crops. In: *Proc. XXI Int. Hort. Congr. Vol. II*, 1982, s. 623—632.
- KRIEDEMANN, P. E. - WONG, S. C.: Growth response and photosynthetic acclimation to CO_2 : Comparative behaviour in two crop species. *Acta hort.*, 162, 1984, s. 113—120.
- MADSEN, E.: Effect of CO_2 -concentration on morphological, histological, cytological and physiological processes in tomato plants. Lyngby, 1976.
- MORTENSEN, L. M.: Review: CO_2 enrichment in greenhouses. *Crop responses*. *Sci. Hort.*, 33, 1987, s. 1—25.
- ŠETLÍK, I. - ŠESTÁK, Z.: Use of leaf samples in ventilated chambers for long term measurements of photosynthesis. In: ŠESTÁK, Z. - ČATSKÝ, J. - JARVIS, P. G. (eds): *Plant photosynthetic production*. Haag, 1971.

Došlo dne 1. 2. 1991

FRYDRYCH, J. (Research and Breeding Institute of Vegetablegrowing, Olomouc): *The long-continued alternation of regimes with increased and natural CO_2 concentration and its effects on the biomass production in kohlrabi, radishes and in lettuce seedlings*. *Zahradnictví*, 18, 1991 (4): 241—248.

In the trials with kohlrabi, radishes and lettuce seedlings in the phytotron conditions, the response of the plants (on the basis of increase in the fresh biomass) was evaluated either to the permanently increased (990 μ l per l) or natural (340 μ l per l) CO_2 concentration, or to the replacement of controlled cultivation conditions with increased CO_2 concentration by natural one, and vice versa. Lettuce and radishes responded to the permanently increased CO_2 concentration by relatively high increase in the biomass. 12 or 15 days, respectively, after replacement of cultivation conditions by natural atmosphere, approximately intermediary biomass values were reached in comparison with stable CO_2 concentrations. In variants treated with the CCC growth retarder, the biomass production decreased after replacement of increased CO_2 concentration by natural one almost to the level of plants cultivated permanently in natural CO_2 concentration. Also the rate of photosynthesis of kohlrabi leaves in the variants with permanently increased CO_2 concentration was affected solemnly in the variant treated with the growth retarder. Leaf segments from production conditions of increased CO_2 concentration exhibited significantly lower pure work of photosynthesis when exposed to the natural CO_2 concentration than the leaf segments from the conditions with permanently natural CO_2 concentration. In a diploid form of the radish cultivar grown in the conditions of increased CO_2 concentration, only poor positive production response was recorded in comparison with unenriched control.

When increased concentration of CO₂ was replaced by natural one, the production of biomass decreased on the intermediary level of the control and enriched variant. However, the replacement of original natural concentration of CO₂ by higher one resulted in the considerable decrease in the production below the level of permanently unenriched control thus confirming the need for long-term adaptation of the diploid form to the increased CO₂ concentration. The response of tetraploid radish corresponded to the lettuce cultivar treated with the CCC growth retarder.

kohlrabi; radish; lettuce; biomass production; photosynthesis; CO₂-carbon dioxide; chlorcholinechloride (CCC)

Adresa autora:

RNDr. Jan Frydrych, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

OPRAVA:

V čísle 3 na str. 198—199 v tab. I došlo k posunutí číselných údajů ve sloupci cv. Gala.

Správné pořadí je: 67,6; 4,2; 11,4; 18,5; 1,24; 3,8; 178,6; 13,4; 1,75; 2,1; 2,59; 4,0; 74,4; 13,7; 0,48; 2,4; 0,443; 11,6; 0,56; 5,4 ; 1676; 64,8; 3167; 37,1; 4843; 42,6; 0,78; 81,7; 2,9; 35,2; 0,111; 50,0; 0,35; 11,2

ZKOUŠENÍ INSEKTICIDŮ PROTI MŠICI ZELNÉ NA ZELÍ

(*Brevicoryne brassicae* L.)

P. Lásk a, I. Zelenková

LÁSKA, P. - ZELENKOVÁ, I. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Zkoušení insekticidů proti mšici zelné (Brevicoryne brassicae L.) na zelí*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 249–253.

Rostliny zelí, napadené mšicemi, byly v polních podmínkách postřikány insekticidy a přikryty izolačními klecemi. Za čtyři dny po postřiku byly rostliny sklizeny, rozebrány a spočítány živé mšice. V letech 1974–1990 bylo provedeno 12 pokusů. V každé variantě se pracovalo s pěti jednotlivě izolovanými rostlinami a bylo zkoušeno celkem 23 insekticidů. Nejúčinnější byly insekticidy s účinnými látkami isothioat (Hosdon 30 EC), thiometon (Intration), formothion (Anthio 25), omethoate (Folimat 50), etrimfos (Ekamet 50 EC), pirimicarb (Pirimor DP), ethiofencarb (Croneton 500 EC), methomyl (Lannate) a dimethoate (Bi 58 EC), který při delším skladování ztrácí účinnost. Mezi poměrně účinné, ale průkazně horší než výše uvedené insekticidy patřily mevinphos (Phosdrin 24 EC), acephate (Orthen 75 SP), methamidophos (Tamaron 600 SC), heptenofos (Hostaquick 50 EC), methidathion (Ultracid 40 WP). Neúčinné nebo málo účinné byly benfuradan (Oncol EC 20), pyridaphenthion (Ofunack 40 EC), permethrin (Ambush 25 EC), cyanofenphos (Surecid), bioresmethrin (Isathrin), flucythrinate (Cybolt 100 E) a supercypermethrin (Nerametrin 15 EK).

zelí; mšice zelná (*Brevicoryne brassicae* L.); insekticidy

Mšice zelná (*Brevicoryne brassicae* L.) je významným škůdcem košťalové zeleniny. Ochrana proti ní je velmi nesnadná, přestože ochranou před tímto škůdcem se zabývala již řada autorů, např. Lásk a (1972a, 1972b, 1974), Rogers, Howell (1973), Gera et al. (1976), Mote (1977), Singh, Hinduja (1977), McCalley (1982), Salunkhe et al. (1982), Parh et al. (1987). V naší práci jsme se zaměřili na testování insekticidů v polních podmínkách, a to na jednotlivých rostlinách infestovaných mšicemi, což proti čistě polním pokusům zvyšuje citlivost testu. Na rozdíl od laboratorních pokusů jsou však mšice zcela přirozeně umístěny na rostlinách.

MATERIÁL A METODY

Pokusy se uskutečnily v letech 1974–1990 v Olomouci na pokusném poli VŠÚZ. Většinou byla použita odrůda zelí Sláva Holandu a Zora. Celkem bylo uspořádáno 12 pokusů. Rostliny byly před postřikem vystaveny přirozenému napadení mšicemi. V některých případech se ještě uměle infestovaly, nejpozději však tři dny před postřikem, a to tak, že do srdéčka byl vložen napadený list. Vybrané rostliny byly na pokusném pozemku postřikány ručním postřikovačem, přičemž se chránily čtyřstěnnou kulisou (50 × 50 × 50 cm), která usměřovala postřik na stanovenou plochu a zabraňovala kontaminaci okolních rostlin. Postřik byl důkladný, odpovídající dávce 2000 až 5000 l.ha⁻¹. Pouze v roce 1990 bylo do přípravků přidáno smáčedlo Agral. Po postřiku se rostliny přiklonily klecemi ze silonového pletiva o rozměrech 30 × 30 × 30 cm, aby se zabránilo dalšímu náletu mšic. Účinnost se hodnotila rozebráním

listů rostlin po čtyřech dnech. Pracovalo se s jednotlivými rostlinami v pěti opakováních. Další údaje o jednotlivých pokusech jsou uvedeny v chronologickém pořadí v tab. I. Výsledky byly statisticky hodnoceny v každém pokusu analýzou rozptylu s předchozí transformací na logaritmy.

I. Údaje o pokusech — Data about trials

Číslo pokusu ¹	Datum ²	Stadium testovaných rostlin ³	Počet mšic v kontrole ⁴
I	17. 6. 1974	6—10 listů ⁵	2 469
II	28. 6. 1974	6—10 listů ⁵	5 380
III	16. 6. 1975	9—11 listů ⁵	1 317
IV	20. 6. 1975	8—11 listů ⁵	3 453
V	7. 7. 1975	14—17 listů ⁵	47 016
VI	24. 6. 1976	10—15 listů ⁵	6 786
VII	28. 6. 1976	10—14 listů ⁵	5 892
VIII	2. 7. 1976	11—15 listů ⁵	15 500
IX	25. 6. 1984	10—13 listů ⁵	1 792
X	2. 7. 1984	11—13 listů ⁵	3 140
XI	8. 6. 1990	počáteční tvoření hlávek ⁶	584
XII	14. 6. 1990	počáteční tvoření hlávek ⁶	538

¹number of trial, ²date, ³stage of plants under study, ⁴number of aphids in the control, ⁵of leaves, ⁶beginning of head formation

VÝSLEDKY A DISKUSE

Údaje o jednotlivých insekticidech a jejich účinnosti jsou v následujícím přehledu, kde je uveden vždy název účinné látky (a. i.), název přípravku, obsah účinné látky v přípravku, číslo pokusu (č. p.), použitá koncentrace účinné látky při postřiku, účinnost a údaje o průkaznosti ve srovnání s dalšími testovanými látkami:

acephate (Orthen 75 SP), 75 % a. i., č. p. III., 0,075 % a. i., účinnost 97,9 % (průkazně lepší než pyridaphenthion a cyanofenphos, průkazně horší než thiometon).

benfuradan (Oncol EC 20), 20 % a. i., č. p. IV., 0,08 % a. i., účinnost 76,3 % (průkazně horší než ethiofencarb, carbosulfan a etrimfos)

bioresmethrin (Isathrin 100 EC), 10 % a. i., č. p. I., 0,002 % a. i., č. p. II., 0,005 % a. i., účinnost 0 % (průkazně horší než pirimicarb a dimethoate)

bioresmethrin + piperonylbutoxid, 10 % + 40 % a. i., č. p. I., 0,002 % + 0,008 % a. i., účinnost 0 % (průkazně horší než pirimicarb a dimethoate)

carbosulfan (Marshal 25 EC), 25 % a. i., č. p. IX., 0,075 % a. i., účinnost 81,7 % (průkazně lepší než benfuradan), č. p. X., 0,075 % a. i., účinnost 95,9 % (průkazně lepší než flucythrinate)

cyanofenphos (Surecid) — obsah a. i. neznáme, č. p. III., 0,05 %, účinnost 22,17 % (průkazně horší než thiometon a pyridaphenthion)

dimethoate (Bi 58 EC), 38 % a. i., č. p. I., 0,045 % a. i., účinnost 100 %, č. p. II., 0,045 % a. i., účinnost 99,26 % (průkazně lepší než bioresmethrin), č. p. XI., 0,045 % a. i., účinnost 55,4 % — přípravek staršího data výroby, č. p. XII., 0,045 % a. i., účinnost 98,9 %

ethiofencarb (Croneton 500 EC) 50 % a. i., č. p. V., 0,025 % a. i., účinnost 99,97 % (průkazně lepší než methamidophos), č. p. VIII., 0,025 % a. i., účinnost 99,16 % (průkazně lepší než thiometon a heptenophos), č. p. IX., 0,025 % a. i., účinnost 98,3 % (průkazně lepší než benfuradan) č. p. X., 0,025 % a. i., účinnost 94,6 % (průkazně lepší než flucythrinate), č. p. XI., 0,025 % a. i., účinnost 96,58 %, č. p. XII., 0,025 % a. i., účinnost 98,5 %

etrimfos (Ekamet 50 EC), 50 % a. i., č. p. IX., 0,1 % a. i., účinnost 92,2 % (průkazně lepší než benfuradan) č. p., X., 0,1 % a. i., účinnost 92,1 %

flucythrinate (Cybolt 100 E), 10 % a. i., č. p. X., 0,005 % a. i., účinnost 76,7 % (průkazně horší než ethiofencarb, carbosulfan a benfuradan)

fluvalinate (Mavrik 25 EC), 25 % a. i., č. p. XI., 0,012 % a. i., účinnost 53,9 %

formothion (Anthio 25), 25 % a. i., č. p. VI., 0,05 % a. i., účinnost 96,39 %, č. p. VII., 0,05 % a. i., účinnost 96,11 %

heptenophos (Hostaquick 50 EC), 50 % a. i., č. p. VI., 0,06 % a. i., účinnost 94,67 % (průkazně horší než thiometon), č. p. VII., 0,06 % a. i., účinnost 86,83 % (průkazně horší než thiometon)

isothioat (Hosdon 30 EC), 30 % a. i., č. p. V., 0,03 % a. i., účinnost 99,98 % (průkazně lepší než methamidophos), č. p. VIII., 0,03 % a. i., účinnost 94,04 %

methamidophos (Tamaron 600 SC), 60 % a. i., č. p. V., 0,06 % a. i., účinnost 94,62 % (průkazně lepší než isothioat a ethiofencarb)

methidathion (Ultracid 40 WP), 40 % a. i., č. p. IV., 0,06 % a. i., účinnost 99,2 % (průkazně horší než thiometon)

methomyl (Lannate 90 WS), 90 % a. i., č. p. IV., 0,09 % a. i., účinnost 98,38 %, č. p. VIII., 0,09 % a. i., účinnost 87,75 %

mevinphos (Phosdrin 24 EC), 24 % a. i., č. p. VI., 0,029 % a. i., účinnost 94,87 % (průkazně horší než thiometon), č. p. VII., 0,025 % a. i., účinnost 84 % (průkazně horší než thiometon)

omethoat (Folimat 50), 50 % a. i., č. p. V., 0,05 % a. i., účinnost 98,97 %

permethrin (Ambush EC), 25 % a. i., č. p. IV., 0,025 % a. i., účinnost 87,26 % (průkazně horší než thiometon)

pirimicarb (Pirimor DP), 50 % a. i., č. p. I., 0,05 % a. i., účinnost 100 %, č. p. II., 0,05 % a. i., účinnost 100 % (v obou případech průkazně lepší než bioresmethrin)

pyridaphenthion (Ofunack 40 EC), 40 % a. i., č. p. III., 0,05 % a. i., účinnost 70,66 % (průkazně horší než thiometon a acephate)

supercypermethrin (Nerametrin 15 EK), 15 % a. i., č. p. XII., 0,003 % a. i., účinnost 72,1 %

thiometon (Intration), 50 % a. i., č. p. III., 0,04 % a. i., účinnost 100 % (průkazně lepší než acephate, cyanofenfos a pyridaphenthion), č. p. IV., 0,04 % a. i., účinnost 100 % (průkazně lepší než methidathion a permethrin), č. p. V., 0,04 % a. i., účinnost 99,9 %, č. p. VI., 0,04 % a. i., účinnost 99,6 % (průkazně lepší než mevinphos a heptenophos), č. p. VII., 0,04 % a. i., účinnost 99,76 % (průkaznost lepší než mevinphos a heptenophos, č. p. VIII., 0,04 % a. i., účinnost 94,16 % (průkazně horší než ethiofencarb).

Z přehledu výsledků vyplývá, že mezi nejúčinnější insekticidy patří isothioat (Hosdon 30 EC), thiometon (Intaration), formothion (Anthio 25), omethoate (Folimat 50), etrimfos (Ekamet 50 EC), pirimicarb (Pirimor DP), ethiofencarb (Croneton 500 EC) a methomyl (Lannate). Do této skupiny patří i dimethoate (Bi 58 EC), musí však být čerstvý.

Mezi účinné, avšak průkazně horší než u první skupiny, patřily mevinphos (Phosdrin 24 EC), acephate (Orthen 75 SP), methamidophos (Tamaron 600 SC), heptenophos (Hostaquick 50 EC), methidathion (Ultracid 40 WP).

Neúčinné nebo málo účinné byly benfuradan (Oncol EC 20), pyridaphenthion (Ofunack 40 EC), permethrin (Ambush 25 EC), cyanofenphos (Surecid), bioresmethrin (Isathrin), flucythrinate (Cybolt 100 E) a supercypermethrin (Nerametrin 15 EK).

Naše pokusy potvrzují předchozí výsledky (L á s k a, 1972a, 1972b, 1974), při nichž byla zjištěna dobrá účinnost pirimicarbu a thiometonu a slabší účinnost mevinphosu. Z toho vyplývá, že zatím nebyla prokázána rezistence u tohoto druhu mšic. Dobrý účinek thiometonu zjistil též M o t e (1977), dobrý účinek dimethoatu G e r a et al. (1976) a S i n g h, H i n d u j a (1977). R o g e r s a H o w e l l (1973) na rozdíl od nás uvádějí jako účinnou látku acephate; tito autoři však měli v pokuse jen dva insekticidy.

V přehledu výsledků jsou patrné velké rozdíly v účinnosti téže látky v jednotlivých pokusech. Je to způsobeno tím, že kromě jiného jsou mšice různě umístěny na rostlinách. Čím hlouběji jsou mšice skryty v srdéčkách, tím jsou hůře zasažitelné, zvláště u starších rostlin. L á s k a (1972a) zjistil, že u rostlin s 10 — 13 listy bylo zakryto 35 % mšic dvěma či více srdéčkovými listy.

L i t e r a t u r a

- GERA, R. - RAM, H. - SUCHETA, J.: Chemical control of cabbage aphid *B. brassicae* L. on cauliflower. Haryana J. Hort. Sci., 5, 1976, s. 248—251.
- LÁSKA, P.: Účinnost některých insekticidů proti mšicím na zelenině. Bull. Výzk. Úst. zelin., Olomouc, 14/15, 1970—1971, vyd. 1972, s. 147—156.
- LÁSKA, P.: Účinek pirimicarbu a některých dalších insekticidů na tři druhy mšic a na slunéčko sedmitečné. Ochr. Rostl., 8, 1972, s. 129—134.
- LÁSKA, P.: Účinnost některých insekticidů proti mšicím na zelenině. Bull. Výzk. Úst. zelin., Olomouc, 18, 1974, s. 143—155.
- MCCALLEY, N. F.: Cabbage aphid control on Brussels and broccoli. Calif. Agric., 36, 1982, s. 7—8.
- MOTE, U. N.: Evaluation of different modern insectic, against cabbage aphids. Veg. Sci., 4, 1977, s. 33—36.
- PARH, I. A. - TANYIMBOH, E. N. - AZUBUIKE, C. C.: Studies on the control of the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L. in Jos Plateau, Nigeria. Insect Sci. Appl., 9, 1987, s. 373—377.
- ROGERS, C. E. - HOWELL, G. R.: Effects of acephate and UNI-K840 on the cabbage aphid and its natural enemies. Progr. Rep. Texas agric. exp. Sta., NO3195 5.
- SALUNKHE, G. N. - GANDHALE, D. N. - NAIK, L. M.: Chemical control of *Brevicoryne brassicae* L. on cabbage. J. od Maharastra Agr. Univ., 7, 1982, s. 199.
- SINGH, R. - HINDUJA, C. P.: Chemical control of aphid *B. brassicae* L. on cabbage. Haryana J. Hort. Sci., 6, 1977, s. 97—100.

Došlo dne 17. 1. 1991

LÁSKA, P. - ZELENKOVÁ, I. (Research and Breeding Institute for Vegetable Growing, Olomouc): *Testing the insecticides to control cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) in cabbage*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 249—253.

The cabbage plants infested with aphids were sprayed with insecticides in the field conditions and covered by isolation cages. The plants were collected after four days of spraying, broken up and live aphids were numbered. In the years 1974 to 1990, 12 trials were performed. Each variant contained five isolated plants and the total of 23 insecticides was tested. The most efficient were insecticides containing the active ingredients isothioat (Hosdon 30 EC), thiometon (Intration), formothion (Anthio 25), omethoate (Folimat 50), etrimifos (Ekamet 50 EC), pirimicarb (Pirimor DP), ethiofen-carb (Croneton 500 EC), methomyl (Lannate) and dimethoate (Bi 58 EC — this loses its efficiency after longer storing). Among comparatively efficient, but significantly worse than in above-mentioned insecticides, were as follows: mevinphos (Phosdrin 24 EC), acephate (Orthen 75 SP), methamidophos (Tamaron 600 SC), heptenofos (Hostaquick 50 EC), methidathion (Ultracid 40 WP). Unefficient or low-efficient were benfuradan (Oncol EC 20), pyridaphenthion (Ofunack 40 EC), permethrin (Anabush 25 EC), cyanofenphos (Surecid), bioresmethrin (Isathrin), flucythrinate (Cybolt 100 E) and supercypermethrin (Nerametrin 15 EK).

cabbage; cabbage aphids (*Brevicoryne brassicae* L.); insecticides

Adresa autorů:

Ing. Pavel Láská, CSc., RNDr. Iva Zelenková, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 38 Olomouc

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 1/92 vědeckého časopisu

ZAHRADNICTVÍ

bude věnováno zelinářství.

Vědeckým redaktorem čísla je ing. Jaroslav R o d, CSc.

Z obsahu čísla vyjímáme:

J a n ý š k a A.: Vliv herbicidních přípravků na odplevelení porostů a na výnosy cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.)

L á s k a P.: Zkoušení některých insekticidů proti blýskáčku řepkovému (*Meligethes aeneus*) na semenných porostech ředkvičky

B o c á k L., R o d J.: Hodnocení náchylnosti sortimentu zelí k poškození dřepčíky (*Phyllotreta* spp.) a houbou *Rhizoctonia solani* Kühn

F r y d r y c h J.: Využití stres-metru k posouzení chlorózy u listů kedlubnů a rajčat

L a t t o v á J.: Testování dvou vybraných metod při hodnocení chladuvzdornosti paprik

D r l í k J., R o g l J.: Vliv stupňovaných dávek dusíkatého hnojení na výnosy a kumulaci dusičnanů u mrkve

D v o ř á k o v á D.: Těžké kovy v kořenové zelenině

K r a t o c h v í l o v á H., P o k o r n á M.: Vliv desíkačních přípravků na dozrávání, výnosy a jakost semene cibule

P o k o r n á M.: Použití inkrustačních přípravků československé výroby u vybraných druhů zeleninových osiv

C h y t r ý R., S m r č k o v á M.: Odhad výnosu pozdního zelí

N a v r á t i l o v á B.: Využití embryokultur ve šlechtění zelenin rodu *Brassica* a *Capsicum*

VČELA MEDONOSNÁ JAKO SELEKČNÍ ČINITEL PŘI ŠLECHTĚNÍ VYBRANÝCH LINIÍ KVĚTÁKU (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) S CYTOPLAZMATICKOU PYLOVOU STERILITOU (CMS). NEKTÁR- NOST F A S LINIÍ

S. Kubišová, H. Háslbachová, J. Jiřík

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JIŘÍK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): Včela medonosná jako selekční činitel při šlechtění vybraných linií kvěťáku (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) s cytoplazmatickou pylovou sterilitou (CMS). Nektárnost F a S linií. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 255—260.

Ve snaze o zvýšení semenné úrodnosti linií kvěťáku s CMS jsme zjišťovali množství vylučovaného nektaru. Po tři roky byla sledována nektárnost vždy u šesti vybraných rostlin, vytypovaných podle rozdílného utváření květů (vývin nektárií, atrofie tyčinek) a ve dvou letech byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi rostlinami v množství vyloučeného nektaru. Celkově byla nektárnost sledovaných rostlin S linií velmi nízká (v průměru 0,0114 — 0,0414 mg nektaru a 0,0024—0,0119 mg cukrů na jeden květ) oproti nektárnosti linií F (v průměru 0,0616—0,1425 mg nektaru a 0,0300—0,0555 mg cukrů na jeden květ); rozdíly byly ověřeny jako statisticky významné ($P = 0,05—0,01$). Rostliny F linií vylučovaly nektar i průkazně sladší (29,70—47,17 %) oproti S liniím (21,07—26,74 %).

kvěťák; šlechtění F1 hybridů; CMS linie; množství a jakost nektaru

Na rozdíl od většiny ostatních hospodářsky využívaných botanických variet druhu (*Brassica oleracea*) je kvěťák (*B. oleracea* var. *botrytis* L.) samosprašný (autofertilní — Jahr, 1978; Hoser-Krause, 1979; Mareček, Kučera, 1980). Podle našich poznatků se u kvěťáku cizosprašnost vyskytuje vzácně u některých kultivarů původem z atlantického pobřeží a u méně prošlechtěných asijských forem.

Skutečnost, že samosprašnost u odrůd středoevropských kvěťáků je velmi výrazná, znemožňuje šlechtiteli, aby vytvářel autoinkompatibilní linie, které např. u hlávkového zelí byly podkladem pro vyšlechtění již 13 úspěšných F1 hybridů v ČSFR (Jiřík, 1974). Dosavadní pokusy s vkřížováním autoinkompatibility do samosprašných odrůd kvěťáku jsou zdlouhavé a zatím nepřinesly uspokojivé výsledky (Kučera, 1985).

Ve VŠÚZ Olomouc je proto využívána odlišná šlechtitelská metoda. Od roku 1977 se zde prošlechtují linie s cytoplasmatickou pylovou sterilitou typu Versailles — po křížení *Raphanus sativus* typ Ogura $\times$ *Brassica oleracea* var. *capitata* (Jiřík, 1989). Na výchozí původně neustálené CMS rostliny se přikřížují každoročně vybrané linie raného, letního a přezimujícího kvěťáku. Tímto opakovaným nasycovacím křížením bylo dosaženo značného fenotypického sblížení jak opylujících fertálních (dále jen F), tak příslušných analogických sterilních (S) linií u všech tří jmenovaných typů kvěťáku. Stabilita projevu sterility u použitého typu CMS je absolutní.

Pro usnadnění práce a přizpůsobení podmínkám budoucího množení je prováděno nasycovací křížení (přenos pylu z F na S rostliny) pomocí včely medonosné. Jako kritérium pro výběr nejlepších S rostlin pro další reprodukci byla zvolena — mimo posouzení úrovně hospodářských vlastností — semenná úrodnost jednotlivých vybraných S rostlin. Výnos semene u těchto individuálních výběrů je výsledným projevem všech činitelů přispívajících ke zdárnému průběhu opylovacího a oplozovacího procesu.

Při porovnávání výsledků v nasazení semene se u jednotlivých S rostlin projevuje však značná variabilita. Zajímalo nás proto, zda jedna z hlavních vlastností rostlin podmiňujících zdárný průběh opylení včelami, nektárnost, vykazuje podobnou širokou variabilitu v rámci jednotlivých S linií. Nektárnost odrůd kvěťáku v polních podmínkách jsme zjišťovali již v letech 1969—1974 [Kubišová a kol., 1976]. Mezi odrůdami nebyly zjištěny průkazné rozdíly v sekreci cukrů, kterých bylo vylučováno v průměru jen 0,25—0,42 mg na jeden květ. Ve srovnání s nektárností kedluben [Kubišová a kol., 1974] byla čtyři až pětkrát nižší. S nízkou nektárností souvisela slabší přitažlivost květů pro včely, které s výjimkou roku 1974 navštívily každý květ v průběhu pokusů jen dva až třikrát, což nebylo podle Morse (1958), Nevkryty (1953) a dalších dostačující pro kvalitní opylení květů košťálovin, jak tomu odpovídají i naše zkušenosti s opylováním autoinkompatibilních linií zelí [Kubišová a kol., 1987].

V našem výzkumu jsme proto chtěli ověřit, zda bude včela medonosná dávat přednost některým rostlinám před jinými, zda se přitom bude řídit jejich nektárností a zda tím ovlivní i tvorbu semene a uplatní se tak jako selekční činitel. V předkládané práci uvádíme první část výsledků našeho výzkumu.

MATERIÁL A METODA

Veškeré pokusy probíhaly v letech 1985 až 1989 během dvou týdnů kvetení, po dobu 8 — 10 příznivých dnů na šlechtitelském materiálu ing. J. Jiřika, CSc., ve VŠÚZ v Olomouci. Jednalo se o různé šlechtěné S a F linie ozimého kvěťáku, pouze v roce 1986 o linie raného jarního kvěťáku.

Pokusné rostliny byly vysázeny v izolačních sklenících o rozměrech 2,6 × 10 m, celkem v šesti řadách. Do vnějších řad u stěn izolace byly vysazovány rostliny linií F, do vnitřních řad rostliny linií S. Rostlin S linií bylo většinou vysazováno dvakrát více, ale během vývoje byly tříděny a nevhodné likvidovány.

NEKTÁRNOST KVĚTŮ

Nektárnost byla zjišťována na F i S liniích. Na F liniích byly rostliny vybírány pro odběr nektaru náhodně ve všech letech, na liniích S pouze v roce 1985. Od roku 1986 bylo u S linií vytypováno vždy šest rostlin podle utváření květů se zřetelem k vývinu nektáří, atrofii tyčinek apod. tak, aby šlo o rostliny co nejvíce rozdílné a tudíž pravděpodobně i různě přitažlivé pro včely.

ODBĚR NEKTARU

Odběr byl jednorázový v poledních hodinách po předchozí 24hodinové izolaci částí rostlin organtýnovým sáčkem. Nektar byl odsáván z 15—30 květů do předem odvážené mikropipety, zjišťována jeho hmotnost a na refraktometru cukernatost; množství cukrů vyloučených jedním květem bylo z těchto údajů propočítáno. Z linií F byl denně odebírán jeden vzorek, z linií S v letech 1986—1988 vždy šest vzorků — z každé vytypované rostliny zvlášť.

Statisticky byly vyhodnoceny rozdíly v nektárnosti F a S linií i rozdíly v nektárnosti jednotlivých vytypovaných rostlin S linií.

VÝSLEDKY

Nektárnost F i S linií byla sledována v letech 1985, 1987 a 1988. Celkem bylo uskutečněno 31 odběrů nektaru na F liniích a 114 odběrů na S liniích. Ze šesti rostlin S linií byl odebíráán nektar i z odlišného šlechtitelského materiálu v roce 1986 — celkem 36 odběrů.

V tab. I jsou sesumarizovány výsledky hodnocení nektárnosti F a S linií ozimého květáku ve třech sledovaných letech. Vyplývá z nich, že bez výjimky vždy byly F linie více nektarodárné než linie S, což bylo vždy ověřeno i statisticky přesto, že produkce nektaru u obou linií v průběhu kvetení silně kolísala. Téměř zarážející jsou i vysoce průkazné rozdíly v cukernatosti nektaru v roce 1985 a 1987 u F a S linií, neboť vlhkostní i teplotní podmínky, většinou cukernatost ovlivňující, měly linie v jedné izolaci stejné. Celkově ovšem byla nektárnost linií nízká.

I. Nektárnost F a S linií květáku — Nectar production of F and S lines in cauliflower

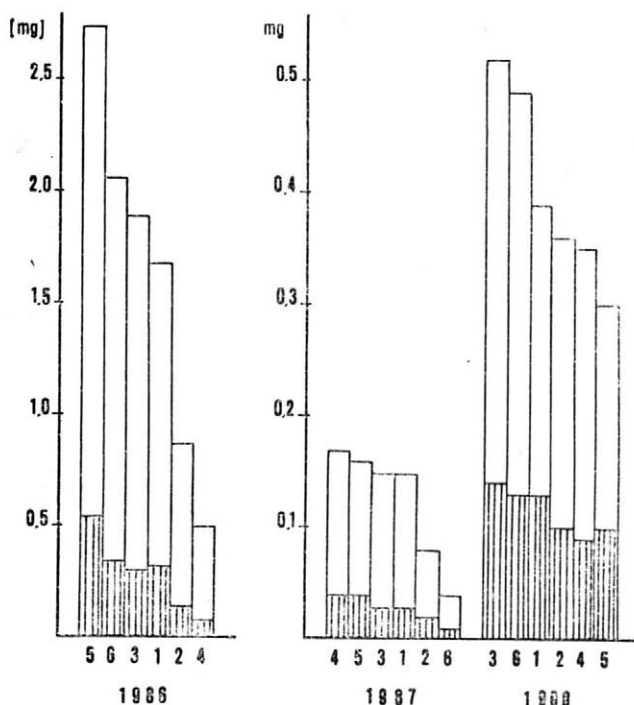
	Rok ¹	Linie ²				Průkaznost rozdílů ³
		F		S		
		$\bar{x}$	v [%]	x	v [%]	
Nektar na 10 květů za den ⁴ [mg]	1985	1,425	65,69	0,414	81,56	+
	1987	0,616	72,20	0,114	39,20	++
	1988	1,034	41,80	0,402	11,46	++
Cukry na 10 květů za den ⁵ [mg]	1985	0,555	66,31	0,097	52,57	++
	1987	0,300	89,51	0,024	37,43	++
	1988	0,292	34,31	0,119	21,42	++
Cuker- natost nektaru ⁶ [%]	1985	36,08	16,08	22,50	9,84	++
	1987	47,17	25,20	21,07	5,38	++
	1988	29,70	20,28	26,74	22,69	—

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

¹year, ²lines, ³significance of differences, ⁴nectar yield per 10 flowers and day, ⁵sugars per 10 flowers and day, ⁶sugar content of nectar

Na obr. 1 jsou graficky znázorněny průměrné údaje o množství nektaru a cukrů vyloučených květy vytypovaných jednotlivých rostlin S linií ve třech sledovaných letech. Poprvé byl nektar odebíráán z vytypovaných rostlin v roce 1986, kdy šlo o jiný materiál (jarní květák) než ve všech ostatních letech pozorování. Jeho nektárnost byla celkově značně vyšší než u květáku ozimého, sledovaného v dalších letech, takže pro grafické znázornění bylo zvoleno odlišné měřítko.

Z obr. 1 je patrné, že rozdíly v průměrné nektárnosti vytypovaných rostlin jarního květáku (1986) byly veliké — rostlina č. 5 produkovala téměř šestkrát více nektaru i cukrů než rostlina č. 4. U ozimého květáku v roce 1987 byly rozdíly v nektárnosti vytypovaných rostlin rovněž vysoké — rostlina č. 4 vyloučila téměř čtyřikrát více nektaru než rostlina č. 6. Celkově byla ale nektárnost velice nízká. V roce 1988 produ-



1. Průměrná množství nektaru a cukrů, vyloučených v 10 květech vybraných rostlin S linií; celý sloupec = nektar, šrafovaný sloupec = cukry — Average amount of nectar and sugars, produced in 10 flowers of selected plants of S lines; whole column = nectar, hatched column = sugars

kovaly vytypované rostliny téměř čtyřikrát více nektaru i cukrů než rostliny vytypované v roce 1987 (tab. I). Rozdíly v nektárnosti jednotlivých rostlin nebyly však tak veliké.

Jako zdroje variability nektárnosti byly pak hodnoceny analýzou rozptylu jednak rostliny, jednak dny, tj. prakticky makro- a mikroklima (tab. II). Individualita rostlin se projevila jako průkazný zdroj variability.

II. Analýza rozptylu nektárnosti vybraných rostlin S linií; f — stupeň volnosti, MS — průměrný čtverec; F -test — Analysis of dispersion of nectar production of selected plants of S lines; f — level of free choice, MS — average square, F -test

Rok ¹	Zdroj variability ²	Nektar ³			Cukry ⁴			Cukernatost nektaru ⁵		
		f	MS	F	f	MS	F	f	MS	F
1986	rostliny ⁶	5	4,01796	25,24++	5	0,10438	11,30++	5	5,48240	5,58++
	dny ⁷	5	3,53656	22,21++	3	0,18100	19,59++	3	2,46033	2,50
	chyba ⁸	25	0,15922		15	0,00924		15	0,98313	
1987	rostliny ⁶	5	0,01214	2,59	5	0,00555	2,21	5	1,63340	0,73
	dny ⁷	4	0,2317	4,94++	4	0,00949	3,78+	4	1,13325	0,51
	chyba ⁸	20	0,00469		20	0,00251		20	2,23335	
1988	rostliny ⁶	5	0,06839	9,35++	5	0,00373	1,67	5	7,60380	0,22
	dny ⁷	9	0,01184	1,62	9	0,00243	1,08	9	156,95411	4,61++
	chyba ⁸	45	0,00731		45	0,00224		45	34,05456	

+ $F = 0,05$
++ $F = 0,01$

¹year, ²source of variability, ³nectar, ⁴sugars ⁵sugar contents of nectar, ⁶plants, ⁷days, ⁸error

lity jak v množství vylučovaného nektaru i cukrů, tak i v cukernatosti nektaru v roce 1986. V různých dnech rovněž kolísalo průkazně množství vyloučeného nektaru i cukrů, ale cukernatost nektaru se průkazně nezměnila. V roce 1987 nebyly rostliny prokázány jako zdroj variability a vliv dnů se projevil stejně jako v roce předešlém. Nejméně se oba zdroje variability projeví v roce 1988, kdy bylo průkazně rozdílné pouze množství nektaru vyloučené jednotlivými rostlinami, zatímco v různých dnech byl prokázán rozdíl v cukernatosti nektaru.

DISKUSE A ZÁVĚR

V roce 1976 jsme hodnotili květák jako slabý nektarový zdroj. Tehdy šlo hlavně o určení vydatnosti zdroje nektaru, a proto byl nektar odebírán z květů postupně čtyřikrát až šestkrát, což více napodobuje opakované návštěvy včel na květech a průkazně ovlivňuje i množství vyloučeného nektaru (Kropáčová, Kropáč, 1968). Nemůžeme proto plně srovnávat tehdejší výsledky s nynějšími, neboť v této práci jsme hlavně porovnávali nektárnost F a S linií a speciálně vytypovaných jednotlivých rostlin, takže nektar byl odebírán pouze jednou po jednodenní izolaci květů. Přesto však můžeme konstatovat, že nektárnost nyní sledovaných linií byla nižší než většiny tehdy sledovaných odrůd, neboť při poledním odběru prvního dne (po čtyřech hodinách od ranního odběru) vyloučila v průměru méně nektaru než námi sledované linie pouze odrůda Primus (0,045 mg). Nektárnost sledovaných F i S linií můžeme proto považovat za velmi nízkou.

Raný jarní květák měl značně vyšší nektárnost než květák ozimý, ale ve sledovaném roce přesto nevytvořil žádné semeno, pro napadení Alternarií, takže bylo od dalšího sledování tohoto kvěťáku upuštěno.

Rostliny S linií jsme ovšem záměrně vybírali tak, aby se od sebe co nejvíce lišily, což se nám ve dvou ze tří sledovaných let s ohledem na nektárnost podařilo.

Na těchto vytypovaných rostlinách jsme současně sledovali i činnost včel jako opylovatelů a možného selekčního činitele.

Literatura:

- HOSER-KRAUZE, J.: Inheritance of self — incompatibility and the use of it in the production of F-1 hybrids of cauliflower. Genet. pol., 20, 1979, č. 3 s. 341—367.
- JAHR, W.: Problematik der Linienhaltung bei Blumenkohl. In: Sbor. Konf. Inst. für Pflanzenzüchtung, Quedlinburg, 1978.
- JÍŘÍK, J.: Šlechtění hybridních košťálovin s využitím inkompatibility. Závěrečná práce VŠÚZ 1974.
- JÍŘÍK, J.: Introdukce nových hospodářských vlastností do šlechtitelských materiálů — část b.) Košťáloviny. [Závěrečná práce.] Olomouc, VŠÚZ 1989.
- KROPÁČOVÁ, S. - KROPÁČ, A.: Importance of the chive (*Allium schoenoprasum* L.) as the source of nectar. Acta univ. agric. (Brno), Řada A, 16, 1968, č. 2, s. 263—269.
- KUBISOVÁ-KROPÁČOVÁ, S. - KAMLER, F. - VILD, J.: Studie o činnosti včely medonosné (*Apis mellifera* L.) na kedlubnách (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) Acta univ. agric. (Brno), Řada A, 22, 1974, č. 2, s. 341—349.
- KUBISOVÁ, S. - KAMLER, F. - JUŘICA, V.: Činnost včely medonosné (*Apis mellifera* L.) na kvěťáku (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). Věd. Práce VÚVČ v Dole, 1978, s. 75—85.
- KUBISOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JANDERKOVÁ, J.: Efektivnost práce včel při křížení autoinkompatibilních linií zelí (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987, č. 4, s. 300—308.

KUČERA, V.: Využití autoinkompatibilních linií z odrůdy Pusa Katki k získání výchozího materiálu pro hybridní šlechtění kvěťáku [*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L. subvar. *cauliflora* DC.]. Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 12, 1985, č. 4, s. 285—294.

MAREČEK, F. - KUČERA, V.: Metody zvyšování produktivity výroby hybridního osiva košťálovin. [Závěrečná práce.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1980.

MORSE, R. A.: The pollination of bird's foot trifoil. In: Proc. 10th Int. Congr. Ent., 4, 1958, s. 951—953.

NEVKRYTA, A. N.: Nasekomyje opyljajuščije bachčevyje kultury. 1. vyd. Kijev, AN USSR, 1953, 92 s.

Došlo dne 25. 2. 1991

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JIŘÍK, J. (University of Agriculture, Brno; Research and Breeding Institute of Vegetable-growing, Olomouc): *Honeybee as a selective factor in the breeding of some lines of cauliflower (Brassica oleracea var. botrytis L.) with cytoplasmatic pollen sterility (CMS). Nectaryield of F and S lines.* Zahradnictví, 18, 1991 (4): 255—260.

To increase the seed yield of cauliflower lines with CMS, amounts of the nectar produced were established. The nectar production has been studied for three years always in six plants selected according to the different formation of flowers (development of nectaries, atrophy of stamina) and statistically significant differences have been found between plants as far as in amount of the nectar produced is concerned, for two years. The total production of the plants studied of S lines was very low (on an average 0.0114 — 0.0414 mg of nectar and 0.0024 — 0.0119 mg of sugars per flower) in comparison with the nectar yield of the F line (on an average 0.0616 — 0.1425 mg of nectar and 0.0300 — 0.0555 mg of sugars per flower): the differences were confirmed as statistically significant ($P = 0.05 - 0.01$). The plants of the F lines produced also nectar much sweeter (29.70 — 47.17 % in comparison with the S lines 21.07 — 26.74 %).

cauliflower; breeding F-1hybrids; CMS lines; amount and quality of nectar

Adresy autorů:

Prof. ing. Sylvie Kubišová, CSc., ing. Hana Háslbachová, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. Jan Jiřík, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

VČELA MEDONOSNÁ JAKO SELEKČNÍ ČINITEL PŘI ŠLECHTĚNÍ VYBRANÝCH LINIÍ KVĚTÁKU (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) S CYTOPLAZMATICKOU PYLOVOU STERILITOU (CMS). ČINNOST VČEL NA F A S LINIÍCH

S. Kubišová, H. Háslbachová, J. Jiřík

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JIŘÍK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Včela medonosná jako selekční činitel při šlechtění vybraných linií kvěťáku (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) s cytoplazmatickou pylovou sterilitou (CMS). Činnost včel na F a S liniích.* Zahradnictví, 18, 1991 (4): 261–267.

Včely byly průkazně ($P = 0,05 - 0,01$) více přitahovány liniemi F než S ve všech letech pozorování; potvrdila se závislost náletu včel na kvantitě i kvalitě vylučovaného nektaru ($P = 0,01$). Přesto bylo zjištěno (s výjimkou roku 1985) dostatečné střídání obou linií opylujícími včelami; procento efektivně pracujících včel na S linii kolísalo mezi 45 a 59. Na šesti vytypovaných rostlinách S linií pracovaly včely ve všech letech pozorování různě kvalitně a jejich práce (hodnocená podle doby strávené na květech a počtu opakovaných návštěv květů) se statisticky průkazně lišila ($P = 0,01$).

linie kvěťáku F a S; vytypované rostliny S linií; kvalita práce včel

Zatímco v první části této práce je hodnocena nektárnost pylem-ferilních a pylem-sterilních linií (CMS) i jednotlivých rostlin šlechtěných S linií, v této části je zkoumána činnost včel na F i S liniích, hodnocen vliv nektárnosti linií na tuto činnost, posuzována kvalita práce včel při křížení obou linií a hodnocena i rozdílnost práce včel na jednotlivých vytypovaných rostlinách S linií.

MATERIÁL A METODY

Pokusy se uskutečnily v letech 1985 až 1989 na VŠÚZ v Olomouci, na rostlinném materiálu charakterizovaném v první části této práce.

OPYLOVACÍ JEDNOTKY VČEL

Jednotky byly umísťovány do izolačních klecí ($2,6 \times 10$ m) v době rozkvětu rostlin. Skupiny včel o síle asi 500 g byly v plemenáčích se třemi plásty 39×24 cm, v nichž byl plod všeho věku, medné i pylové zásoby, bez matky, což se osvědčilo při dřívějších pokusech (Kubišová, Háslbachová, 1981).

NÁLET VČEL NA F A S LINIE

Nálet včel byl v letech 1985, 1987, 1988 a 1989 zjišťován denně po dobu 8 – 10 dnů v rozmezí dvou týdnů ve dvouhodinových intervalech od 8 do 18 h.

PŘELETY VČEL

Přelety byly sledovány v průběhu dne tak, že každá včela byla pozorována po dobu alespoň pěti minut a zaznamenáván počet navštívených květů na každé linii a počet přeletů mezi rostlinami téže linie i mezi liniemi.

Podle způsobu přeletů byly pak včely rozděleny do pěti kategorií tak, že v prvních dvou byly včely vůbec nestřídající linie (přelety S—S a F—F), ve třetí kategorii ty, které přeletěly v průběhu pozorování pouze z linie S na linii F, takže květy linie S neopylily; do čtvrté kategorie byly zařazeny včely, které přeletěly z linie F na linii S během pozorování jednou a pouze včely v páté kategorii vystřídaly obě linie během pěti minut dvakrát a vícekrát.

OPYLOVACÍ ČINNOST VČEL

Na šesti vytypovaných rostlinách S linií byla sledována třikrát denně tak, že každá rostlina byla pozorována 10 minut a zaznamenáván počet včel pracujících na květech, celková doba, kterou na květech strávily a počet navštívených květů.

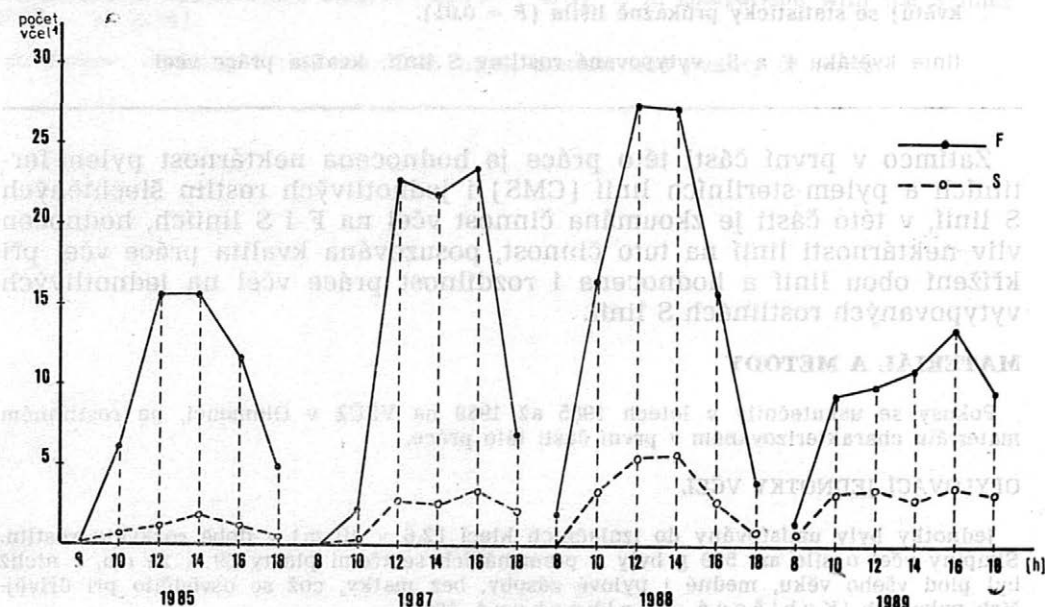
KVĚTNÍ KAPACITA

Byla zjišťována každoročně u každé rostliny ve čtyřdenních intervalech a množství květů bráno jako denní průměr pro celý interval; v roce 1989 byly květy na každé rostlině počítány denně. Záznamy z roku 1988 byly bohužel zničeny.

POČET NÁVŠTĚV VČEL

Na každém květu za den byl propočítán z celkové doby strávené včelami na rostlině, počtu květů navštívených za minutu a počtu květů na rostlině se vyskytujících.

Statistické zpracování získaných údajů spočívalo ve výhodnocení rozdílů v náletu včel na F a S linie *t*-testem, ve zjišťování závislosti náletu včel na nektárnosti linií propočtem korelací a ve zhodnocení práce včel na jednotlivých rostlinách metodou analýzy rozptylu.



1. Křivky náletu včel na rostliny F a S linií — Curves of flights of bees on the plants of F and S lines
1 number of bees

VÝSLEDKY

NÁLET VČEL

Byl sledován v letech 1985, 1987, 1988 a 1989 celkem 384krát. Na obr. 1. jsou křivky náletu včel na F a S linie. Je na nich vidět, že ve všech

letech bylo množství včel pracujících na F liniích několikrát vyšší než na S liniích. Průběh křivek náletu včel se v jednotlivých letech lišil — v prvních dvou sledovaných letech vykazovala křivka náletu včel na F linii prudký vzestup mezi 10. a 12. h, v dalších už mezi 8. a 10. h, ve dvou pak zůstává na stejné úrovni pouze do 14 h a pak klesá, ve dvou dalších ještě poněkud stoupá do 16 h, načež ve všech letech následuje prudký pokles.

Křivky náletu včel na S linie stoupají sice také směrem ke 14. až 16. h, ale poměrně nevýrazně; pouze v roce 1988, kdy byl nálet na obě linie ze všech let nejvyšší, je i na S linii vidět značné zvýšení náletu kolem 12 a 14 h.

V tab. I jsou uvedeny průměrné údaje o náletu včel na F a S linie v jednotlivých letech s otestováním průkaznosti rozdílů mezi nimi. Ve třech letech byl nálet včel na F linie statisticky průkazně vyšší než na 1% hladině významnosti, v jednom (1987), kdy bylo pouze pět příznivých dnů pro tato pozorování v době konání našich pokusů, na 5% hladině významnosti.

I. Průměrný nálet včel na rostliny F a S linií kvěťáku v izolaci — Average number of flights of bees on the plants of F and S lines of cauliflower in isolation

Rok ¹	Pozorováno dnů ²	Počet včel na linii ³				Průkaznost rozdílů ⁴
		F		S		
		$\bar{x}$	v [%]	$\bar{x}$	v [%]	
1985	9	10,5	39,14	1,1	67,50	++
1987	5	15,4	64,57	2,2	85,38	+
1988	10	18,3	35,82	3,7	58,52	++
1989	8	10,5	39,41	3,3	51,77	++

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

¹year, ²studied days, ³number of bees per line, ⁴significance of differences

ZÁVISLOST NÁLETU VČEL NA NEKTÁRNOSTI LINIÍ

Vzhledem k tomu, že i rozdíly v nektárnosti F a S linií byly ověřeny jako statisticky významné (jak je uvedeno v první části práce), propočítali jsme míru závislosti náletu včel na množství vylučovaného nektaru oběma liniemi i na jeho cukernatosti v jednotlivých letech i v průměru let (tab. II). Potvrdilo se, že v roce 1988, kdy byl zjišťován vůbec nejvyšší nálet včel na obě linie, byla jeho závislost na množství vylučovaného nektaru nejtěsnější a statisticky průkazná na 1% hladině významnosti, zatímco v obou předcházejících letech byla pouze volná a neprůkazná; při sesumarizování všech údajů za tři roky však byla statistická průkaznost závislosti náletu včel na množství vylučovaného nektaru dokázána.

Poněkud jinak tomu bylo s cukernatostí nektaru, která byla u F a S linií statisticky významně rozdílná pouze v letech 1985 a 1987. V obou těchto letech byla prokázána i závislost náletu včel na tomto ukazateli na 1% hladině významnosti. V roce 1988, kdy cukernatost kolísala jak v rámci dnů, tak v rámci linií velmi málo, nebyla tato závislost zjištěna a nálet byl ovlivňován hlavně množstvím vylučovaného nektaru. V průměru všech let byla pak i tato závislost náletu včel na cukernatosti nektaru prokázána.

II. Závislosti náletu včel na nektárnosti květů — Dependence of flight of bees on the nectar production of flowers

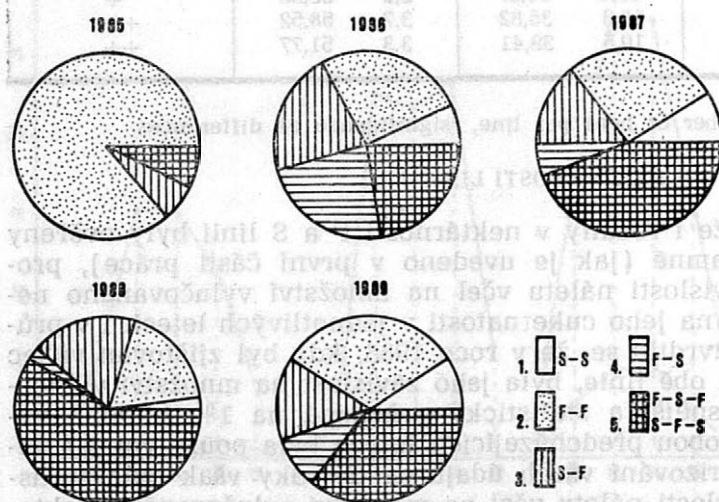
Nezávisle proměnná ¹ (X)	Závisle proměnná ² (Y)	Rok ³	r
Množství nektaru vyloučeného jedním květem za 24 h	nálet včel na rostliny F a S linií ⁶	1985 1987 1988 1985—88	0,459 0,258 0,730++ 0,795++
Cukernatost nektaru ⁵ [%]	nálet včel na rostliny F a S linií ⁶	1985 1987 1988 1985—88	0,892++ 0,757++ 0,068 0,370+

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

¹independently variable, ²dependently variable, ³year, ⁴amount of nectar produced per flower for 24 hours, ⁵sugar contents of nectar, ⁶flight of bees on plants of F and S lines

PŘELETY VČEL

Mezi rostlinami těže linie i mezi liniemi byly přelety včel sledovány ve všech pěti letech pokusů. Celkem bylo pozorováno 477 včel. Podle metodiky byly včely rozdělovány podle způsobu práce do jednotlivých kategorií a bylo pak propočítáno procento zastoupení jednotlivých kategorií z celkového množství pozorovaných včel, které je graficky zachyceno na obr. 2.



2. Procentní zastoupení různých kategorií včel při střídání rostlin v rámci linie i mezi liniemi — Percent proportion of different categories of bees in crop rotation within the line as well as between lines

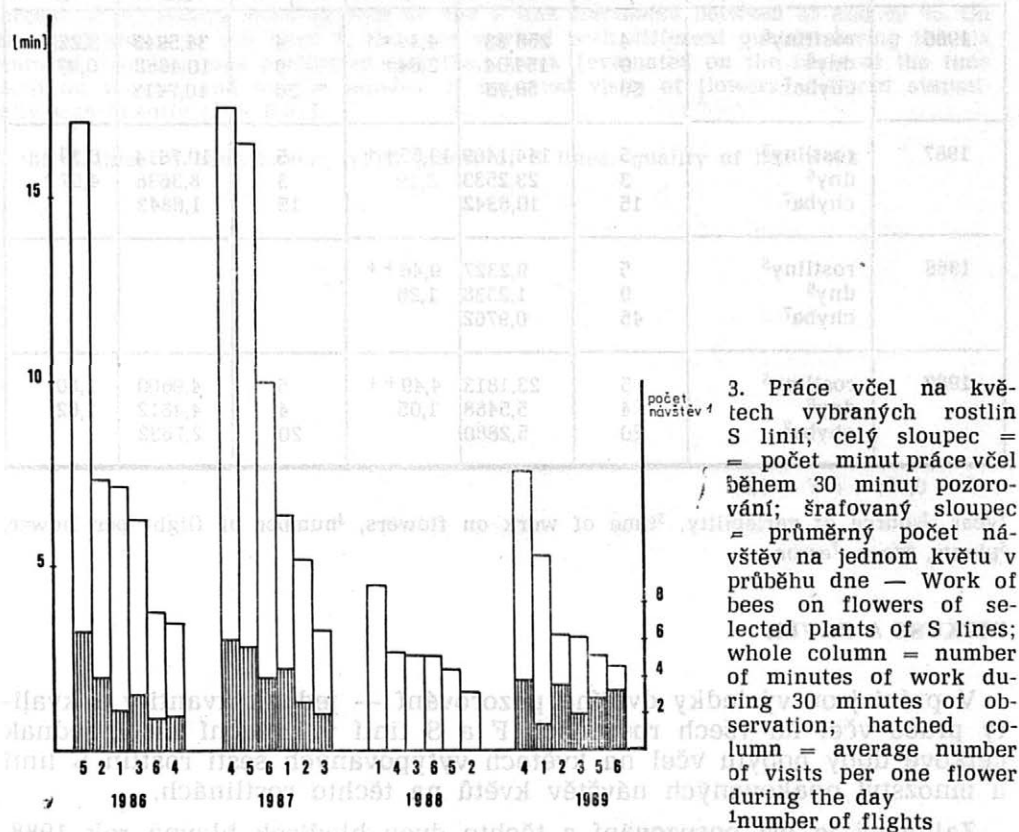
Nejméně střídaly včely linie v roce 1985; pouze 6,7 % linie střídalo, zatímco 86,6 % přeletovalo pouze mezi rostlinami pro ně přitažlivější linie F. Od roku 1986 se práce včel při opylování S linií zlepšovala. V roce 1986 uskutečnilo během pěti minut pozorování na jarním kvěťáku více přeletů mezi liniemi 22,4 % a jeden přelet z F na S linii 23,3 % pozorovaných včel, takže celkem opylovalo S linii více než 45 % včel. V roce 1987 to bylo 50 % včel, z toho 44 % přeletovalo mezi liniemi vícenásobně. V roce 1988, kdy byla cukernatost nektaru obou linií vyrovnána, takže včely podle ní nedávaly tolik přednost linii F před S

jako v předešlých letech, přeletovalo mezi liniemi vícekrát dokonce 59 % pozorovaných včel. V posledním roce pokusů, kdy už nebyla sledována nektárnost, pokleslo procento včel opylujících denně linii S na 47,6 %, přičemž vícekrát střídalo linie 28,6 % pozorovaných včel.

Jen velmi málo včel pracovalo pouze na S liniích, tj. patřilo do první kategorie. V roce 1985 nebyla taková včela zaznamenána vůbec, nejvíce — 9,5 % — jich bylo v roce 1989.

Celkově můžeme říci, že — s výjimkou roku 1985 — v průměru polovina včel navštěvujících květy květáku pracovala efektivně, tj. přenášela pyl z linie F na S.

Na obr. 3. jsou průměrné údaje o době, kterou včely strávily na květech vybraných rostlin během 3 × 10 minut pozorování denně. Je vidět,



že byla v prvních dvou letech pokusů delší než v dalších letech a rovněž rozdíly mezi dobou strávenou na jednotlivých rostlinách byly v prvních letech větší než v dalších, zvláště než v roce 1988. Analýzou rozptylu (tab. III) byl však potvrzen vliv jednotlivých rostlin na proměnlivost doby, kterou na nich včely strávily, ve všech čtyřech letech, jako statisticky velmi významný ($F > 0,01$). Celkový počet návštěv na jednom květu během jednoho dne byl rovněž u jednotlivých rostlin značně odlišný (1,8 až 6,5 v prvních letech pokusů) a rozdíly byly potvrzeny jako statisticky významné. V roce 1989 se průměrné počty návštěv včel na vytypovaných rostlinách pohybovaly pouze v rozmezí 1,5 až 3,9, ale při

jednotlivých pozorováních dosti silně kolísaly (vysoká reziduální proměnlivost), takže rozdíly mezi rostlinami v tomto ukazateli nebyly průkazné.

Včely se tedy chovaly na vytypovaných rostlinách rozdílně, což bylo předpokladem k tomu, že se mohly stát selekčním činitelem.

III. Analýza rozptylu práce včel na vybraných rostlinách S linií; f — stupeň volnosti, MS — průměrný čtverec, F - test — Analysis of dispersion of work of bees on the selected plants of S lines; f — degree of freedom, MS — mean square, F -test

Rok ¹	Zdroj variability ²	Doba práce na květech ³			Počet návštěv na jeden květ ⁴		
		f	MS	F	f	MS	F
1986	rostliny ⁵	4	259,23	4,44++	4	34,5943	3,22+
	dny ⁶	9	154,04	2,64+	9	10,4662	0,97
	chyba ⁷	36	58,40		36	10,7413	
1987	rostliny ⁵	5	144,1409	13,55++	5	10,7614	6,39++
	dny ⁶	3	23,2533	2,19	3	8,3638	4,97+
	chyba ⁷	15	10,6342		15	1,6843	
1988	rostliny ⁵	5	9,2327	9,46++			
	dny ⁶	9	1,2338	1,26			
	chyba ⁷	45	0,9762				
1989	rostliny ⁵	5	23,1813	4,49++	5	4,9600	1,80
	dny ⁶	4	5,5488	1,05	4	4,4812	1,62
	chyba ⁷	20	5,2880		20	2,7632	

+ $F = 0,05$; ++ $F = 0,01$

¹year, ²source of variability, ³time of work on flowers, ⁴number of flight per flower, ⁵plants, ⁶days, ⁷error

DISKUSE A ZÁVĚR

V práci jsou výsledky dvojího pozorování — jednak kvantity a kvality práce včel na všech rostlinách F a S linií v izolační kleci, jednak celkové doby pobytu včel na květech vytypovaných šesti rostlin S linií a množství opakovaných návštěv květů na těchto rostlinách.

Zajímavý je při posuzování z těchto dvou hledisek hlavně rok 1988, kdy bohužel nemohlo být stanoveno množství opakovaných návštěv květů na jednotlivých rostlinách. Nálet včel na F a S linie byl v tomto roce nejvyšší ze všech let pozorování, byl závislý na množství vylučovaného nektaru, ne však na jeho cukernatosti, která byla pouze v tomto roce u obou linií téměř stejná, takže včely tolik linie nerozlišovaly, nejvíce je střídaly a tudíž nejefektivněji opylovaly. Ale doba, kterou strávily na květech jednotlivých rostlin během 30 minut pozorování, byla — zřejmě z výše uvedených důvodů — právě v tomto roce nízká, takže nebyla charakteristická pro výsledky práce včel na jednotlivých rostlinách v tomto roce natolik, jako v ostatních letech.

Literatura

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H.: Ovlivnění práce včel na cibuli (*Allium cepa* L.). Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 8, 1981, č. 4, s. 277—285.

Došlo dne 25. 2. 1991

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JIŘÍK, J. (University of Agriculture, Brno; Research and Breeding Institute of Vegetable-growing, Olomouc): *Honeybee as a selective factor in the breeding of some lines of cauliflower (Brassica oleracea var. botrytis L.) with cytoplasmatic pollen sterility (CMS). Bee activity in the F and S lines.* Zahradnictví, 18, 1991 (4): 261—267.

The bees were significantly more attracted ($P = 0.05-0.01$) by the lines F than S in all years under study; the dependance of the bee flight on the quality and quantity. The bees were significantly more attracted ($P = 0.05-0.01$) by the lines F than S in of the nectar produced ($P = 0.01$) was established. In spite of it (with exception of the year 1985), a sufficient variation of both lines by pollinating bees was confirmed; percent of efficiently working bees on the S line fluctuated between 45 and 59 %. On six typed plants of the lines S, the bees worked with different quality during the six years of investigations performed and their work (evaluated on the basis of the time spent on flowers and on the number of repeated visits of flowers) differed statistically significantly ($P = 0.01$).

F and S lines of cauliflower; typed plants of S lines; quality of bee work

Adresy autorů:

Prof. ing. Sylvie Kubišová, CSc., ing. Hana Háslbachová, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. Jan Jiřík, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ZAHRADNICTVÍ

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničním odběratelům rozhodla redakční rada časopisu Zahradnictví uveřejňovat rozšířené, podrobně zpracované (s odkazy na tabulky a obrázky) souhrny v angličtině. Od ročníku 1992 budou tyto souhrny podmínkou pro přijetí příspěvků do tisku.

Proto žádáme autory našeho časopisu, aby příspěvky zasílané do redakce vybavili kratším souhrnem, který bude publikován v češtině či slovenštině a dále delším souhrnem (v rozsahu do dvou rukopisných stran), který bude přeložen do angličtiny. Doufáme, že se toto opatření setká s příznivým ohlasem jak u autorů, tak i u čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

VČELA MEDONOSNÁ JAKO SELEKČNÍ ČINITEL PŘI ŠLECHTĚNÍ VYBRANÝCH LINIÍ KVĚTÁKU (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) S CYTOPLAZMATICOU PYLOVOU STERILITOU (CMS). SOUVISLOST MEZI NEKTÁRNOSTÍ VYBRANÝCH ROSTLIN S LINIÍ, PRACÍ VČEL NA NICH A TVORBOU SEMENE

S. Kubišová, H. Háslbachová, J. Jiřík

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JIŘÍK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Včela medonosná jako selekční činitel při šlechtění vybraných linií kvěťáku (Brassica oleracea var. botrytis L.) s cytoplazmatickou pylovou sterilitou (CMS). Souvislosti mezi nektárností vybraných rostlin s linií, prací včel na nich a tvorbou semene. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 269—272.*

Bylo zjištěno, že na některých z vybraných rostlin v každém roce byla práce včel spojena s nektárností těchto rostlin a ovlivňovala i násadu semene. Včely zde působily jako selekční činitel, neboť jedním z kritérií pro další šlechtění rostlin bylo i množství vyprodukovaného semene. Nejvíce se vliv práce včel projevilo v posledním roce pozorování, kdy už byl šlechtěný materiál po několik let vybírán i podle výsledků práce včel.

květák; nektárnost; osivo F1; včela medonosná; selekční činitel

Ve třetí části práce jsme věnovali pozornost jednotlivým vybraným rostlinám S linií. V předešlých dvou částech práce jsme zjistili, že mezi nektárností jednotlivých vybraných S rostlin i mezi prací včel na těchto rostlinách jsou statisticky významné rozdíly. Zde zkoumáme souvislosti mezi nektárností rostlin, prací včel a tvorbou semene, diskutujeme i o dalších činitelích, které mohou ovlivňovat včely jako selekční činitele při šlechtění S linií kvěťáku.

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál i práce včel byly již charakterizovány v předešlých částech práce.

ZÍSKÁVÁNÍ SEMENE

Z každé rostliny zvlášť byly sklizeny plody, zaznamenán počet šesulí i počet semen a zjištěna hmotnost semene.

Statistickým propočtem korelačních koeficientů byly vyhodnoceny závislosti práce včel na jednotlivých rostlinách, na jejich nektárnosti a závislosti tvorby semene jednotlivých rostlin na práci včel. Ověřován byl i možný vliv nektárnosti jednotlivých rostlin na tvorbu semene.

VÝSLEDKY

Průměrné údaje o nektárnosti jednotlivých rostlin v každém roce, o práci včel na nich i o vytvořených plodech a semeni byly sestaveny do souhrnné tabulky (tab. I). Rostliny jsou v nich seřazeny podle čísel, které měly při svém sledování. (Je nutno připomenout, že se každým

I. Rozdíly mezi vytypovanými rostlinami S linií — Differences between typed plants of S lines

Rok ¹	Rostlina ² Ukazatel ³	1	Pořadí ⁴	2	Pořadí ⁴	3	Pořadí ⁴	4	Pořadí ⁴	5	Pořadí ⁴	6	Pořadí ⁴
1986	nektar na 10 květů ⁵ [mg]	1,60	4	0,80	5	1,66	3	0,44	6	2,50	1	1,85	2
	cukry na 10 květů ⁶ [mg]	0,32	3	0,14	5	0,30	4	0,08	6	0,54	1	0,34	2
	práce včel za den ⁷ [min]	115	3	118	2	101	4	56	6	274	1	61	5
	počet návštěv na 1 květ za den ⁸	2,2	4	4,0	2	3,1	3	1,8	5-6	6,5	1	1,8	5-6
1987	nektar na 10 květů ⁵ [mg]	0,13	3-4	0,08	5	0,13	3-4	0,17	1	0,16	2	0,04	6
	cukry na 10 květů ⁶ [mg]	0,03	3-4	0,02	5	0,03	3-4	0,04	1-2	0,04	1-2	0,01	6
	práce včel za den ⁷ [min]	102	4	82	5	52	6	280	1	264	2	160	3
	počet návštěv na 1 květ za den ⁸	4,5	3	2,7	5	2,0	6	6,1	1	5,7	2	4,0	4
	počet šesulí na rostlinu ⁹	130	2	37	5	100	3	70	4	144	1	29	6
	počet semen na rostlinu ¹⁰	1414	1	103	5	241	3	172	4	862	2	34	6
	hmotnost semene na rostlinu ¹¹ [g]	4,1	1	0,3	5	0,7	3	0,5	4	2,5	2	0,1	6
1988	nektar na 10 květů ⁵ [mg]	0,39	3	0,36	4	0,52	1	0,35	5	0,30	6	0,49	2
	cukry na 10 květů ⁶ [mg]	0,13	1-2	0,10	4-5	0,14	3	0,09	6	0,10	4-5	0,13	1-2
	práce včel za den ⁷ [min]	71	1	26	6	39	3-4	41	2	35	5	39	3-4
	počet šesulí na rostlinu ⁹	197	3	96	5	93	6	166	4	210	2	543	1
	počet semen na rostlinu ¹⁰	69	6	138	5	241	4	414	3	862	2	2241	1
	hmotnost semene na rostlinu ¹¹ [g]	0,2	6	0,4	5	0,7	4	1,2	3	2,5	2	6,5	1
1989	práce včel za den ⁷ [min]	85	2	51	3	49	4	122	1	42	5	28	6
	počet návštěv na 1 květ za den ⁸	1,4	5	3,6	2	1,9	6	3,9	1	2,8	4	3,3	3
	počet šesulí na rostlinu ⁹	224	1	62	3	36	5	156	2	28	6	44	4
	počet semen na rostlinu ¹⁰	374	3	407	2	118	4	562	1	44	6	60	5
	hmotnost semene na rostlinu ¹¹ [g]	1,2	3	1,3	2	0,4	4	1,9	1	0,1	6	0,2	5

¹year, ²plant, ³parameter, ⁴order, ⁵nectar per 10 flowers, ⁶sugars per 10 flowers, ⁷work of bees per day, ⁸number of flights per flower and day, ⁹number of pods per plant, ¹⁰number of seed per plant, ¹¹weight of seed per plant

rokem jednalo o jiné rostliny, nešlo o potomstvo rostliny téhož čísla z minulého roku.) Podle hodnoceného ukazatele jsou k nim pak přiřazována pořadová čísla, od 1 do 6, tj. od nejlepšího k nejhoršímu.

V roce 1986, kdy nebylo získáno semeno v důsledku onemocnění rostlin, hodnotíme pouze nektárnost rostlin a práci včel na nich. Při sledování pořadí vidíme, že u čtyř ze šesti sledovaných rostlin je v obou

ukazatelích pořadí prakticky stejné, takže práce včel závisela silně na nektárnosti těchto rostlin. Když však byly pro propočet korelací vzaty všechny sledované rostliny, nebyla závislost potvrzena.

V roce 1987 souhlasí opět pořadí v nektárnosti a práci včel u čtyř ze šesti sledovaných rostlin, statisticky závislost práce včel na nektárnosti potvrzena nebyla. O dalších faktorech, které zde i v dalších letech mohly práci včel ovlivňovat, se zmiňujeme v závěru práce. Ze čtyř rostlin, jejichž pořadí souhlasilo v nektárnosti a práci včel, však pouze dvě měly stejné pořadí i v produkci semene. Nejméně semene dala rostlina č. 6, která měla i nejhorší nektárnost. Vliv nektárnosti na násadu semene u těchto šesti rostlin byl v tomto roce poměrně značný ($r = 0,77$), i když neprůkazný.

V roce 1988 je pořadí rostlin v jednotlivých ukazatelích tak odlišné, že pouze u rostliny semenářsky nejlepší vidíme i vysokou nektárnost, zatímco práce včel hodnocená podle celkové doby, kterou včely na květech strávily, nejlepší nebyla. Jak jsme ale už uvedli ve druhé části práce, měla v tomto roce zřejmě větší vliv kvalita práce včel, která se projevovala v nejvyšším procentu efektivní práce, tj. při střídání linií F a S, ze všech let pozorování. Ta ovšem nemohla být při sledování jednotlivých rostlin zaznamenávána. Statistické propočty korelačních koeficientů potvrdily, že mezi sledovanými ukazateli nebyl v tomto roce žádný vztah.

V roce 1989 nebyla již zjišťována nektárnost jednotlivých rostlin. Z tab. 1 je patrné, že výnos semene poměrně úzce souvisel s celkovou prací včel na rostlinách, ($r = 0,944$ pro hmotnost semene a $0,951$ pro počet semen; $P = 0,01$). Méně byl prací včel ovlivňován počet nasazených šešulí, i když i tento vztah byl statisticky potvrzen ($r = 0,830$; $P = 0,05$).

Závěrem lze konstatovat, že včela může být využita jako selekční činitel při šlechtění nových S linií kvěťáku. Její práce však závisí nejen na nektárnosti rostlin, ale i na dalších činitelích.

DISKUSE A ZÁVĚR

Od počátku byly včely jediným opylovatelem nově šlechtěných S linií. Při výběru jednotlivých S rostlin pro další šlechtění bylo vždy přihlíženo k množství a kvalitě vytvořeného semene, které vzniklo po opylení včelami. V posledním roce pokusů pak opravdu vytvořené semeno nejvíce souviselo s prací včel na rostlinách — závislost byla statisticky dokázána v obou sledovaných ukazatelích a na práci včel v tomto roce záviselo i množství nasazených plodů — nedocházelo už ve větší míře k partenokarpii jako v dřívějších letech.

Práce včel byla více závislá na počasí než na rostlině — při dešti včely nevyletovaly z úlů ani v izolátorech, zatímco rostliny kvetly a nektar vylučovaly; to ovlivnilo propočty závislostí.

Celkově jako nízký musíme hodnotit průměrný počet návštěv včel na jednotlivých květech vybraných rostlin S linií, který se pohyboval mezi 1,5 a 6,5 denně. Poněvadž zjištěná efektivita práce včel na S liniích se pohybovala kolem 50 %, ale každý květ kvetl v průměru dva dny, můžeme uvedené údaje považovat za návštěvy efektivní. Podle našich pozorování na zelí (Kubišová a kol., 1987) bylo pro dobré nasazení se-

mene potřeba alespoň pěti efektivních návštěv, které byly zjištěny během našich pozorování pouze u dvou rostlin.

Podle našich pozorování závisela práce včel na jednotlivých rostlinách i na stadiu jejich kvetení — nekvetly totiž všechny současně a včely byly více lákány k rostlinám více rozkvetlým. Průkaznosti závislosti tvorby semene na práci včel byly pak negativně ovlivněny i celkovou dobou našich pozorování, která neobsáhla celou dobu kvetení rostlin a práci včel na nich. Ta mohla být právě u rostlin později dokvétajících lepší, než se nám jevila při pokusech a pozitivně pak ovlivnila i násadu semene. Domníváme se proto, že práce včel ovlivnila ve skutečnosti násadu semene, a tím i výběr rostlin pro další šlechtění ještě více, než jsme při našich pokusech zjistili.

Literatura

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JANDERKOVÁ, J.: Efektivnost práce včel při křížení autinkompatibilních linií zeří (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987, č. 4, s. 300—308.

Došlo dne 25. 2. 1991

KUBIŠOVÁ, S. - HÁSLBACHOVÁ, H. - JIŘÍK, J. (University of Agriculture, Brno; Research and Breeding Institute of Vegetable-growing, Olomouc): *Honey bee as a selective factor in the breeding of some lines of cauliflower (Brassica oleracea var. botrytis L.) with cytoplasmic pollen sterility (CMS). Associations between nectar production of selected plants of S lines, work of bees on them and the seed yield.* Zahradnictví, 18, 1991 (4):269—272

It was found out that the work of bees was connected with the yield production of the plants on some of selected plants each year and affected also a germ of seeds. The bees acted as selectors as one of the criteria for further breeding of plants was also amount of the seed produced. The effect of work of bees could be seen the most in the last year of studies when the breeding material has been selected for several years on the basis of bees' results of work.

cauliflower; nectar yield; seed F1; honey bee; selector

Adresy autorů:

Prof. ing. Sylvie Kubišová, CSc., ing. Hana Háslbachová, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
Ing. Jan Jiřík, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

VPLYV AKTIVIZÁCIE RASTOVÝCH PROCESOV A TEPLoty PROSTREDIA NA ODOLNOSŤ PUKOV VINIČA PROTI MRAZOVÝM STRESOM NA KONCI ZIMNÉHO OBDOBIA

M. Hubáčková

HUBÁČKOVÁ, M. (Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn): *Vplyv aktivizácie rastových procesov a teploty prostredia na odolnosť pukov viniča proti mrazovým stresom na konci zimného obdobia*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 273—277.

U pukov jednoročných výhonov odrody viniča André, odrezaných z krov na začiatku marca po 7 a 22dňovej expozícii teplotám $-3, 0$ a 12°C a po odstupňovaných mrazových stresoch, bola stanovená odolnosť pukov proti mrazu a úroveň aktivizácie rastovej aktivity pukov pomocou „priemerného dňa začiatku pučania“. Získané výsledky naznačili, že odolnosť pukov proti mrazu pred koncom zimy s najväčšou pravdepodobnosťou viac ovplyvňuje teplota, ktorej sú puky pred mrazovými stresmi dlhší čas vystavené, než stupeň aktivizácie rastových procesov.

vinič hroznorodý; puky; teploty; aktivizácia rastových procesov; odolnosť proti zimným mrazom

Je známe, že odolnosť prezimujúcich orgánov sa v zime neustále mení v závislosti na genetickom založení odrody, na teplote ovzdušia, vlhkosti a na niektorých ďalších činiteľoch. Zvlášť komplikovaným je obdobie na konci zimy, kedy sú puky v stave dormancie, v tzv. „etape rastu pred pučaním“ (Nigond, 1968). V tomto období, pri počasí so striedavými teplotami, odolnosť rastlín pozitívne ovplyvňujú indukčné mechanizmy pre adaptáciu k mrazu, negatívne stav aktivizácie pukov pred pučaním, t. j. koniec embryonálneho a začiatok predĺžovacieho rastu vo vnútri puku.

Rýchlosť poklesu odolnosti proti mrazu je pri vyšších teplotách na konci zimy veľmi vysoká. Tak napr. pri maximálnych denných teplotách od 8 do 13°C a pri nočných teplotách blízko nad bodom mrazu vypučalo 29. marca 1988 u odrody Müller-Thurgau po mrazovom strese -17°C 85 % pukov, avšak 5. apríla po rovnakom silnom mrazovom strese už nevypučal ani jeden puk (Hubáčková, 1988).

Cieľom predloženej práce bolo získať podklady o tolerancii pukov k mrazu pri definovanej úrovni aktivizácie rastových procesov (priemerným dňom začiatku pučania súborov pukov) pri niekoľkých hladinách konštantných teplôt v kontrolovanom prostredí.

MATERIÁL A METÓDY

Pre štúdium boli použité jednoročné puky z osemročných krov odrody André, pestovanej na vysokom vedení s dvojitém Gytovým rezom v širokom spone (300×120 cm) vo VSV Karlštejn.

Dňa 5. marca 1989 sme odrezali z krov 280 jednoročných výhonov. Na každom výhone sme ponechali 12 pukov od druhého po trinásty. Výhony sme hneď rozdelili do

28 variantov. V každom variante bolo 10 výhonov, t. j. 120 pukov. Do pokusu boli zaradené len dobre lignifikované výhony po celom obvode. Výhony každého variantu sme vložili do polyetylenového vrečka, zaviazali a do nasledujúceho rána ponechali v tieni vo voľnej prírode.

Ráno 6. marca 1989 sme puky kontrolného variantu 1 rozdelili na jednopukové odrezky, u ktorých sme vyhodnotili úroveň aktivizácie rastových procesov pukov podľa priemerného dňa začiatku pučania v skleníku, a po mrazových stresoch -9 , -12 a -15°C v mraziacich komorách východziu úroveň tolerancie k mrazu podľa skôr popísaného postupu [Damborská, 1978]. Hodnoty mrazových stresov sme zvolili odhadom tak, aby aspoň pri jednej z nich [po všetkých zvolených teplotách a časoch expozícií] bola časť pukov zničená.

Úroveň odolnosti po mrazových stresoch sme odvodili z percenta vypučaných pukov v skleníku, tak ako aj u kontrolných variantov. Po skončení pučania sme u všetkých variantov vypočítali tiež priemerný deň začiatku pučania, t. j. aritmetický priemer zo súčtu dní v ktorých puky od vloženia odrezkov bazálnou časťou do vody skutočne vypučali. Za začiatok pučania sme označili deň, v ktorom sa na puku objavilo zúbkovanie prvého lístku.

Z ostatných 24 variantov sme 6. marca (druhý deň po odrezaní výhonov s pukmi z krov) puky 8 variantov vystavili zabalené v polyetylenovej fólii teplote -3°C , ďalších 8 variantov teplote 0°C a posledných 8 variantov teplote 12°C .

Po uplynutí 7 dní sme z každej teploty vybrali 4 varianty. U jedného variantu sme pučaním na jednopukových odrezkoch stanovili úroveň aktivizácie rastových procesov pukov po expozícii každej teploty (-3 , 0 a 12°C), kontrola 2. Ostatné 3 varianty z každej teploty sme vystavili v mraziacich komorách s mikroprocesorovým ovládaním teploty odstupňovaným mrazovým stresom -9 , -12 a -15°C . Po skončení pôsobenia stresových teplôt a pomalom rozmrazení výhonov (rýchlosťou $2,5^{\circ}\text{C}\cdot\text{h}^{-1}$) sme vyhodnotili schopnosť pukov každého variantu odolávať mrazovým stresom podľa podielu pučania na jednopukových odrezkoch vo vode v skleníku [Damborská, Segeřa, 1972].

Po 22 dňoch expozície teplotám -3 , 0 a 12°C sme postupovali rovnako ako po 7 dňoch.

Na vyhodnotenie pokusu sme použili dve kritéria: percentuálny podiel vypučaných pukov po mrazových stresoch a „priemerný deň začiatku pučania“ jednotlivých kontrolných variantov, ktoré neboli vystavené mrazovým stresom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Ako vyplýva z tab. I, bol „priemerný deň začiatku pučania“ kontrolného, mrazovým stresom neovplyvneného súboru pukov (kontrola 2) vystaveného na dobu 7 dní (v čase od 6. do 12. marca) expozícií teplote -3°C 10,7 dňa, expozícií teplote 0°C 10,3 dňa a expozícií teplote 12°C 9,6 dňa. Po 22 dňoch pôsobenia uvedených teplôt sa priemerná potreba času do začiatku pučania súboru pukov kontrolných variantov 3 skracovala z 13,3 dňa pri expozícii teplote -3°C na 12 dní pri expozícii teplote 0°C a 10,5 dňa pri expozícii teplote 12°C . O niečo dlhší čas potrebný do začiatku pučania u kontrolných variantov 3 udržiavaných pri konštantných teplotách 22 dní (v porovnaní s časom potrebným k vypučaniu pri rovnakých teplotách za 7 dní) bol dôsledkom zníženého obsahu vody vo výhonoch. Bolo to zrejmé zo zmeny farby pletív na priereze výhonov po skončení expozície.

So skrátením priemerného počtu dní potrebného do začiatku pučania, spôsobeného zvýšením teploty prostredia, ktorému sme puky vystavili, klesala aj ich odolnosť proti silným stresom mrazu. Tak po 7 dňovej expozícii teplote -3°C a trom mrazovým stresom zostalo živých v priemere 91 % pukov, po expozícii bodu mrazu $85,4$ % a 12°C len 38,3 %. Po 22dňovej expozícii teplote -3°C prežilo rovnaké mrazové streasy v priemere 65,6 % a 12°C len 13,1 % pukov.

S ohľadom na zámer pokusu, získať nepriamu odpoveď na otázku, či odolnosť pukov pred koncom zimy viac ovplyvňuje úroveň aktivity ras-

I. Percento pučania a priemerný deň začiatku pučania po mrazových stresoch v čase odrezania jednoročných výhonov z krov po 7 a 22dňovej expozícii teplotám $-3, 0$ a 12°C a mrazových stresoch $-9, -12$ a -15°C v kontrolovaných podmienkach — Percentage of budding and average day of the onset of budding after exposure to frost stresses in the time of cutting the one-year canes from vines after 7 and 22-day exposure to the temperatures $-3, 0$ and 12°C and frost stresses of $-9, -12$ and -15°C in controlled conditions

Okamžite po odrezaní výhonov z krov ¹															
	K 1 (bez stresov) ⁵	Mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷										
		—9	—12	—15											
% pučania ⁴	99,2	95,0	78,0	6,7	59,9										
PDZP**]	±0,8*] 11,1 ±0,2	±2,2	±2,5	±2,7	±2,4										
Po 7dňovej expozícii teplotám —3, 0 a 12 °C a mrazových stresoch ²															
	—3 °C K 2 (bez stresov) ⁸	mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷	0 °C K 2 (bez stresov) ⁸	mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷	12 °C K 2 (bez stresov) ⁸	mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷
		—9	—12	—15			—9	—12	—15			—9	—12	—15	
% pučania ⁴	96,4	100	99,2	73,9	91,0	99,2	95,6	98,1	62,5	85,4	100	96,6	17,5	0,8	38,3
PDZP**]	±1,9 10,7 ±0,4	±0,0	±0,8	±5,6	±2,1	±0,8 10,3 ±0,6	±1,5	±1,3	±6,9	±3,2	±0,0 9,6 ±0,4	±1,9	±3,5	±0,8	±2,0
Po 22dňovej expozícii teplotám —3, 0 a 12 °C a mrazových stresoch ³															
	—3 °C K 3 (bez stresov) ⁹	mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷	0 °C K 3 (bez stresov) ⁹	mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷	12 °C K 3 (bez stresov) ⁹	mrazové stresy ⁶			$\bar{x}$ (bez K) ⁷
		—9	—12	—15			—9	—12	—15			—9	—12	—15	
% pučania ⁴	95,8	96,7	92,1	83,0	90,6	100	96,4	69,2	31,3	65,6	92,4	39,4	0,0	0,0	13,1
PDZP**]	±1,8 13,3 ±0,3	±1,8	±4,3	±8,4	±4,8	±0,0 12,0 ±0,3	±4,5	±8,5	±6,3	±6,4	±4,7 10,5 ±0,4	±7,3			±7,3

*] = $s_{\bar{x}}$; **] = priemerný deň začiatku pučania — average day of the onset of budding

¹immediately after cutting canes from vines, ²after 7-day exposure to the temperatures $-3, 0$ and 12°C and frost stresses, ³after 22-day exposure to temperatures $-3, 0$ and 12°C and frost stresses, ⁴% of budding, ⁵control 1 (without stresses), ⁶frost stresses, ⁷ $\bar{x}$ (without control), ⁸control 2 (without stresses), ⁹control 3 (without stresses)

tových procesov v pukoch, alebo teplota prostredia v ktorom sa nachádzajú, je potrebné si všimnúť nasledujúcu skutočnosť: Po expozícii pukov 7 a 22 dní teploty -3°C nebol v priemernej odolnosti proti mrazu zistený žiadny rozdiel, ale po expozícii teploty 12°C sme zistili rozdiel 25,2 % v prospech pukov ovplyvnených teplotou 12°C počas 7 dní. Po skončení 7 a 22dňovej expozície teploty -3°C bol v čase začiatku pučania, t. j. v rastovej aktivite pukov, priemerný rozdiel 2,6 dňa, avšak po skončení expozície teploty 12°C len 0,9 dňa.

I keď aktivizácia rastových procesov na konci zimy odvisí od úrovne teploty pri akej sa puky nachádzajú (Nigond, 1968) uvedené výsledky naznačujú, že na odolnosť pukov proti mrazu má vyšší vplyv teplota (pri ktorej sa puky pred mrazovými stresmi nachádzajú), než stupeň aktivizácie rastových procesov.

V prírodných podmienkach ovplyvňuje odolnosť proti mrazu na konci zimy ešte ďalší faktor, a to zvýšenie obsahu vody v rastline, ktoré nastáva príjmom z rozmrzutej pôdy (Pogosjan, 1975). To je však zasa iný problém.

Literatúra

- DAMBORSKÁ, M. - SEGEŤA, V.: Príspevek k metodám hodnotení životnosti zimných pupenů vinné révy (*Vitis vinifera* L.). Zahradnictví, 1972, č. 3—4, s. 175—192.
- DAMBORSKÁ, M.: The effect of higher winter temperatures on changes of the frost resistance of grapevine buds. Vitis, 17, 1978, s. 341—349.
- HUBÁČKOVÁ, M.: Rezistencia viniča hroznorodého (*Vitis vinifera* L.) voči zimným mrazom v klimatických podmienkach ČSSR. [Doktorská dizertácia.] Praha-Ruzyně, 1988. 301 s. — Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- NIGOND, J.: Recherches sur la dormance des bourgeons de la vigne. Thèse Déct. Sc. Nat., 1968, Paris, 170 s.
- POGOSJAN, K. S.: Fiziologičeskije osobennosti morozoustojčivosti vinogradnogo raste-nija. Jerevan, Izd. Akad. Nauk Armj. SSR, 1975, 239 s.

Došlo dňa 31. 1. 1991

HUBÁČKOVÁ, M. (Research Station of Viticulture, Karlštejn): *The effect of growth process and ambient temperature activation on the resistance of vine buds to frost stresses at the end of winter period.* Zahradnictví, 18, 1991 (4): 273—277.

The study was aimed at obtaining an indirect answer to the question whether the effect of temperature, at which the buds are directly before frost stresses, on vine bud resistance to frost at the end of the winter is higher than that of the degree of growth process activation. For this reason, the degree of the growth process activation was determined in buds of one-year canes of the vine variety André after 7 and 22-day exposure to the constant temperature -3 , 0 and 12°C , respectively. In variants, after exposure to the temperatures -3 , 0 and 12°C , subsequently exposed to frost stresses -9 , -12 and -15°C in freezing chamber after earlier described procedure (Damborská, 1978), the degree of the tolerance to winter frosts was determined too. Vines whose one-year canes with buds were cut for the experiment on 5 March 1989, were grown at the Research Station of Viticulture, at Karlštejn, with spacing 300×120 cm by training system double Gyt on high trunk.

The level of activation of growth processes was derived from „mean day of the onset of budding“ of each variant. „A mean day of the onset of budding“ was calculated as arithmetical mean of the sums of days, on which the buds put as one-bud cutting by basal part into water, actually burst. The level of bud resistance to frost was derived from the percentage of burst bud of each variant exposed to frost stress. It was found that after exposure of buds to the temperature -3°C for 7 and 22 days, no difference was observed in average resistance to frost after three frost stresses. After 22-day exposure to the temperature 0°C and subsequent frost stresses -9 , -12 and -15°C , less buds by 20 % burst on average than those exposed to the temperature 0°C for 7 days only before exposure to frost stresses (Tab. I). After exposure to

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu ZAHRADNICTVÍ. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu Zahradnictví
k rukám ing. Z. Radošové
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 Praha 2

ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the ZAHRADNICTVÍ (Horticulture) magazine. Though your adverts published in our magazine, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

Zahradnictví
atth. ing. Z. Radošová
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 Praha 2

DIFERENCIE MEDZI VHODNOSTOU KLIMATICKÝCH PODMIENOK PRE PESTOVANIE VINIČA V LOKALITÁCH MOST A KARLŠTEJN

M. Hubáčková

HUBÁČKOVÁ, M. (Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn): *Diferencie medzi vhodnosťou klimatických podmienok pre pestovanie viniča v lokalitách Most a Karlštejn*. Zahradníctví, 18, 1991 (4): 279—286.

Na základe vyhodnotenia klimatických podmienok v rokoch 1968 až 1988 sú v práci uvedené diferencie medzi najsevernejšími vinohradníckymi lokalitami v Moste a južnejšie situovanými v Karlštejne, v nasledujúcich kritériách: priemerná teplota za vegetačné obdobie, počet dní vegetačného obdobia, počet dní s aktívnou teplotou, suma aktívnych teplôt, priemerná teplota v júli, absolútna minimálna teplota v zime, termíny výskytu minimálnej teploty, ročná suma atmosférických zrážok, Langov dažďový faktor, priemerný klimagram a výskyt jarných mrazíkov. Z práce vyplýva, že najsevernejšie české vinohradnícke lokality na Mostecku majú, s výnimkou atmosférických zrážok, priaznivejšie klimatické podmienky pre pestovanie viniča, než tradičné vinohradnícke polohy v Karlštejne. V práci však nie je vyhodnotený vyšší spád priemyslových imisíí v Moste z blízkych chemických závodov.

vinič hroznorodý; klimatické podmienky; diferencie; Karlštejn — Most

V severných vinohradníckych oblastiach je základným predpokladom úspešného pestovania viniča prísne rešpektovanie klimatických podmienok. Dvojnásobne to platí pre vinohradnícke lokality Českej republiky, lebo sa nachádzajú na 50° severnej šírky a dokonca i o niečo vyššie. Preto sú tieto oblasti obzvlášť vhodné pre skúšanie introdukovaných odrôd, nových krížencov a pre klonové šľachtenie viniča. Odrody, ktoré úspešne rastú a prinášajú kvalitné a dostatočné úrody hrozna v Českej vinohradníckej oblasti budú v ostatných, južnejšie situovaných oblastiach prinajmenšom rovnako úspešné.

Česká vinohradnícka oblasť je svojim rozsahom malá, vinohradnícke lokality netvoria jednotný celok, ale často sú od seba vzdialené i mnoho desiatok kilometrov. Preto sú medzi niektorými lokalitami v charakteristike klimatických faktorov s ohľadom na pestovanie viniča významné rozdiely.

V predloženej práci je uvedené vyhodnotenie rozdielov medzi klimatickými faktormi najsevernejších českých vinohradníckych lokalít v Moste a južnejších v Karlštejne za obdobie od roku 1968 do roku 1988.

MATERIÁL A METÓDY

Podklady na vyhodnotenie vhodnosti klimatických faktorov pre pestovanie viniča v lokalite Most boli získané na meteorologickej stanici ČSAV v Kopistoch pri Moste, pre Karlštejn na Výzkumnej stanici vinárskej v Karlštejne, a to za obdobie od 1. januára 1968 do 31. decembra 1988.

Vo všetkých rokoch a na oboch lokalitách bola stanovená: priemerná teplota za vegetačné obdobie, počet dní vegetačného obdobia, počet dní s aktívnou teplotou, suma aktívnych teplôt, priemerná teplota v júli, absolútna minimálna teplota v zime,

termíny výskytu minimálnej teploty, ročná suma atmosférických zrážok, Langov dažďový faktor (priemerné ročné zrážky delené priemernou ročnou teplotou), priemerný klimagram za 21ročné obdobie a výskyt jarných mrazíkov. Priemerný klimagram narastajúcim spôsobom znázorňuje priemerné sumy teplôt (za 21 rokov) a úhrny zrážok od októbra jedného roku do nasledujúceho septembra.

VÝSLEDKY

PRÍEMERNÁ TEPLOTA VEGETAČNÉHO OBDOBIA

Za najnižšiu hranicu pre pestovanie viniča sa vo vegetačnom období považuje teplota 14 °C. V období od 1968 do 1988 roku sa priemerná teplota vegetačného obdobia pohybovala v Moste v rozpätí od 14,5 °C v roku 1978 do 17,2 °C v 1982 roku. Vo všetkých rokoch sledovaného obdobia prekročila priemerná teplota vo vegetácii požadovanú minimálnu hranicu. Inak tomu bolo v lokalite Karlštejn, kde sa priemerná teplota vegetačného obdobia pohybovala od 13 °C v roku 1971 do 17,0 °C v roku 1982. Priemerná teplota vegetačného obdobia nedosiahla v Karlštejne požadovanú minimálnu hranicu 14 °C v dvoch rokoch. Priemerná teplota 21 vegetačných období dosiahla v Moste 15,9 °C, v Karlštejne 15,6 °C (tab. I). Vinohradnícke lokality v Karlštejne, i keď sú situované južnejšie, sú oproti Mostu vo vegetačnom období chladnejšie.

I. Priemerná teplota vegetačného obdobia, dĺžka vegetačného obdobia a kalendárny termín trvania vegetačného obdobia v Moste a v Karlštejne v rokoch 1968—1988 — Average temperature during the growing season, duration of the growing season and the calendar date of duration of the growing season at Most and Karlštejn in the course of the years 1968 to 1988

Rok ¹	Most			Karlštejn		
	Priemerná teplota vegetačného obdobia ²	Počet dní vegetačného obdobia ³	Kalendárny termín vegetačného obdobia ⁴	Priemerná teplota vegetačného obdobia ²	Počet dní vegetačného obdobia ³	Kalendárny termín vegetačného obdobia ⁴
1968	15,4	182	17. 4.—15. 10.	16,2	179	16. 4.—11. 10.
1969	16,1	164	25. 4.— 5. 10.	15,9	160	25. 4.— 1. 10.
1970	15,5	162	5. 5.—13. 10.	15,9	140	5. 5.—21. 9.
1971	16,8	151	5. 5.— 2. 10.	13,0	161	6. 5.—13. 10.
1972	15,8	146	30. 4.—22. 9.	16,0	134	30. 4.—10. 9.
1973	16,2	166	28. 4.—10. 10.	15,1	166	28. 4.—10. 10.
1974	15,6	154	28. 4.—28. 9.	14,9	149	29. 4.—24. 9.
1975	16,4	171	20. 4.— 7. 10.	16,2	151	5. 5.— 3. 10.
1976	16,4	167	2. 5.—15. 10.	16,3	164	3. 5.—13. 10.
1977	16,6	155	24. 4.—23. 9.	16,1	140	26. 4.—12. 9.
1978	14,5	168	27. 4.—11. 10.	13,7	152	29. 4.—27. 9.
1979	17,1	132	13. 5.—21. 9.	16,4	131	14. 5.—21. 9.
1980	15,3	150	6. 5.— 2. 10.	14,6	134	20. 5.—30. 9.
1981	16,3	158	6. 5.—10. 10.	16,9	158	6. 5.—10. 10.
1982	17,2	160	4. 5.—10. 10.	17,0	158	4. 5.— 8. 10.
1983	16,7	175	17. 4.— 8. 10.	15,9	186	17. 4.—19. 10.
1984	14,7	175	1. 5.—20. 10.	15,2	179	1. 5.—26. 10.
1985	16,0	167	5. 5.—18. 10.	16,4	162	5. 5.—14. 10.
1986	15,8	176	21. 4.—13. 10.	15,9	176	21. 4.—13. 10.
1987	15,1	163	16. 4.—25. 9.	14,9	164	17. 4.—27. 9.
1988	15,6	188	16. 4.—20. 10.	15,5	177	27. 4.—20. 10.
$\bar{x}$	15,9	163,2		15,6	157,2	

¹year, ²average temperature during the growing season, ³number of days during the growing season, ⁴calendar date of the growing season

Dĺžka vegetačného obdobia viniča sa vyjadruje počtom dní, ktoré uplynú od ustálenia priemernej dennej teploty nad 10 °C do času, keď v je seni teploty opäť klesnú pod 10 °C.

V Moste trvalo vegetačné obdobie 132 (r. 1979) až 188 dní (r. 1988), v priemere sledovaných 21 rokov 163,2 dňa. V Karlštejne je priemerná dĺžka vegetačného obdobia o 6 dní kratšia a v jednotlivých rokoch kolísala od 131 dní (r. 1979) do 177 dní (r. 1988).

Najskoršie začínalo vegetačné obdobie v oboch lokalitách 16. apríla. Najneskorší začiatok v Moste bol 13. mája (r. 1979) a v Karlštejne až 20. mája (r. 1980). K ukončeniu vegetačného obdobia prichádzalo v Moste medzi 21. septembrom (r. 1979) až 20. októbrom (r. 1984 a 1988), v Karlštejne skončilo vegetačné obdobie v 1972 roku už 10. septembra, čo bol najskorší termín ukončenia vegetácie za sledované obdobie. Najneskorší termín ukončenia vegetačného obdobia v tejto lokalite pripadá na 6. október v 1984 roku a 20. október v 1988 roku (tab. I). V týchto rokoch bolo získané v sledovaných lokalitách hrozno s najvyšším obsahom cukru a najkvalitnejšie víno.

POČET DNÍ S AKTÍVNOU TEPLOTOU A SUMA AKTÍVNYCH TEPLÔT

Počet dní s aktívnou teplotou 10 °C a vyššou vo vegetačnom období

II. Počet dní s aktívnou teplotou, suma aktívnych teplôt a priemerná teplota v júli v Moste a v Karlštejne v rokoch 1968–1988 — Number of days of active temperature, sum of active temperatures and average temperature in July at Most and Karlštejn during the years 1968 to 1988

Rok ¹	Most			Karlštejn		
	Počet dní s aktívnou teplotou ²	Suma aktívnych teplôt ³	Priemerná teplota v júli ⁴	Počet dní s aktívnou teplotou ²	Suma aktívnych teplôt ³	Priemerná teplota v júli ⁴
1968	171	2719,9	17,8	164	2781,3	17,4
1969	158	2591,1	19,3	153	2486,4	16,5
1970	148	2397,7	18,0	133	2164,4	18,0
1971	146	2494,0	19,4	147	2388,5	18,8
1972	136	2236,6	19,8	129	2107,3	18,8
1973	158	2622,2	18,3	150	2376,0	17,4
1974	148	2353,1	16,5	141	2146,8	16,5
1975	161	2730,0	19,6	142	2373,4	18,0
1976	166	2733,7	20,7	159	2628,0	20,1
1977	141	2464,0	17,6	133	2182,1	17,8
1978	152	2313,7	16,7	129	1918,5	16,7
1979	130	2242,5	16,1	128	2116,6	15,2
1980	144	2236,8	16,0	127	1887,2	14,9
1981	157	2565,1	17,6	158	2664,3	18,1
1982	156	2716,8	20,1	153	2640,7	19,7
1983	170	2874,4	21,9	176	2859,5	21,1
1984	161	2440,2	16,9	167	2615,1	17,6
1985	161	2624,3	18,9	162	2659,3	19,0
1986	164	2675,7	18,2	168	2733,2	17,8
1987	147	2329,3	18,5	147	2305,1	17,9
1988	177	2846,6	18,7	172	2705,4	18,5
$\bar{x}$	154,9	2533,7	18,4	149,4	2416,1	17,9

¹year, ²number of days of active temperature, ³sum of active temperatures, ⁴average temperature in July

trval v Moste 130 až 171 dní, v Karlštejne 127 až 176 dní. Priemerný počet dní s aktívnou teplotou 10°C a vyššou bol za sledované obdobie v Moste 154,9 a v Karlštejne len 149,4 dňa (tab. II). Priemerná suma aktívnych teplôt za sledovaných 21 rokov je v Moste $2\,533,7^{\circ}\text{C}$, viac ako o 100°C než v Karlštejne. Medzi jednotlivými rokmi sú však na oboch stanoviskách vysoké rozdiely. Suma aktívnych teplôt na lokalitách v Moste sa pohybovala od $2\,236,6^{\circ}\text{C}$ (r. 1972) do $2\,874,4^{\circ}\text{C}$ (r. 1983), v Karlštejne od $1\,887,2^{\circ}\text{C}$ (r. 1980) do $2\,859,5^{\circ}\text{C}$ (r. 1983). Z uvedeného plynie, že diferencia v sume aktívnych teplôt medzi ročníkmi, od ktorej závisí kvalita, a v niektorých ročníkoch v Českej vinohradníckej oblasti aj dozrenie úrody hrozna, je medzi ročníkmi veľmi vysoká. V Moste $637,8^{\circ}\text{C}$, v Karlštejne $972,3^{\circ}\text{C}$ (tab. II).

Davitaja (K r a u s, 1967) určil minimálnu hranicu sumy aktívnych teplôt pre pestovanie skorých odrôd viniča 2500°C , pre stredne neskoro dozrievajúce odrody 2900°C . Platnosť tohoto kritéria bola stanovená s 50% pravdepodobnosťou. Za sledovaných 21 rokov dosiahla suma aktívnych teplôt na oboch nami sledovaných lokalitách Davitajom určenú minimálnu hranicu približne v polovici rokov, ale skoré odrody dozreli vo všetkých rokoch v takej miere, že z nich mohlo byť podľa našich technologických predpisov vyrobené víno každý rok. Vieme, že vo väčšine sledovaných rokov dozrelo na oboch lokalitách aj hrozno všetkých pestovaných stredne neskorých odrôd.

PRIEMERNÉ TEPLOTY V JÚLI

Za najnižšiu hranicu priemernej teploty v období silného rastu letorastov, hrozna i zakladania kvetenstiev je považovaná teplota 17°C . Udáva sa, že pri teplote 19°C získavajú skoré muštové odrody dobrú a nad 19°C výbornú akosť vína, samozrejme, ak aj ostatné ekologické kritéria sú na požadovanej výške.

Priemerná teplota v mesiaci júli dosiahla v priemere 21 rokov v Moste $18,4^{\circ}\text{C}$, v Karlštejne $17,9^{\circ}\text{C}$, ale v jednotlivých rokoch sa v Moste pohybovala od $16,0$ do $21,9^{\circ}\text{C}$, v Karlštejne od $15,2$ do $21,1^{\circ}\text{C}$ (tab. II). Ak by sme vychádzali len z tohoto kritéria, potom z 21 sledovaných rokov bolo možné v Moste získať výbornú akosť vína v siedmich, v Karlštejne v štyroch rokoch. Požadovaná najnižšia hranica priemernej teploty v júli (17°C) nebola za sledované obdobie dosiahnutá na oboch lokalitách päť ráz.

MINIMÁLNE TEPLOTY V ZIMNÝCH MESIACHOCH

Absolutné minimálne denné teploty sa za sledované 21ročné obdobie v lokalitách Severočeskej hnedouhelnej pánve v Moste pohybovali od $-10,4^{\circ}\text{C}$ (v r. 1975) do $-22,5^{\circ}\text{C}$ (v r. 1970), v Karlštejne od $-11,6^{\circ}\text{C}$ (v r. 1975) do $-25,9^{\circ}\text{C}$ (v r. 1985). Mráz -18°C a silnejší, ktorý už obvykle v závislosti na odrode a ďalších faktoroch čast' pukov ničí alebo poškodzuje, sa od roku 1970 do konca roku 1988 na Mostecku vyskytol v piatich rokoch, na Karlštejnsku od 1968 roku do konca roku 1988 až v deviatich rokoch (tab. III).

Mráz silnejší než -18°C sa v Moste za sledované obdobie vyskytol jeden ráz v decembri a štyri razy v prvej polovici januára. V Karlštejne

III. Hodnoty minimálnych teplôt v zimných mesiacoch a kalendárne termíny, v ktorých sa najnižšia teplota vyskytla v Moste a v Karlštejne v rokoch 1968–1988 — Minimum temperatures in winter months and calendar dates exhibiting the lowest temperature recorded at Most and Karlštejn in the years 1968 to 1988

Rok ¹	Most		Karlštejn	
	Minimálna teplota v zime ²	Termín výskytu minimálnej teploty ³	Minimálna teplota v zime ²	Termín výskytu minimálnej teploty ³
1968	chýba	chýba	–13,6	10. 1.
1969	chýba	chýba	–15,2	13. 12.
1970	–22,5	22. 12.	–24,9	22. 12.
1971	–18,6	3. 1.	–21,8	1. 1.
1972	–12,3	16. 1.	–15,5	16. 1.
1973	–10,5	24. 12.	–14,0	24. 12.
1974	–15,2	3. 12.	–16,4	3. 12.
1975	–10,4	17. 12.	–11,6	23. 2.
1976	–15,1	29. 1.	–17,9	19. 12.
1977	–15,3	3. 12.	–17,4	31. 12.
1978	–13,7	21. 2.	–16,9	21. 2.
1979	–18,6	1. 1.	–20,9	6. 1.
1980	–17,9	16. 1.	–23,0	14. 1.
1981	–13,6	9. a 12. 1.	–15,7	9. 1.
1982	–17,3	21. 12.	–24,4	15. 1.
1983	–13,6	16. 2.	–18,8	16. 2.
1984	–13,4	12. 12.	–16,5	17. 2.
1985	–21,3	9. 1.	–25,9	7. 1.
1986	–16,9	24. 2.	–21,5	27. 2.
1987	–22,0	14. 1.	–24,1	14. 1.
1988	–12,7	9. 12.	–15,0	10. 12.
x	–15,3		–18,6	

¹year, ²minimum temperatures in winter, ³date of occurrence minimum temperature

sa vyskytol jeden raz v decembri, dva razy vo februári a šesť ráz v januári (tab. III).

Dlhodobý priemer najnižších teplôt za zimné obdobie (z najnižších minimálnych teplôt v každom roku) 15 °C je vo svete hranica medzi oblasťami, kde sa kry viniča na zimu z obáv pred zničením mrazmi zakrývajú pôdou. Mostecké vinohradnícke lokality sú tesne pod touto hranicou, lebo dlhodobý priemer najnižších teplôt je –15,3 °C. Na Karlštejnsku sú zimné mrazy silnejšie, vyskytujú sa častejšie a i keď dlhodobý priemer absolútnych minimálnych teplôt –18,6 °C je hlboko pod hranicou –15 °C, kry viniča sa od prebudenia vinohradov na vysoké vedenie pôdou na zimu nezakrývajú.

ROČNÁ SUMA ATMOSFERICKÝCH ZRÁŽOK, LANGOV DAŽĎOVÝ FAKTOR A KLIMAGRAM

Všeobecne sa udáva, že optimálne množstvo atmosferických zrážok pre vinič je 600 až 800 mm, minimálne množstvo 300 mm. Dlhodobá ročná priemerná suma atmosferických zrážok v Moste predstavuje 434,2 mm, v Karlštejne 487,9 mm (tab. IV). Ročníky s nižšou sumou atmosferických zrážok než 300 mm sa za sledované obdobie vyskytli v oboch lokalitách len výnimočne. V Moste v roku 1973 (290,3 mm) a 1976 (295,6 mm), v Karlštejne v 1982 roku (278,0 mm).

Langov dažďový faktor, ktorý vyjadruje pomer medzi priemernými ročnými atmosferickými zrážkami a priemernou ročnou teplotou, dosiahol v Moste priemernú hodnotu za posledných 21 rokov 51,2, v Karlštej-

ne 58,1 (tab. IV). Podľa tohoto kritéria je možné podmienky v oboch lokalitách charakterizovať ako prechodné, podľa dlhodobej ročnej sumy atmosferických zrážok ako podmienky suchšie, zvlášť na lokalitách v Moste.

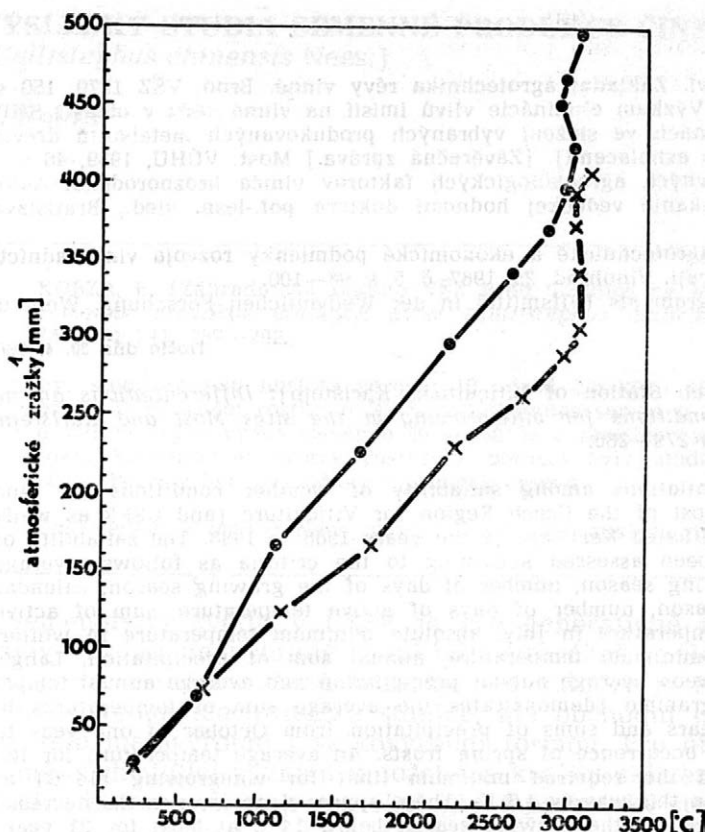
IV. Suma atmosferických zrážok a Langov dažďový faktor v Moste a v Karlštejne v rokoch 1968–1988 — Sum of precipitation and Lang's rainfall factor at Most and Karlštejn in the years 1968 to 1988

Rok ¹	Most		Karlštejn	
	Suma zrážok ² [mm]	Langov dažďový faktor ³	Suma zrážok ² [mm]	Langov dažďový faktor ³
1968	358,5	41,2	438,0	51,5
1969	398,9	49,2	388,9	51,9
1970	610,1	75,3	392,3	49,0
1971	350,3	39,8	463,0	52,6
1972	326,8	39,4	429,9	53,7
1973	290,3	33,8	365,0	43,5
1974	503,5	55,9	632,2	70,2
1975	357,1	39,2	448,4	52,8
1976	295,6	33,2	419,6	51,2
1977	521,5	59,3	580,8	63,8
1978	405,9	50,1	476,9	58,9
1979	470,0	57,3	650,8	83,4
1980	501,6	66,0	545,9	73,8
1981	600,9	69,9	553,0	60,1
1982	348,2	38,7	278,0	31,2
1983	442,6	46,6	433,0	47,6
1984	405,5	48,9	543,0	57,8
1985	350,2	43,8	566,3	71,7
1986	578,4	68,9	472,5	54,3
1987	519,4	66,6	593,0	78,0
1988	484,2	51,5	576,3	62,2
x	434,2	51,2	487,9	58,1

¹year, ²sum of precipitation, ³Lang's rainfall factor

Zo všetkých dosiaľ hodnotených ekologických činiteľov majú na Mostecku jedine tieto dva posledné menej priaznivé parametre, než sú na karlštejnských lokalitách. Na druhej strane, v oboch týchto posledných kritériách sú na Karlštejnsku medzi ročníkmi vyššie diferencie. Zatiaľ čo ročná suma zrážok medzi ročníkmi v Moste kolísala medzi 290,3 mm (r. 1973) až 610,1 mm (r. 1970), v Karlštejne bolo rozpätie 278 mm (r. 1982) až 650,8 mm (r. 1979).

Na vyhodnotenie podmienok stanoviska s ohľadom na teploty a atmosferické zrážky sme v mesačných úhrnoch použili tiež kritérium, ktoré vypracoval Zimmermann (1950), tzv. klimagram. Čím sú podľa tohoto kritéria podmienky vlhkejšie, tým má krivka klimagramu horizontálnejšiu polohu, čím suchšie, tým je krivka klimagramu vzpriamejšia. Dlhá krivka charakterizuje podmienky teplé, krátka chladnejšie. Krivky na obr. 1, na ktorom je znázornený priemerný klimagram za roky 1968 až 1988 pre podmienky v Moste a Karlštejne potvrdili, že v Severočeskej hnedouhelnej pánvi je teplejšie a suchšie počasie než v Karlštejne.



1. Priemerný klimagram za obdobie od 1968 do 1988 roku pre Most (x) a Karlštejn (•) — Average climatogramme for the period 1968 to 1988 for Most (x) and Karlštejn (•)

annual precipitation

JARNÉ MRAŽÍKY

Za sledované 21ročné obdobie sa na začiatku vegetácie vyskytli mražiky -2°C a silnejšie v Moste v 1978 a 1979 roku, v Karlštejne v roku 1971, 1979 a 1980. Intenzita mražíkov bola slabšia v Karlštejne.

DISKUSIA

Na posúdenie vhodnosti ekologických podmienok stanovišťa pre pestovanie viniča sa používa celý rad charakteristík, ktoré sa vzájomne dopĺňajú, vyjadrujú pomer dvoch alebo i viac faktorov, alebo sa i prekrývajú. Vereš (1976, 1986) vyhodnotil tepelné pomery slovenských vinohradníckych rájónov podľa príkonu slnečnej energie, podľa ich energetickej bilancie. Kraus (1967) odporúča hodnotiť tepelné pomery podľa komplexu obdobných kritérií aké boli použité v tejto práci.

Z predloženej analýzy vyplýva, že klimatické podmienky najsevernejších vinohradníckych lokalít v ČSFR v Moste sú pre pestovanie viniča dokonca priaznivejšie, s výnimkou množstva atmosférických zrážok, než južnejšie situované lokality Karlštejna. Práca však nezahŕňa hodnotenie obsahu priemyslových imisií, ktoré sú zvlášť vysoké práve na Mostecku. V lokalite Most-Špičák boli v ovzduší zistené trvale zvýšené imisné koncentrácie plynov NO_x , SO_2 , etenu, tuhého aerosolu, ale tiež zmeny v zložení látok vydychovaných listami viniča (Kusý, Hautke, 1989).

Literatúra

- KRAUS, V.: Vinohradníctví. Základní agrotechnika révy vinné. Brno, VŠZ 1979, 150 s.
- KUSÝ, J. - HAUTKE, P.: Výzkum eliminácie vlivů imisí na vinnou révu v oblasti SHP. [Soubor poznatků o změnách ve složení vybraných produkovaných metabolitů dřevin způsobených kontaktem s exhalacími]. [Závěrečná zpráva.] Most, VÚHU, 1989, 46 s.
- VEREŠ, A.: Štúdium hlavných agroekologických faktorov viniča hroznorodého. Auto-referát dizertácie na získanie vedeckej hodnosti doktora poľ.-lesn. vied., Bratislava SAV, 1976, 39 s.
- VEREŠ, A.: Ekologické, agrotechnické a ekonomické podmienky rozvoja vinohradníctva v Západoslovenskom kraji. Vinohrad, 25, 1987, č. 5, s. 98—100.
- ZIMMERMANN, J.: Klimagram als Hilfsmittel in der Weinbaulichen Forschung. Wein u. Rebe, 9, 1950, s. 160—194.

Došlo dňa 30. 4. 1991

HUBÁČKOVÁ, M. [Research Station of Viticulture, Karlštejn]: *Differentiations among suitability of weather conditions for vine-growing at the sites Most and Karlštejn*. Zahradnictví, 18, 1991 [4]: 279—286.

The study gives differentiations among suitability of weather conditions for vine growing at the northernmost of the Czech Region for Viticulture (and CSFR as well) at Most and southernly situated Karlštejn in the years 1988 to 1988. The suitability of weather conditions has been assessed according to the criteria as follows: average temperature for the growing season, number of days of the growing season, calendar dates of the growing season, number of days of active temperature, sum of active temperatures, average temperature in July, absolute minimum temperature in winter, dates of occurrence of minimum temperature, annual sum of precipitation, Lang's rainfall factor [ratio between average annual precipitation and average annual temperature], average climatogramme [demonstrates the average sum of temperatures in increasing way for 21 years and sums of precipitation from October of one year to the next September] and occurrence of spring frosts. An average temperature for the growing season exceeded the required minimum limit for vinegrowing (14°C) at Most by 1.9°C , at Karlštejn this was by 1.6 %. There appeared not a once the decrease of the average temperature for the growing season below 14°C at Most for 21 years under study, while at Karlštejn this was two times. The highest average temperature for the growing season was 17.2°C at Most, at Karlštejn 17°C (Tab. I). The growing season started the earliest on 16th April at both sites. The latest beginning was on 13th May at Most and on 20th May at Karlštejn. The growing season at Most usually was finished between 10th September to 20th October (Tab. I). An average sum of active temperatures (10°C and higher) was $2,533.7^{\circ}\text{C}$ at Most, $2,416.1^{\circ}\text{C}$ at Karlštejn. However, there are significant differences between separate years at both sites. An active temperature during the growing season lasted 130 to 170 days at Most, on an average 154.9 days, at Karlštejn 127 to 176 days, on an average 149.4 days (Tab. II). The lowest required limit of the average temperature 17°C in July, recorded for 21 years of investigations, was exceeded on an average by 1.4°C at Karlštejn, at Most by 0.9°C (Tab. II). Absolute minimum temperatures at Most fluctuated in winter months between -10.4°C to -22.5°C , at Karlštejn from -11.6°C to 25.9°C . The frost of -18°C and stronger [which usually damages a part of buds or injures them] appeared in five winter periods at Most since 1970, at Karlštejn since 1968 in nine winters (Tab. III). This occurred most often in January. At Most — four times, six times at Karlštejn. The only criteria, being more suitable for vine-growing at Karlštejn, is a sum of precipitation and the Lange rainfall factor. An annual sum of precipitation represents on an average of 21 years 434.2 mm at Most, and 487.9 mm at Karlštejn. The Lange rainfall factor reached an average value 51.2 at Most and 58.1 at Karlštejn. In North-Bohemian Brown-coal Basin, the weather is warmer and drier than at Karlštejn, as was confirmed by average scheme (Fig. 1). Spring frosts were recorded more often at Karlštejn, though their intensity was stronger at Most.

vine; weather conditions; difference; Karlštejn - Most

Adresa autorky:

Ing. Marta Hubáčková, DrSc., Výzkumná stanice vinařská, 267 18 Karlštejn 98

VÝSLEDKY STUDIA SEMENNÉ PRODUKCE ČÍNSKÝCH ASTER

(*Callistephus chinensis* Nees.)

F. Kobza

KOBZA, F. (Zahradnická fakulta VŠZ Brno, Lednice na Moravě): *Výsledky studia semenné produkce čínských aster (Callistephus chinensis Nees.)* Zahradnictví, 18, 1991 (4): 287–292.

Byl studován vliv hustoty porostů 10 odrůd čínských aster na výnos a kvalitu osiva. Vyšší počet rostlin o 50 % zvýšil výnos semen o 15 – 35 %, vyšší počet o 100 % zvýšil výnos semen o 40 – 80 % v závislosti na odrůdách a pokusném roku. Konkurenční vztahy rostlin v porostu byly studovány metodou analýzy růstu. Porosty byly zakládány z přímých výsevů.

Callistephus chinensis Nees; spony; výnos osiv; analýza růstu

Semenářství květin v ČSFR je pro generativně množené skleníkové druhy vázáno na vybrané množitele, převážně u šlechtitelských stanic. Pro generativně množené letničky a dvouletky je toto množení vázáno u elit také na šlechtitelské stanice, ale obchodní osiva množí smluvní pěstitelé malovýrobní i velkovýrobní formou. Pro obě skupiny množitelů má rozhodující význam množství a kvalita sklizených osiv z jednotky plochy, kterou ovlivňují agroekologické podmínky stanoviště.

Význam agroekologických faktorů na růst a vývoj semenných porostů a výnos semen letniček je nezastupitelný a snahou pěstitelů i výzkumu je odhalit tyto základní výnosové vztahy a z nich vyplývající výnosové rezervy.

Za nejúčinnější možnost ovlivnění výše výnosu osiv pěstitelům jsme stanovili ve standardních pěstitelských podmínkách optimální hustotu semenných porostů. Rozhodující pro organizaci porostu byla dosud možnost použít určitou mechanizaci pro obdělávání kultur a k tomu byly voleny standardní spony výsadby s počtem rostlin 80–120 000 . ha⁻¹ podle jejich vzrůstnosti.

V podstatě nikdo se nezabýval stanovením hustoty porostů letniček ve vztahu k jejich biologické produktivitě. To bylo cílem naší práce u nejvýznamnějších druhů letniček pěstovaných na semeno v polních podmínkách.

MATERIÁL A METODA

Pokusy probíhaly v roce 1975–1985 v semiaridních podmínkách jižní Moravy v lokalitě Lednice na Moravě. Nadmořská výška stanoviště je 170 m, průměrná roční teplota 9 °C, za vegetační období (duben až září) je průměrná teplota 15,4 °C, celoroční průměr srážek 516,6 mm, z toho za vegetační období 324 mm. Z celkové sumy slunečního svitu připadá na období vegetace 1385 h. Na rovinatém stanovišti jsou hlinité degradované černozemě na spraši s příměsí jílu. Hloubka humusového horizontu je až 50 cm. Hladina podzemní vody se pohybuje 1,20 m pod půdním povrchem, reakce půdy je neutrální až zásaditá.

Porosty odrůd *Callistephus chinensis* Nees. byly zakládány přímým výsevem s následným jednocením. Během vegetace byla v porostech zjišťována relativní rychlost

růstu R , produktivita [přírůstek biomasy] C , čistý výkon fotosyntézy NAR (E), listová pokrývnost LAI, produkce biomasy V , výnos semen. Ze zjištěných hodnot byly vy počteny potřebné indexy a sestrojeny růstové křivky.

Pro laboratorní rozbory byly vybírány rostliny z porostů párováním jedinců. Analýza růstu byla zpracována podle metodiky Šesták, Čatský (1971). Po dozrání byla semena sklizena a laboratorně zjištěny hodnoty HTS, procento klíčivosti a energie klíčivosti. V průběhu pokusů byly sledovány meteorologické hodnoty stanoviště, aby bylo možné vyhodnotit růstové charakteristiky ve vztahu ke klimatickým faktorům.

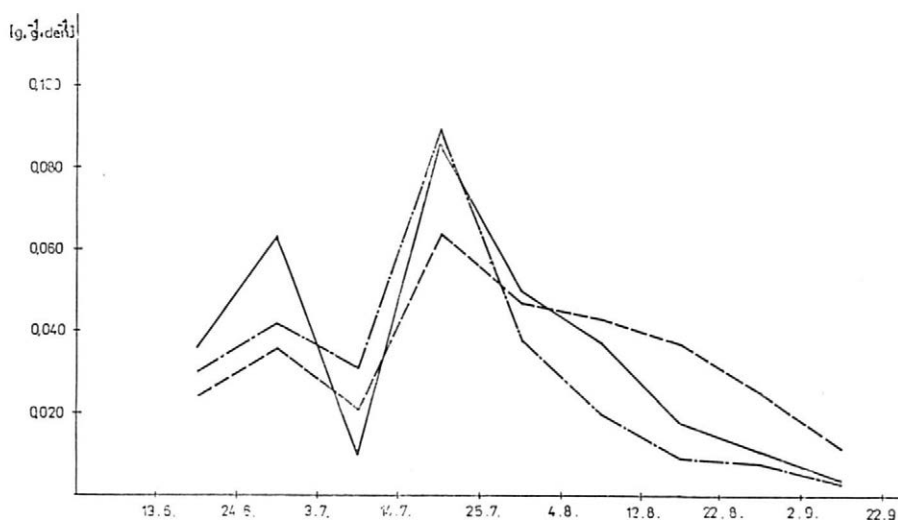
Byly testovány odrůdy nízké i vysoké, rané a pozdní z různých pěstitelských typů, celkem 10 odrůd *Callistephus chinensis* Nees.: Průhonický trpaslík modrý, Alena, Lenka, Sázava, Armida, Buket, Tamara, Nina, Královna trhu, chryzantémokvětá, tmavě-fialová.

Hustota porostů vycházela ze sponů $0,40 \times 0,10 - 0,15 - 0,20 - 0,25 - 0,30\text{m}$, tj. hustota 250 000 — 150 000 — 125 000 — 100 000 — 83 400 — 62 500 jedinců na ha. Pokusné porosty byly zakládány z přímého výsevu.

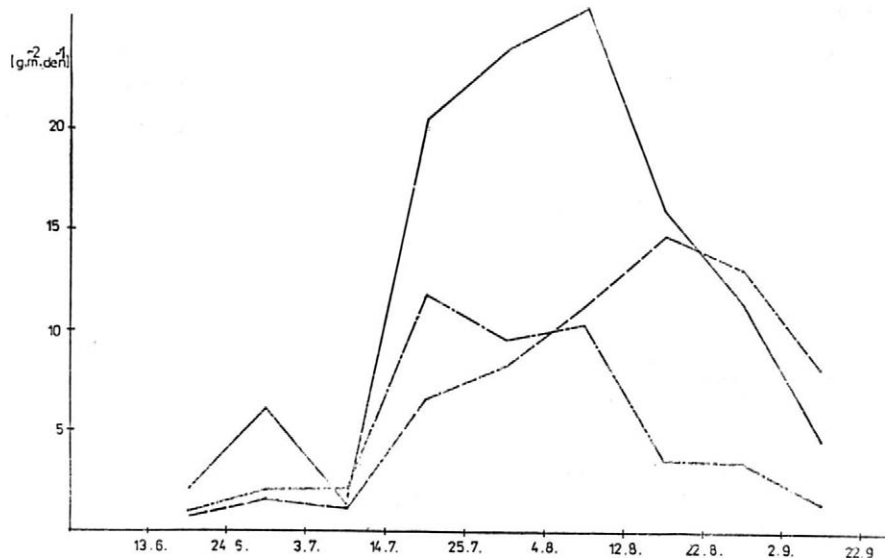
VÝSLEDKY

Relativní rychlost růstu R měla charakter dvouvrcholové křivky, přičemž prvního vrcholu bylo porostem dosaženo ve fázi prodlužování os a druhého vrcholu při rozkvětu poupat. V hustých porostech, tj. v užších sponech, byla R ve fázi rozkvětu významně vyšší (obr. 1).

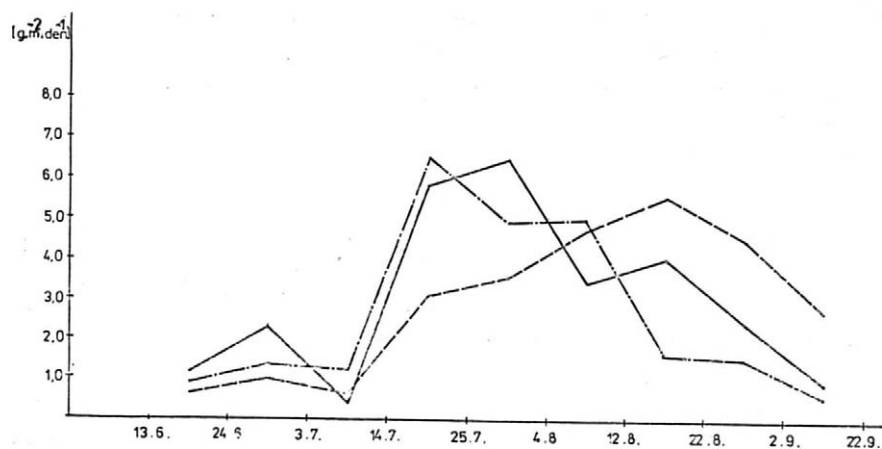
Produktivita porostu C dosahovala nejvyšších hodnot v období rozkvětání porostů. Časový rozdíl v nejvyšší produktivitě odrůd v jednotlivých letech činil až 25 dnů, především v závislosti na množství srážek a teplotách, přičemž nedostatek srážek vyvolal vždy zpoždění v přírůstku hodnot produktivity. Po plném rozkvětu jejich produktivita (biomasy) všeobecně poklesla. Závislost produktivity porostů na vnějších podmínkách v období hlavního růstu byla velmi výrazná (obr. 2).



1. Relativní rychlost růstu cv. Sázava — Relative growth rate of cv. Sázava

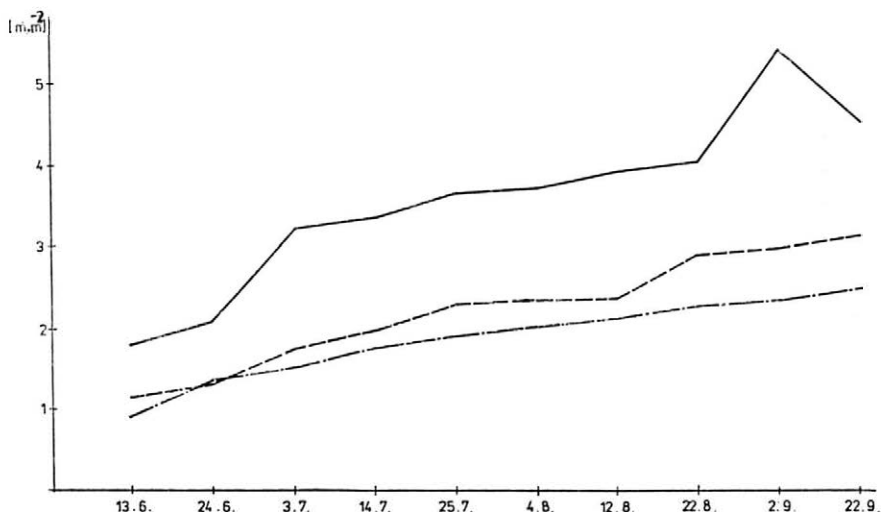


2. Produktivita [přírůstek biomasy] cv.: Sázava — Productivity [increase in biomass] of cv. Sázava



3. Čistý výkon asimilace cv. Sázava — Pure output of assimilation of cv. Sázava

Čistý výkon asimilace NAR jako funkce růstových hodnot R a C odpovídal jejich průběhu. Nejvyšší čistý výkon fotosyntézy dosahovaly semenné porosty čínských aster všech odrůd v období rozkvětu porostů; NAR porostů s hustými spony převažoval. V porostech nízkých odrůd za relativně kratší dobu nárůstu biomasy i kratší dobu kultivace, měla dynamika tvorby NAR spíše dvouvrcholový charakter (obr. 3).



4. Listová pokryvnost cv. Sázava — Leaf area index of cv. Sázava

Vysvětlivky pro obr. 1—4 — Explanations for Fig. 1—4

- spon — spacing 0.40 x 0.10 m
 - - - - spon — spacing 0.40 x 0.10 m
 - . - . - spon — spacing 0.40 x 0.20 m

V porostech vysokých odrůd s odlišnými růstovými vlastnostmi i parametry byla zjištěna tvorba čistého výkonu asimilace plynulejší s jedním obdobím maxima na počátku květu porostů.

Listová pokryvnost LAI v semenném porostu vykazovala u všech kultivarů a variant hustoty postupný nárůst hodnot. Ve všech případech byla nejvyšší hodnota LAI v celém průběhu vegetace zaznamenána u nejhustších sponů, nejnižší hodnoty u nejřidších sponů (standardních). Význam listové pokryvnosti se ukázal jako rozhodující pro stanovení konkurenčních vztahů rostlin v porostech. Optimální hodnoty LAI se pohybovaly od 2,2 do 4,0. Listová pokryvnost s hodnotou pod 2,0 byla obvykle zjištěna v porostech řídkých, s velmi nízkými hodnotami ostatních růstových charakteristik (obr. 4).

Růstové a vývojové fáze čínských aster na sebe ve všech variantách navazovaly v intervalech 8—14 dnů. Nejdelší bylo období do založení listové růžice — přes 30 dnů a období plného květu také přes 30 dnů. Doba zrání semen obvykle dobu 30 dnů přesahovala. Celková doba vývoje porostů od založení listové růžice po zrání semen se pohybovala mezi 90—135 dny v závislosti na ranosti odrůd.

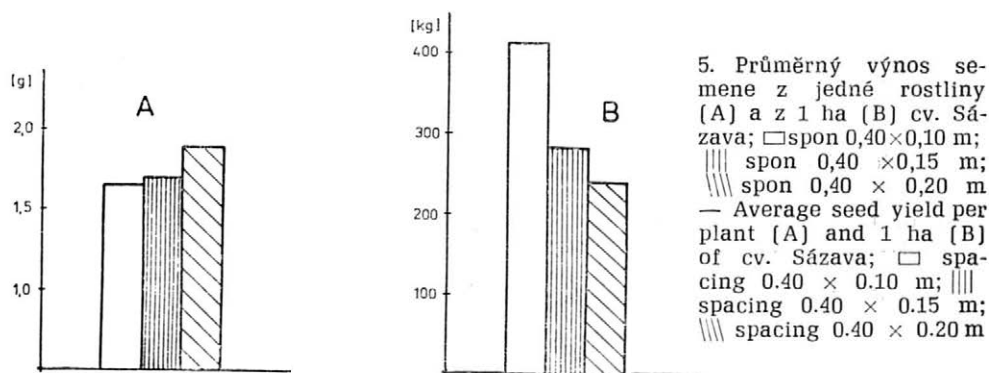
DISKUSE

Růstové charakteristiky semenných porostů letniček v průběhu pokusných let byly významně závislé i na vnějších vegetačních faktorech (množství srážek a teplota). Negativně se projevoval nedostatek srážek, který vyvolával zpoždění růstu a vývoje porostů, a tím i produkce bio-

masy. Snížení kvality osiv se projevilo jak při nadbytku, tak i nedostatku srážek. Zvolené varianty různě hustých semenných porostů nevykázaly významné růstové deprese vyvolané zvýšenou konkurencí rostlin.

Počet květenství na rostlinách v různých sponech nelze brát v průměrných hodnotách. U některých odrůd byl největší počet květních úborů na rostlinách v nejširších, u jiných odrůd v nejhustších sponech. Kromě vlastností odrůd byl tento znak ovlivňován ještě vývojem srážek a teploty.

Výnos semen na rostlině nebyl adekvátní počtu květů ani jejich velikosti. Významně závisel na odrůdě a ročním průběhu počasí. V podstatě stabilní závislost udávala nejnižší sklizeň semen z rostlin v nejhustších sponech, v průměru až o 20 %, ve srovnání s výnosem ve sponech středních a standardních. Výnos semen přepočtený na jednotku plochy byl převážně nejvyšší u nejhustších sponů, a to s rozdílem 40–80 %, potom u středně hustých sponů s rozdílem 15–35 % vyššího výnosu semen ve srovnání s výnosem semen z porostů standardní hustoty (obr. 5).



Kvalita semen byla u jednotlivých variant bez významných rozdílů. HTS varianta se v jednotlivých letech nelišila. Hodnoty klíčivosti osiv závisely více na klimatických podmínkách než na hustotě porostu. V dobrých ročních přesahovala klíčivost semen 80 %, ve špatných ročních se pohybovala od 50 do 60 %. To také odpovídá podmínkám naší semenářské praxe. Zdravotní stav porostů nevykazoval žádné výrazné změny ve prospěch hustých porostů.

Ekonomické vyhodnocení pokusů s čínskými astrami vychází z prostého přepočtu sklizně semen z průměrné rostliny na optimální počet rostlin na plochu 1 ha. Ve všech případech jsou tržby v hustých sponech o 30 % a více vyšší. Přepočtené zvýšené náklady na množství osiva nebo sadby nedosahují přitom více než 10 % z rozdílu tržeb. Toto relativní hodnocení je orientační a vychází ze základního předpokladu určujícího cíl řešení, který se pokusy u všech odrůd čínských aster potvrdil.

ZÁVĚR

Pokusy s 10 odrůdami čínských aster potvrdily předpokládaný význam počtu jedinců na jednotku plochy na výnos osiva semenného porostu. Zvýšení počtu rostlin o 50—100 %, tj. na 160 000 u vysokých odrůd a 250 000 u nízkých odrůd, přineslo zvýšení výnosů o 15—35 % u středně hustých porostů, resp. 40—80 % u hustých sponů v závislosti na pěstované odrůdě. Kvalita osiv nedoznala významných rozdílů v porovnání s kontrolou.

Dynamika růstu a vývoje nebyla hustotou výrazně ovlivněna, produktivita porostů byla významně vyšší.

Literatura

ŠESTÁK, J. - ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966.

Došlo dne 12. 6. 1991

KOBZA, F. (Faculty of Horticulture, University of Agriculture Brno, Lednice na Moravě): *The results of the study of the production of Chinese asters (Callistephus chinensis Nees)*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 287—292.

The effect of the stand density was studied in ten cultivars of Chinese asters for the yield and seed quality. Higher number of plants by 50 % resulted in the seed yield increase by 15 — 35 %, higher number by 100 % increased the seed yield by 40 — 80 % in dependence on varieties and experiment year. The competitive relations of plants in the stand were studied by the method of growth analysis. The stands were established by direct sowing.

Callistephus chinensis Nees; spacing; yield of seeds; analysis of growth

Adresa autora:

Doc. ing. František Kobza, CSc., Vysoká škola zemědělská, zahradnická fakulta
691 44 Lednice na Moravě

HOŘEC ŽLUTÝ — [*Gentiana lutea* L.] — MOŽNOST INTRODUKCE DRUHU DO KULTURY

I. Pěnková

PĚNKOVÁ, I. (Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha): *Hořec žlutý (Gentiana lutea L.) — možnost introdukce druhu do kultury. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 293—299.*

Hořec žlutý (*Gentiana lutea* L.), léčivá rostlina významná obsahem iridoidních hořčin zejména v kořenech, má hlavní použití v průmyslu farmaceutickém a potravinářském (především likérnictví). Ohrožení druhu na jeho přirozených stanovištích vedlo k zákazu sběru kořenů v mnoha zemích Evropy. Pokles objemu sběrové drogy je třeba nahradit pěstováním hořce žlutého. Při pokusech s pěstováním hořce žlutého je častou překážkou špatná vzházivost semen. Tu lze překlenout podzimním výsevem čerstvě sklizených semen, stratifikací semen nebo stimulací semen kyselinou gibberelovou na jaře.

hořec žlutý [*Gentiana lutea* L.]; pěstování; klíčivost; vzházivost; ontogeneze

Hořec žlutý (*Gentiana lutea* L.) je prastarou léčivou rostlinou. Poskytuje drogu *Radix gentianae* silně hořké chuti. Celá rostlina, zejména však kořeny, obsahují kromě jiných látek iridoidní hořčiny (gentiopikrosid, amarogentin aj.). Droga se uplatňuje farmaceuticky zejména jako amarum-stomachikum při dyspepsiích a chronických gastritidách; má též účinky tonizující. Značné oblibě se těší rovněž v likérnictví. Pro zmíněné použití postačovala dlouho droga sběrová. Ale přírodní zdroje nejsou nevyčerpatelné a kromě toho se druh *G. lutea* ocitl v seznamech chráněných a ohrožených rostlin. Nelze již nadále uvažovat o tradičních sběrových lokalitách v pohorích Pyrenejského či Apeninského poloostrova. Avšak potřeba trhu trvá a proto, kromě hledání náhradních zdrojů hořcového kořene (např. z druhu *G. tibetica* King), se zájem výrobců a obchodníků s léčivými rostlinami obrátil s novou intenzitou též k možnosti zajištění drogy z *G. lutea* jejím pěstováním.

Pokusy o pěstování hořce žlutého nejsou zcela nové, nicméně značně problematické zejména pro nízkou klíčivost a vzházivost semen a pro značně pomalý ontogenetický vývoj rostlin. Různé poznatky, získané při pěstování tohoto druhu, uvádí mnoho autorů (K r k o š k a, 1941; J a e g e r, 1942; P e r r o t, 1947; M a c k ů, 1952; M y c á k, 1953; B o r i s o v a, 1957; Z e m l i n s k i j, 1958; P i s a ř í k, 1959; B a l a b a s et al., 1965; H e l t m a n n, 1967, 1968). Lze shrnout, že všichni výše uvedení autoři se v podstatě shodli na dvou zjištěních: pro úspěšné vzházení je rozhodující použití čerstvého, neskladovaného osiva; pokud se výsev neuskuteční hned na podzim po sklizni semen, pak je třeba osivo pro jarní výsevy stratifikovat.

Nové poznatky z fyziologie rostlin, zejména z oblasti dormance semen a růstových regulátorů, se záhy promítly i do praxe. Proto se od 70. let začaly objevovat zprávy, referující o úspěšném použití růstových

regulátorů při klíčení semen hořce žlutého. Zjistilo se totiž, že endogenní aplikace gibberelinu nebo kyseliny gibberelové na semena hořce, běžně skladovaná v podmínkách sucha, nahradí dlouhodobé působení chladu a vlhka a semena klíčí snadno a v dostatečném množství (Barralis a Chadoeuf, 1973; Barralis et al., 1978; Franz a Fritz, 1978; Franz et al., 1980).

MATERIÁL

Semena *G. lutea* L., použitá k našim pokusům, pocházela z jedinců rostoucích na zahradě horské pokusné stanice ve Vítkovicích v Krkonoších, patřících VÚFB. Pozemek je v nadmořské výšce asi 800 m, matečné rostliny jsou mohutné exempláře ve věku kolem 30 let. Původ semen, z nichž byly stávající rostliny vypěstovány, jsou albánské Alpy, konkrétně vápencové pohoří Prokletie na severu země. Semena byla sebrána z rostlin v nadmořské výšce kolem 1500 m v roce 1952. Hořec žlutý není druhem naší, tedy československé květeny. Jako oficinální se tento druh občas v horských zahrádkách pěstoval a může být proto místy nalezen zplaněný.

METODA PRÁCE A VÝSLEDKY

VLASTNOSTI OSIVA

Plodem hořce žlutého je tobolka, otevírající se v době zralosti dvěma chlopněmi. Jedna tobolka obsahuje průměrně kolem 100 semen. Námi stanovený počet semen v tobolkách byl dosti proměnlivý, některé tobolky obsahovaly pouze 25 semen, jiné měly i 160 semen. Výsledky, zjištěné na základě měření 300 tobolek, umožnily statisticky stanovit průměr, střední chybu, směrodatnou odchylku a variační koeficient:

počet semen v tobolce

$$x \pm 3s\bar{x} = 97,9 \pm 3 \cdot 1,56$$

$$s = 26,98$$

$$v = 27,6 \%$$

Semena jsou silně zploštělá, elipsovitá až okrouhlá, okrově hnědá, věnčená blanitým lemem. Délka a šířka semen byla stanovena opět na základě 300 měření (každého ukazatele):

délka semena

$$x \pm 3s\bar{x} = 3,49 \pm 3 \cdot 0,8 \text{ mm}$$

$$s = 0,8 \text{ mm}$$

$$v = 23,7 \%$$

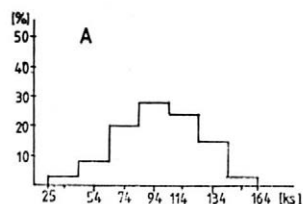
šířka semena

$$x \pm 3s\bar{x} = 2,80 \pm 3 \cdot 0,3 \text{ mm}$$

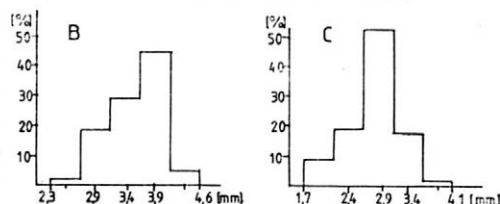
$$s = 0,3 \text{ mm}$$

$$v = 12,4 \%$$

Rozsah variability těchto tří proměřovaných znaků je zachycen názorně jednoduchou formou histogramů (obr. 1). Prostřednictvím procentně vyjádřených relativních četností v jednotlivých třídách poskytují tyto grafy i jasnou představu o průběhu variability studovaných znaků.



1. Průběh a rozsah variability tří sledovaných znaků semen *G. lutea*; A — počet semen v tobolce, B — délka semena, C — šířka semena — Pattern and range of variability of three characters of seeds — *G. lutea*; A — number of seeds per capsule, B — length of seed, C — width of seed



Hmotnost 1000 semen (HTS) *G. lutea* byla stanovována v 10 opakováních, použité váhy Mettler PE 360. Průměr z těchto 10 opakování činil 1,023 g. Z opačného pohledu lze konstatovat, že v 1 g bylo průměrně 970 semen. Zjištěné hodnoty z uvedených 10 opakování byly následující:

opakování	HTS (g)	počet semen v 1 g
1	1,030	970
2	1,016	983
3	1,006	994
4	1,068	936
5	1,011	989
6	1,031	970
7	1,018	982
8	1,005	995
9	1,050	952
10	0,996	1004
průměr	1,023	970

KLÍČIVOST

Na jaře založený pokus (březen až duben) na ověření klíčivosti semen hořce žlutého ze zářijové sklizně předchozího roku (po sklizni skladováno v suchu v papírových sáčkích při teplotě v rozmezí 0–15 °C) měl ověřit účinnost endogenní stimulace semen kyselinou giberelovou. Před zahájením pokusu byla semena stimulována ethanol-vodným roztokem kyseliny giberelové (dále jen GA₃) koncentrace 75 ppm po dobu 24 hodin. Po uplynutí uvedené doby byla semena opláchnuta destilovanou vodou a přemístěna na filtrační papír do Petriho misek, jak je pro laboratorní ověřování klíčivosti běžné. Filtrační papír byl vlhčen 1% roztokem Fundazolu v destilované vodě. Pokus měl tři varianty, každá varianta čtyři opakování po 100 semenech:

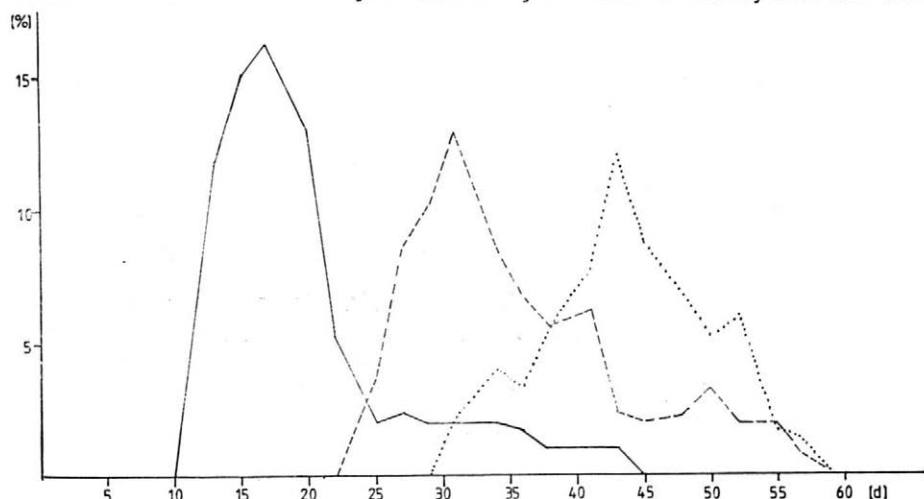
varianta 1 — laboratorní teplota, světelný režim den/noc,

varianta 2 — teplota 8 °C (±2 °C), tma;

varianta 3 — teplota -2°C (10 dnů, tma), dále teplota 8°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$), tma;

kontrola — nestimulovaná semena, laboratorní teplota, světelný režim den/noc.

Průběh klíčení stimulovaných semen je názorně zachycen na obr. 2.



2. Průběh klíčení semen *G. lutea*, stimulovaných kyselinou gibberelovou — A course of germination of seeds *G. lutea*, stimulated by gibberellic acid

————— varianta 1 — variant 1
----- varianta 2 — variant 2
..... varianta 3 — variant 3

Výsledky pokusu s klíčovostí lze shrnout stručně do několika bodů:

- stimulace přes zimu v suchu skladovaných semen na jaře kyselinou gibberelovou se osvědčila, použitý stimulátor úspěšně substituoval podmínky chladu a vlhka v postmaturačním období dormance, které jsou pro úspěšné klíčení a vzcházení semen hořce žlutého nezbytné;
- nestimulovaná kontrolní semena měla klíčovost nulovou;
- semena nejsou obligátně světloklíčivá, v pokusné variantě 2 a 3 semena uspokojivě klíčila ve tmě;
- vyšší teploty (kolem 20°C) urychlují začátek klíčení; varianta 1, zkoušená při laboratorní teplotě, začala klíčit o 12 dnů dříve než varianta 2 (8°C) a o 28 dnů dříve než varianta 3 (počáteční deseti-denní přemrzání, dále pak 8°C),
- výsledná průměrná klíčovost stimulovaných semen v jednotlivých pokusných variantách byla: ve variantě 1 — 76,3 %, ve variantě 2 — 77,7 % a ve variantě 3 — 64,7 %,

VZCHÁZIVOST

Provedený pokus měl za cíl ověřit a porovnat vzcházivost semen hořce žlutého:

- nestimulovaných, vysetých do truhlíků krátce po sklizni (v polovině října) a ponechaných přes zimu venku,
- skladovaných od sklizně do jara v suchu při teplotě $0-15^{\circ}\text{C}$, v polovině dubna stimulovaných GA_3 a vysetých rovněž do truhlíků ven.

Nezkoušeli jsme vzcháživost časně z jara stratifikovaných semen, i když podle literatury je tento způsob rovněž možný (Perrot, 1947; Zemlinskij, 1958; Balabas et al., 1965; Franz et al., 1980).

Vzcháživost nestimulovaných semen. Semena byla vyseta do dřevěných truhlíků do směsi pařeništní zeminy a rašeliny v poměru 2 : 1. Tímtež substrátem byla semena slabě převrstvena a mírně utlačena. Truhlíky s výsevy byly umístěny do nekrytého pařeniště v pokusné zahradě VÚFB v Praze - Hloubětíně. Na jaře byly truhlíky mírně zalévány, aby půda nepřeschla. Vzcházení bylo zaznamenáno 24. 4. ve všech variantách velmi vyrovnaně. Semenáčky ve stadiu děložních lístků byly spočítány 18. 5. a byla stanovena průměrná vzcháživost; 66 % vzešlých rostlinek za dobu necelých čtyř týdnů od začátku vzcházení považují za výsledek uspokojivý.

Vzcháživost stimulovaných semen. Analogicky postupu výše popsanému byla testována vzcháživost semen stimulovaných na jaře před výsevem ethanol-vodným roztokem GA₃ (75 ppm) po dobu 24 hodin. Po uplynutí této doby a propláchnutí semen destilovanou vodou byla semena vyseta 24. 4. Truhlíky s výsevy byly umístěny v nekrytém pařeništi, záливka byla průběžná. Počátek vzcházení byl zaznamenán 20. 5., tedy za necelé čtyři týdny, vzcházení stimulovaných semen bylo rovněž vyrovnané. Vzešlé rostlinky byly odečteny 11. 6., průměrná vzcháživost činila 48,5 %. Relativně byla vzcháživost při tomto jarním pokusu s ovlivněnými semeny asi o 15 % nižší než u varianty 1, tedy na podzim vysetých nestimulovaných semen. Celkově však byla časově délka varianty 2 výrazně kratší, což z pracovního hlediska potenciálně zvýhodňuje jarní výsevy stimulovaných semen.

ONTOGENETICKÝ VÝVOJ ROSTLIN

Hořec žlutý je znám svým velice pomalým vývojem. Tato skutečnost je známa z literatury (Krkoška, 1941; Borisova, 1957; Balabas et al., 1965; Heltmann, 1967) a potvrdily to i naše dosavadní introdukční pokusy. Výsevy se jednou pikýrují do hlubších truhlíků, PVC manžet, keramických květináčků či přímo na záhon do řádků. V tom případě je doporučena vzdálenost mezi rostlinami 10 cm. Právě při této první manipulaci se semenáčky se projevuje nevýhoda přípravy sadby ze stimulovaných semen. Semenáčky ze semen ovlivněných před setím GA₃ mají oproti přirozeně vzešlým rostlinkám delší a křehčí hypokotyl a manipulace s nimi při přesazování je obtížnější, s větším rizikem poškození.

Během prvního vegetačního období vytvářejí rostlinky malou listovou růžici, vysokou 2—3 cm. Tato růžice je tvořena 3—10 páry tuhých, sytě zelených, nevelkých listů. Průměr listových růžic na konci prvního vegetačního období bývá nejčastěji 3—5 cm. Výsledky statistického zhodnocení měření průměru listových růžic 300 jedinců koncem října, tedy po šesti měsících vegetace, byly následující:

$$\bar{x} \pm 3s\bar{x} = 54,2 \pm 3 \cdot 1,1 \text{ mm}$$

$$s = 19,2 \text{ mm}$$

$$v = 35,4 \%$$

Na rozdíl od nadzemní části, která je prokazatelně velmi nepatrná, vyvíjí se kořen, zprvu tenký, kulový, větvený do délky velmi významně; jeho délka dosahuje na podzim prvního vegetačního roku 10—15, ale i 20 cm.

Ani v dalších letech není růst rostlin výrazně rychlejší, listy se poněkud prodlužují, takže růžice dosahují koncem druhého roku výšky 7—10 cm, rovněž kořeny se prodlužují a mohutnějí.

Koncem druhého vegetačního období je vhodné rostliny přesadit na produkční plochu, nejlépe ve sponu 50 × 50 cm. Výsadbu lze provádět též na jaře příštího roku. Důležité při přesazování je myslet na délku kořene (minimálně 25 cm!) a kořen při manipulaci se sazenicemi nepoškodit. Nadzemní část ani dalším rokem nepřirůstá příliš rychle, kvantitativně významnější přírůstek nastává během dalších let kultivace v části kořenové. Hmotnost čerstvých kořenů čtyřletých rostlin dosahuje kolem 1 kg, to znamená, že po čtyřech letech pěstování poskytne jedna rostlina průměrně 20—25 dkg suché drogy (sesychací poměr 5 až 4 : 1). V literatuře se uvádějí výnosy 10, 14 až 25 kg ze 100 m² (Boriso va, 1957; P í s a ř í k, 1959; H e l t m a n n, 1967).

Rostliny většinou vykvétají 5., 6. nebo 7. rokem a od té doby již kvetou pravidelně každý rok. Postupem let vytvoří mohutný habitus, dožívají se věku 20, 30 nebo i více let. S touto skutečností je třeba počítat při zakládání semenářských dílců.

ZÁVĚR

Naše pokusy prokázaly a potvrdily možnost zavést v případě nedostatku drogy *Radix gentianae* hořec žlutý do polního pěstování. Osivo hořce žlutého vyžaduje po sklizni asi dvouměsíční období chladu a vlhka pro úspěšné vzejití. Tuto podmínku je třeba splnit nebo substituovat. Doporučené postupy pro úspěšné vzcházení semen hořce žlutého jsou následující:

- přímý výsev čerstvých semen na podzim,
- dvouměsíční stratifikace osiva při teplotě kolem 2 °C, předcházející jarním výsevům,
- stimulace semen před jarním výsevem kyselinou gibberelovou (etanol-vodný roztok 75 ppm po dobu 24 h).

Individuální vývoj rostlin hořce žlutého je velmi pomalý, před výsadbou na produkční plochu se sadba předpěstovává dva roky ve studených sklenících či venkovních pařeništích. Výsadba se provádí nejčastěji do sponu 50 × 50 cm. Kořen se sklízí na podzim ze čtyřletých jedinců. Ojediněle mohou čtvrtým rokem některé rostliny vykvést, většinou však k prvnímu kvetení dochází až u rostlin pěti- až sedmiletých, což je důležitá skutečnost pro zakládání semenářských dílců.

Literatura

- BALABAS, G. M. et al.: Introdukcija lekarstvennyh, aromaticeskikh i tehničeskikh rastěnij. Moskva, Leningrad, 1965.
BARRALIS, G. - CHADOEUF, R.: La germination des graines de *Gentiana lutea* L. C. — R. Séances Acad. Agric. Fr., 59, 1973, s. 79—88.
BARRALIS, G. - CHADOEUF, R. - DESMAREST, P.: New trends of *Gentiana lutea* cultivation. Acta hort., 73, 1978, s. 303—306.

- BORISOVA, N. A.: O vveděnií gorečavki želtoj [*Gentiana lutea* L.] v proizvodstvennuju kulturu. Bot. Ž., 42, 1957, č. 3, s. 464—472.
- FRANZ, Ch. - FRITZ, D.: Cultivation aspects of *Gentiana lutea* L. Acta hort., 73, 1978, s. 307—314.
- FRANZ, Ch. - FRITZ, D. - KRETSCHMER, M.: Keimung, Saatgutlagerung und Jungpflanzenzucht von gelbem Enzian. Dtsch. Gtnbau., 31, 1980, s. 1350—1353.
- HELTMANN, H.: Ghintura galbena [*Gentiana lutea* L.]. O importanta planta medicinala si alimentara. Natura (Bucuresti), ser. Biol., 19, 1967, č. 1, s. 64—67.
- HELTMANN, H.: Contributii la Studiul Biologici Ghinturii galbeni [*Gentiana lutea* L.]. Incernari preliminare de introducere in cultura in Tara noastra. Comunicari Bot., 7, 1968, s. 37—48.
- JAEGER, P.: A propos de la germination des graines de *Gentiana lutea*. Bull. Soc. Bot. Fr., 89, 1942, s. 145—149, s. 210—214.
- KRKOŠKA, S.: Pěstování rostlin léčivých a kořených. Praha, 1941.
- MACKŮ, J.: Sběr a pěstování našich užitkových rostlin léčivých, kořeninových, aromatických a jiných speciálních. Praha, 1952.
- MYČÁK, V.: Pestovanie liečivých, aromatických a koreninových rastlín. Bratislava, 1953.
- PERROT, E.: La culture des plantes médicinales. Paříž, 1947.
- PÍŠAŘÍK, J.: Pěstování rostlin. IX. Aromatické a léčivé rostliny. Praha, 1959.
- ZEMPLINSKI, S. E.: Lekarstvennyje rastěniija SSSR. Moskva, 1958.

Došlo dne 29. 8. 1991

PĚNKOVÁ, I. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha): *Yellow gentian (Gentiana lutea L.) — a possibility of introduction of the species into culture.* Zahradnictví, 18, 1991 (4): 293—299.

Yellow gentian (*Gentiana lutea* L.), a medicinal herb important for its content of iridoid bitter substances, especially in roots, is largely used in the pharmaceutical and food industries (mainly in production of liqueurs). Its exposure to danger at the natural sites led to prohibition of collecting the roots in many European countries. A decrease in the volume of collected drug should be replaced by cultivating the yellow gentian. A bad emergence rate is usually an obstacle in trials with its growing. This may be overcome by autumn sowing of freshly harvested seeds, stratification of seeds or seed stimulation by gibberellic acid in the spring.

yellow gentian (*Gentiana lutea* L.); cultivation; germination capacity; emergence rate; ontogenesis

Adresa autorky:

RNDr. Ivana Pěnková, CSc., Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9

ŠEDESÁT LET ŠLECHTITELE LÉČIVÝCH ROSTLIN VÁCLAVA TRAXLA

Václav Traxl se narodil 7. dubna 1931 ve Slatině u Kralup n. Vltavou v rodině zahradníka. Zahradnictví celý život zůstal věrný. Nastoupil do učení v roce 1946 k panu Karlu Černému v Mělnice a v roce 1948 do Libčic n. Vltavou k panu Karlu Tlustému, kde skončil v roce 1949 svá učednická léta. V roce 1951 absolvoval zahradnickou školu v Praze - Ruzyni a pak se ocitnul již na šlechtitelské stanici v Libochovicích, nejprve u Jaroslava Průchy, známého šlechtitele letniček, a po vojně (1952—1954) u Stanislava Beneše, známého šlechtitele zeleniny. Od těchto dvou učitelů se mnohému ze šlechtitelské praxe naučil. Teoretické vědomosti načerpal na zahradnické škole v Libverdě. V roce 1960 byl zařazen do funkce samostatného šlechtitele s tím, že mu byly svěřeny do péče léčivé rostliny. Ve funkci samostatného šlechtitele zůstal až do začátku roku 1991, kdy odešel do důchodu. V letech 1976—1978 absolvoval postgraduální kurs genetiky a šlechtění na VŠZ v Praze.

Jméno V. Traxla je spojeno především s obdobím (1960—1980), kdy se v odrůdové skladbě u nás pěstovaných léčivých rostlin udělal nezbytný pořádek. Především šlo o zajištění výkonných kultivarů pro udržovací šlechtění a výrobu elitního osiva nebo sadby k pokrytí požadavků farmaceutického průmyslu. Nic jiného se v první fázi ani dělat nedalo. Na určenou šlechtitelskou stanici do Libochovic byl totiž v roce 1960 svezten neuspořádaný materiál — osivo a sadba léčivých rostlin — ze stanice ÚKZÚZ Židovice u Doksan. Naštěstí bylo možné některé chybějící či pomíchané kultivary doatečně převzít ze sbírky J. Písaříka (ÚKZÚZ Brno - Pisárky), ze stanice ÚKZÚZ v Praze Bohnicích od F. Procházky nebo od některých šlechtitelů [M. Chládek — Pohorelice, J. Grabovský — Opava apod.]. U této nelehké práce se v roce 1962 ocitl i V. Traxl a i jeho zásluhou byla uspokojivě vyřešena.

O záslužné práci jubilanta svědčí nejlépe jeho pracovní úspěchy. Vyšlechtil sám nebo výjimečně jako spoluautor 11 kultivarů léčivých rostlin, dvanáctý — saturejku horskou, přihlásil do státních odrůdových pokusů. Je spoluautorem dvou kultivarů zeleniny, a to fedkvičky cv. Duo z roku 1981 a hlávkového salátu cv. Liban z roku 1982. V. Traxl postupně vyšlechtil tyto kultivary léčivých rostlin:

rulík zlomocný (*Atropa bella-donna* L.) cv. Satan [1971], konopice bleďožlutá (*Galeopsis segetum* Necker) cv. Jantar [1974], yzop lékařský (*Hyssopus officinalis* L.) cv. Blankyt [1976], rmenec sličný (*Chamaemelum nobile* [L.] All.) cv. Doksan [1979], řepík vonný (*Agrimonia procera* Wallr.) cv. Topas [1979], lopuch větší (*Arctium lappa* L.) cv. Herkules [1985], bazalka pravá (*Ocimum basilicum* L.) cv. Litra [1986], jehlice rolní (*Ononis arvensis* L.) cv. Renata [1987], jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.) cv. Libor [1988], máta peprná (*Mentha x piperita* L.) cv. Mentola [1988] — jako spoluautor, kozlík lékařský (*Valeriana officinalis* L.) cv. Trazalyt [1990] — jako spoluautor.

Vedle závěrečných zpráv k jednotlivým kultivarům napsal V. Traxl několik příspěvků o pěstování léčivých rostlin do odborných časopisů. Je autorem příručky *Pěstovanie liečivých rastlín*, kterou vydal Obzor v Bratislavě v roce 1986 (144 s.). Podobná příručka má vyjít v krátké době i v češtině.

Práci naplněný aktivní věk člověka se dá lehce stěsnat do málo řádek. Jen ti, kteří v oboru pracují, vědí, co námahy se skrývá v takovém práci naplněném životě. Nikdo z nás nezapomene V. Traxlovi jeho starostlivost o rozsáhlé plochy léčivek, na jejich úpravnost a krásu. Nikdo z nás nezapomene na každoročně odevzdávané elity pro s. p. Léčivé rostliny Praha-Zbraslav nebo pro s. p. Slovakoфарма, závod Léčivé rostliny Malacky, na jejich dobrou kvalitu, a na profesionálnost šlechtitele V. Traxla, se kterou se svých nemalých úkolů s minimálním počtem pomocného personálu zhostil.

RNDR. PhMr. František Starý, CSc.

KLÍČIVOST SEMEN OSTROPESTŘECE MARIÁNSKÉHO

(*Silybum marianum* /L./ Gaertn.)

V ZÁVISLOSTI NA DOBĚ SKLADOVÁNÍ

I. Spitzová

SPITZOVÁ, I. [Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha]: *Klíčivost semen ostropestřece mariánského (Silybum marianum /L./ Gaertn.) v závislosti na době skladování*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 301–304.

Pro pokus byla použita semena ostropestřece mariánského (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.) skladovaná 1–14 let v papírových sáčcích při průměrné teplotě $\pm 15^{\circ}\text{C}$ a relativní vzdušné vlhkosti 50 %. Pokus probíhal při teplotě 20°C s následujícím výsledkem: Klíčivost semen ostropestřece mariánského, skladovaných 1–12 let a zkoušených za výše uvedených podmínek, překračuje 70 %, tedy hranici pro I. kvalitativní třídu osiv podle ČSN 42 26 65. Skladování semen po dobu 13–14 let snižuje klíčivost na ± 30 %. Rychlost klíčení vyjádřena počtem dní za které dosáhne klíčivosti konečných hodnot je při teplotě 20°C v rámci celého sledovaného souboru sklizňových ročníků stejná, tj. 14 dní. Při teplotě 20°C nebyla prokázána přímá závislost rychlosti klíčení na době skladování semen. Vzhledem k biologickým vlastnostem semen ostropestřece mariánského hrozí, v případě změny kultivarů v rámci jednoho zemědělského závodu, reálné nebezpečí porušení odrůdové čistoty.

ostropestřec mariánský (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.); doba skladování; klíčivost; odrůdová čistota

Ostropestřec mariánský je klasickým příkladem toho, kdy se z léčivé rostliny, původně využívané lidovým léčitelstvím, stala surovina farmaceutického průmyslu. Již od středověku nacházela tato, z oblasti Středomoří importovaná rostlina uplatnění při léčení chorob trávicího ústrojí, zejména jater a žlučníku. V poslední době se opět stala předmětem zájmu farmacie, a to zejména po zavedení západoněmeckého hepatoprotektivního přípravku Legalon (Madaus) do léčebné praxe. Značný terapeutický efekt a také spotřeba preparátů pro tuto skupinu chorob vedly k rychlému rozšíření výše jmenovaného léčiva v evropském medicínském terénu a k intenzivnímu výzkumu ve státech s rozvinutým farmaceutickým průmyslem. Také u nás byla této problematice věnována pozornost. Výsledkem je domácí hepatoprotektivní léčivo Flavobion (Spofa).

Předpokladem každé výroby je surovina, v daném případě nažky ostropestřece mariánského. Nažky přirozených populací ostropestřece obsahují účinné látky ze skupiny flavonolignanů, tzv. silymarinový komplex. Je to směs silybinu, silydianinu a silychristinu v různém poměru. V současné době se zájem farmaceutického průmyslu zužuje na silybin jako nositele terapeutického účinku. V souvislosti s tím se dostává do popředí surovina poskytující čistý silybin, tzn. kultivar Silyb. Kultivar je charakterizován absencí silydianinu v silymarinovém komplexu při obsahu silybinu přes 2 %. Během krátké doby nahradí kultivar Silyb dosud pěstovaný „divoký“ ostropestřec nejasného původu. Současná výměra 600 ha je toho dokladem.

V zemědělském terénu tak vznikne situace, kdy jeden rostlinný materiál bude nahrazen jiným, který se sice neliší v morfologických zna-

cích, ale má zcela odlišné složení účinných látek. Za situace, kdy spektrum pěstitelů zůstane stejné, mohou za určitých okolností vzniknout problémy se zachováním odrůdové čistoty cv. Silyb. Tato obava vychází ze znalosti biologických vlastností ostropestřece, který dosud nese některé znaky a vlastnosti přirozených populací. Z nich nejméně žádoucí je postupné dozrávání úborů, zejména pak spontánní vypadávání zralých nažek. Tomu nelze při kombajnové sklizni zabránit. Výjimkou nejsou sklizňové ztráty přes $0,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. V našem případě posuzujeme tuto skutečnost jako zásobu nežádoucích semen na ploše 1 ha. Orbou jsou semena zapravena do větších hloubek, ale již v dalších letech, vynesena na povrch, mohou klíčit a rostliny pak být nežádoucí příměsí kulturní odrůdy. Cílem práce je posoudit reálnost tohoto nebezpečí prostřednictvím stanovení procenta a rychlosti klíčení semen v závislosti na době jejich skladování.

MATERIÁL A METODA

Pokusným materiálem byla semena ostropestřece mariánského pocházející ze sklizně let 1975–1988. Pokusy byly prováděny v roce 1988, tedy se semeny skladovaných 1–14 let. Semena byla skladována v papírových sáčcích při teplotě $\pm 15^\circ\text{C}$ a relativní vzdušné vlhkosti $\pm 50\%$. Klíčivost byla zkoušena podle ČSN 46 06 10. Současně byla sledována i energie klíčení.

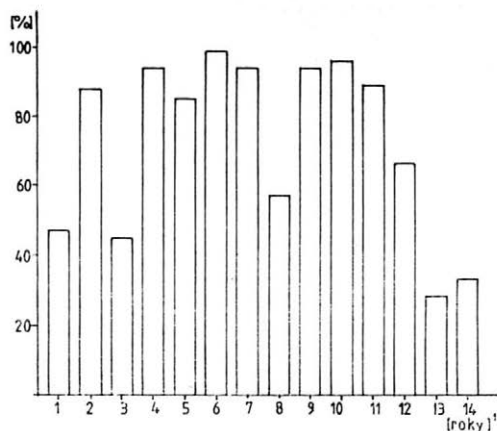
VÝSLEDKY

Klíčivost semen ostropestřece mariánského klesá velmi pomalu a prakticky až do 12. roku skladování semena vyhovují I. kvalitativní třídě pro osivo ve smyslu ČSN 42 26 65. Teprve po 13 letech skladování dochází k výraznému poklesu klíčivosti na $\pm 30\%$ (tab. I, obr. 1). Nejzajímavější je však zjištění, že energie klíčení se v průběhu celého sledovaného souboru sklizňových ročníků nemění a prakticky po 14 dnech dosahuje konečných hodnot. Nižší klíčivost, dosaženou v roce provádění pokusů (1988) lze vysvětlit jejich založením těsně po sklizni a je tedy důsledkem posklizňového dozrávání. Podobně také výsledky dosažené v roce 1986 a 1981 jsou způsobeny nízkou kvalitou osiva v důsledku celkově špatného zdravotního stavu porostu.

I. Klíčivost semen ostropestřece mariánského v závislosti na době skladování — Seed germination capacity of milk thistle in dependence on storage time

Sklizeň [rok] ¹	Doba skladování [roky] ²	Klíčivost ³ [%]
1988	1	47,2
1987	2	88,0
1986	3	45,7
1985	4	94,2
1984	5	85,2
1983	6	99,0
1982	7	93,7
1981	8	57,2
1980	9	94,0
1979	10	95,7
1978	11	88,7
1977	12	68,2
1976	13	29,2
1975	14	33,0

¹harvest [year], ²storage time [years], ³germination capacity



1. Klíčivost semen ostropestřce mariánské v závislosti na době skladování — Seed germination capacity of milk thistle in dependence on storage time 1 years

DISKUSE

Posuzujeme-li dosažené výsledky z hlediska sledovaného cíle, musíme konstatovat, že obavy z možného porušení odrůdové čistoty při změně odrůdové skladby jsou reálné. Pěstování ostropestřce zůstane z praktických důvodů u pěstitelů, kteří již mají pěstitelské zkušenosti. V rámci jednoho zemědělského podniku v průběhu doby potenciální klíčivosti semen je dvojí osetí stejných ploch ostropestřcem jiného kultivaru více než pravděpodobné. Vyklíčená semena starších ročníků jiného kultivaru mohou být příčinou porušení odrůdové čistoty.

Lze namítnout, že laboratorní poměry nejsou srovnatelné s poměry půdními. Empiricky získané výsledky však tuto teorii potvrzují. Nelze samozřejmě tvrdit, že klíčivost semen v půdních poměrech bude dosahovat hodnot zjištěných v laboratorních podmínkách. Nezanedbatelné je rovněž ničení vyklíčených semen v předplodinách. Na druhé straně existuje možnost, že na stejný pozemek přijde ostropestřec dříve než po 13–14 letech. Klíčivost je v tom případě podstatně vyšší, stejně tak, jako mohou být podstatně vyšší sklizňové ztráty, a tedy i příměs nežádoucích semen v půdě. Oprávněná je rovněž námitka, že klíčivost a rychlost klíčení bude při relativně nízkých jarních teplotách klíčení v polních podmínkách podstatně nižší. V našem případě však šlo o prověření biologického potenciálu semen s ohledem na reálnost možného porušení odrůdové čistoty v důsledku klíčení nežádoucích semen starších, odrůdově odlišných ročníků. Pro tento účel je teplota zkoušení 20 °C optimální.

Poněkud diskutabilní jsou výsledky vztahující se k energii klíčení. Vzácná shoda v dosažených výsledcích v rámci celého sledovaného souboru sklizňových ročníků jde na vrub faktu, že klíčivost, a tedy i energie klíčení, byla zkoušena při teplotě 20 °C. Nemohla se tak projevit známá skutečnost o poklesu energie klíčení v závislosti na stáří semen (K o z a k o v á, 1978; S p i t z o v á, 1984).

V každém případě je na základě zjištěných skutečností nutno vyvodit závěr pro semenářské plochy, jež by neměly být zakládány v rámci zemědělských podniků, které pěstovaly „divoký“ ostropestřec. Analytická kontrola je ve všech případech nezbytná.

Příměs semen „divokého“ ostropestřce je nežádoucí i na produkčních plochách. Použitím odrůdově porušeného materiálu pro izolaci je zcela

anulován výsledek novošlechtění, a tedy podstatným způsobem i ekonomičnost průmyslové izolace silybinu. Je rovněž otázkou, zda taková droga je vůbec izolace schopná vzhledem k odlišnému izolačnímu postupu v případě zpracování silybinové drogy. I zde je řešením analytická kontrola v rámci produkčních ploch, jejíž výsledky jsou vždy jednoznačné, ať už ve smyslu posouzení odrůdové identity či kvantitativního obsahu účinných látek.

ZÁVĚR

Klíčivost semen ostropestřce mariánského, skladovaných 1–12 let v papírových sáčcích při teplotě $\pm 15^{\circ}\text{C}$ a relativní vzdušné vlhkosti $\pm 50\%$, stanovená při teplotě 20°C , přesahuje v celém sledovaném souboru sklizňových ročníků 70% . Semena skladovaná 13–14 let mají klíčivost $\pm 30\%$.

Rychlost klíčení, vyjádřená počtem dní za které dosáhne klíčivost konečných hodnot, je v rámci celého sledovaného souboru stejná, tj. 14 dní. Při teplotě 20°C nebyla prokázána přímá závislost rychlosti klíčení na době skladování semen za výše uvedených podmínek 1–14 let.

Vzhledem k biologickým vlastnostem semen ostropestřce mariánského je reálné nebezpečí porušení odrůdové čistoty v případě záměny kultivarů v rámci jednoho zemědělského závodu.

Literatura

ČSN 46 26 65: Osivo a sadba léčivých rostlin. 1976.

ČSN 46 06 10: Zkoušení osiva. 1983.

KOZÁKOVÁ, J.: Příspěvek k semenářství ostropestřce mariánského [*Silybum marianum* /L./ Gaertn.]. [Diplomová práce.] Hradec Králové 1978 — Universita Karlova. Fakulta farmaceutická.

SPITZOVÁ, I.: Klíčivost, průběh a rychlost klíčení semen ostropestřce mariánského [*Silybum marianum* /L./ Gaertn.]. Zahradnictví, 11, 1984, č. 4, s. 322–329.

Došlo dne 29. 8. 1991

SPITZOVÁ, I. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha): *The seed germinability milk thistle [*Silybum marianum* /L./ Gaertn.] in dependence on time of storing*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 301–304.

The seeds of milk thistle [*Silybum marianum* /L./ Gaertn.] were used for a trial. They were stored 1 to 14 years in paper bags at the average temperature of $\pm 15^{\circ}\text{C}$ and relative air moisture being 50% . The trial was performed at the temperature of 20°C with the result as follows: the seed germinability of milk thistle stored for 1 to 12 years and tested under above-mentioned conditions exceeds 70% , that is a limit for the quality grade I of seeds according to the Czechoslovak standard ČSN 42 26 65. Storing the seeds for 13–14 years reduces the germinability to $\pm 30\%$. A rate of germination expressed in the number of days, for which final values of germinability are obtained, is identical, that is 14 days at the temperature of 20°C within the entire investigated set of harvest years. At the temperature of 20°C no direct dependence of germination rate on the time of seed storing was confirmed. Owing to the biological properties of the seeds of milk thistle, there is a real danger from breaking the varietal purity in the case of the change in the cultivar within a single farm.

milk thistle [*Silybum marianum* /L./ Gaertn.]; time of storing; germinability; varietal purity

Adresa autorky:

Ing. Irena Spitzová, CSc., Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9

PŘÍSPĚVEK K AGROTECHNICE POLNÍHO PĚSTOVÁNÍ OSTROPESTŘECE MARIÁNSKÉHO (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.)

P. Polák, H. Šustrová

POLÁK, P. - ŠUSTROVÁ, H. (Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha): *Príspevek k agrotechnice poľného pestovania ostropestřece mariánskeho (Silybum marianum /L./ Gaertn.)*. Zahradnictví, 18, 1991 (4): 305—314.

Dva roky záhonových [maloparcelkových] pokusů s postupnými výsevy ostropestřece (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.) měly za cíl zjistit optimální termín výsevu této léčivé rostliny s ohledem na výnos drogy a její kvalitu, vyjádřenou hmotností tisíce semen (HTS) a jejich laboratorní klíčivostí (drogou je semeno, resp. plod — jednoplodolistová jednosemenná nažka, *Fructus cardui mariae*). Pokus byl motivován snahou o nalezení alternativních termínů setí ostropestřece, jehož provozní plochy z důvodu stoupajících požadavků na drogu stále rostou. Provozní pěstování vychází z metodiky [Kubínek, 1987], která uvádí jako optimální interval pro setí období mezi 25. 3. — 10. 4. a agrotechnickou lhůtu setí podle klimatických regionů mezi 15. — 25. dubnem. Jiné termíny setí jsou uvedeny po prověření jako zcela nevhodné. Zkušenosti se vzházením a přezimováním rostlin ze sklizňového výpadu však naznačují i jiné možnosti, které by v příznivém roce mohly produkci kvalitní drogy zaručit s větší jistotou. Postupné výsevy ostropestřece byly prováděny po dekádách v období duben 1988 až duben 1990. Po vyhodnocení výsledků obou pokusných let se jako optimální projeví dvě výrazně oddělené skupiny výsevů: 1. skupina pozdně letních a předzimních výsevů s přezimováním rostlin v listové růžici; 2. skupina zimních a časných jarních výsevů, které se ukázaly jako jednoznačně nejlepší. U obou skupin bylo možné sklídit semeno o 1—2 měsíce dříve než u provozních kultur, setých obvykle po 2. dekádě dubna i později. Semeno (plody) sklizené z těchto výsevů bylo dobře vyzrálé, s průměrnou HTS a velmi dobrou klíčivostí. Sklizené porosty byly vyrovnané a rostliny ostropestřece byly ve velmi dobrém zdravotním stavu. Během vegetace byl nástup jednotlivých vegetačních fází jednotný a nakvétání bylo pravidelné. Výsledky pokusu nejsou návodem ke změně stávající agrotechniky, jsou k ní příspěvkem, umožňujícím lepší využití vlastností této léčivé rostliny pro její provozní pěstování.

ostropestřec mariánský (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.); agrotechnika; termín výsevu

Rostlinná hepatoprotektiva, mezi která ostropestřec mariánský (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.) díky obsahovým látkám silymarinového komplexu patří, jsou na vnitřním trhu i v zahraničí stále žádanější, což se odráží i ve stoupající výměře ostropestřece v provozním pěstování. Podle používané metodiky pěstování ostropestřece je tato léčivka vysévána ve druhé a třetí dekádě dubna s upozorněním na výhodnost včasného výsevu v termínu od 25. 3. do 10. 4. Průběh srážek v posledních letech v některých měsících (méně než 50 % dlouhodobého normálu, z toho asi polovina ve formě přívalové srážky) a vysoká hmotnost semen navozují otázku, zda jiný termín výsevu, lépe využívající jarní, resp. zimní vláhy, by nebyl výhodnější. Zkušenosti se vzházením a vyrovnaností porostů v provozu tomu rozhodně nasvědčují, častý výskyt „neřádkových kultur“ ostropestřece na sklizených plochách na podzim i na jaře příštího roku je způsoben vzejitím sklizňového výpadu, který je schopen vzházet v pozdním létě a na podzim po sklizni a přezimovat v listové růžici nebo v případě pozdní sklizně na jaře následujícího roku.

V obou případech je start rostlin daleko rychlejší, využitelná doba setrvání kultury na poli se prodlužuje a i v případě nepříznivých klimatických podmínek v květnu a červnu ostropestřec bezpečně dozrává. U jednoleté rostliny, jejíž užívanou drogu tvoří semena (resp. plody, *Fructus cardui mariae*), to byly tyto důvody, které inspirovaly snahu po nalezení optimálního termínu setí. Druhou možností, jak zajistit kvalitní sklizeň, by bylo použití desikantů. Pokusy s tímto zaměřením byly provedeny, ale záležitost s rezidui přípravků byla řešena jen orientačně s vědomím toho, že veškerá chemizace v případě kultur léčivých rostlin naráží na oprávněné výhrady.

Pokus byl rozvržen do dvou etap po 12 měsících. První etapa byla zahájena výsevem ve 2. dekádě dubna 1988 a ukončena výsevem v 1. dekádě dubna 1989 (Polák, 1990). Druhá etapa začala obdobně výsevem ve 2. dekádě dubna 1989 a skončila shodně v 1. dekádě dubna 1990 (Šustrová, 1991). Rozdělení na etapy není ve smyslu ověřovacím, dva roky pokusu se stejnou metodikou by měly zvýšit průkaznost získaných výsledků, obzvláště v případě, že dojde ke shodě. Výsledky dvou pokusných let samozřejmě nelze průměrovat, oba roky se klimaticky odlišovaly, relativně průkazný průměr by vznikl z výsledků alespoň pěti pokusných let. Protože práce takového rozsahu nebyla požadována, je třeba smířit se s tím, že i závěr je spíše orientačního charakteru. V tomto smyslu je i formulován, přestože je míněn mírně kontroverzně vůči stávající používané metodice pěstování ostropestřece mariánského (Kubíněk, 1987).

MATERIÁL A METODA

Jako osivo byla použita směs ze sklizní pokusných i provozních ploch z roku 1987. Klíčivost semen po 20 dnech byla 36 % (teplota 20 °C, 4 × 100 semen, Petriho misky o průměru 10 cm, filtrační papír, mořeno Dithanem M 45, provozní dávka 0,3 %, HTS [4 × 500 semen] — 28,7 g. Pokus byl založen na pozemku pokusné zahrady VÚFB v Hloubětíně (Praha 9), příprava půdy byla provedena v březnu až dubnu po zaoraném zeleném hnojení. Plocha pokusu byla 150 m², rozměr parcelek 1 × 2 m pro každou dekádu, tj. 6 m² pro jeden měsíc.

Termíny výsevu byly po dekádách, každého 10., 20. a 30. v měsíci ±2 dny, uvažovaná varianta výsevu v HM termínech (každého 15. a 30. v měsíci byla zvážena a shledána příliš hrubou), první termín setí 20. 4. 1988, poslední 10. 4. 1990. Byl zvolen provozní výsevek, tj. 15 kg. ha⁻¹. Při uvažované vzházivosti do 40 % to představuje provozní hustotu porostu do 120 000 rostlin na hektar.

Hloubka setí byla 3 cm, ručně do brázdy, zahrnuto, po zasetí povrch mírně utužen, meziřádková vzdálenost 62,5 cm. Setí se uskutečnilo vždy, když bylo možno do pokusu vstoupit. Nebylo seto do rozmáčeného povrchu a pod sněh. Pokus nebyl zavlažován, nebyly použity preemergentní ani postemergentní herbicidy, nebyly upravovány počty rostlin. V průběhu vegetace bylo podle potřeby plečkováno, varianty byly sklizeny postupně v optimální zralosti bez použití desikantů.

U všech variant setí byly sledovány tyto vegetační fáze a ukazatele:

- vzházení
- řádkování
- dosažení růstové fáze dvou pravých listů
- počet jedinců ve fázi pěti pravých listů
- dosažení růstové fáze 10 pravých listů
- plné kvetení
- suma srážek do sklizně
- dosažení sklizňové zralosti, resp. počet dnů od setí varianty do sklizně
- výnos
- HTS
- klíčivost v laboratorních podmínkách

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pokus byl sledován nepřetržitě a hodnocení zaznamenáváno. Po uzavření obou etap byly získané údaje zpracovány pro jednotlivé ukazatele tabelárně a graficky po dekádách formou sloupcových grafů. Použité jednoduché sloupcové grafy nepřipouštějí žádnou jinou možnost výkladu získaných dat než možnost diskutovanou dále. Vzhledem k tomu, že časový posun termínů výsevů je při všech nekonstantních podmínkách v podstatě nespojitý, nebyly použity lineární grafy ani žádný z typů proložených grafů, připouštějících interpolaci. Označení jednotlivých variant v tabulkách je provedeno dvojičísly, ve kterém římská číslice určuje měsíc a arabská konec dekady, ve které byla varianta seta. V grafech jsou varianty značeny souhrnně arabskou číslicí měsíce. Nejednotnost je důsledkem technické možnosti zpracování dat.

Ze sledovaných vegetačních ukazatelů byly vyhodnoceny tyto:

- řádkování — počet dnů od setí varianty (tab. I)
- počet jedinců v růstové fázi pěti pravých listů (tab. II)
- plné kvetení — počet dnů od setí varianty (tab. III)
- dosažení sklizňové zralosti, resp. počet dnů od setí varianty do sklizně (tab. IV, obr. 1).

I. Počet dnů od setí do řádkování (ostropestřec v růstové fázi děložních listů) — The number of days from sowing to row spacing (milk thistle in the growth stage of seed-lobes)

Varianta ¹	Dny po setí ²		Varianta ¹	Dny po setí ²		Varianta ¹	Dny po setí ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
IV/2	40	20	VIII/1	8	29	XII/1	—	159
IV/3	33	15	VIII/2	17	23	XII/2	—	—
V/1	22	21	VIII/3	16	19	XII/3	92	—
V/2	13	18	IX/1	10	15	I/1	75	86
V/3	10	10	IX/2	12	19	I/2	66	65
VI/1	7	23	IX/3	17	19	I/3	56	52
VI/2	11	22	X/1	12	27	II/1	47	50
VI/3	11	14	X/2	—	—	II/2	41	37
VII/1	12	31	X/3	159	—	II/3	34	34
VII/2	12	27	XI/1	152	190	III/1	26	30
VII/3	14	18	XI/2	—	184	III/2	24	35
			XI/3	—	—	III/3	22	29
						IV/1	29	24

¹variant, ²days after sowing

Ukazatele výnosu a kvality semene:

- skutečný výnos z parcelky (tab. V, obr. 2)
- přepočtený výnos z 1 ha (tab. VI)
- HTS (plodu) — tab. VII
- klíčivost v laboratorních podmínkách (tab. VIII, obr. 3).

Přestože pokus s postupnými výsevy ostropestřece mariánského probíhal ve víceméně nepřerušeném pásu (s výjimkou termínů, kdy nebylo možné z technických důvodů na pozemek vstoupit) po dva roky a celkem bylo seto v 65 termínech (1988/1989 — 32 termínů, 1989/1990 —

II. Počet rostlin v růstové fázi pěti pravých listů — The number of plants at the growth stage of five true leaves

Varianta ¹	Počet rostlin ²		Varianta ¹	Počet rostlin ²		Varianta ¹	Počet rostlin ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
IV/2	46	45	VIII/1	60	47	XII/1	—	2
IV/3	31	41	VIII/2	11	50	XII/2	—	—
V/1	43	36	VIII/3	5	18	XII/3	3	—
V/2	32	38	IX/1	45	55	I/1	8	8
V/3	39	27	IX/2	42	64	I/2	12	7
VI/1	13	28	IX/3	19	23	I/3	15	20
VI/2	36	31	X/1	9	—	II/1	27	18
VI/3	20	46	X/2	—	—	II/2	8	30
VII/1	33	9	X/3	2	—	II/3	29	16
VII/2	42	26	XI/1	1	3	III/1	37	20
VII/3	29	22	XI/2	—	2	III/2	43	27
			XI/3	19	23	III/3	18	24
						IV/1	52	42

¹variant, ²number of plants

III. Počet dnů od setí do dosažení růstové fáze plného kvetení (kvete nad 75 % rostlin) — The number of days from sowing to growth stages of full flowering (blossoms over 75 % of plants)

Varianta ¹	Dny po setí ²		Varianta ¹	Dny po setí ²		Varianta ¹	Dny po setí ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
IV/2	88	78	VIII/1	275	291	XII/1	—	212
IV/3	99	78	VIII/2	262	281	XII/2	—	—
V/1	82	—	VIII/3	255	280	XII/3	60	—
V/2	76	—	IX/1	259	263	I/1	157	175
V/3	71	—	IX/2	252	269	I/2	148	163
VI/1	—	140	IX/3	245	—	I/3	139	151
VI/2	101	133	X/1	—	—	II/1	128	136
VI/3	—	—	X/2	—	—	II/2	119	130
VII/1	—	—	X/3	223	—	II/3	111	127
VII/2	—	—	XI/1	225	240	III/1	103	112
VII/3	—	—	XI/2	—	258	III/2	97	101
			XI/3	—	—	III/3	87	94
						IV/1	84	87

For 1—2 see Tab. I

33 termínů), z nichž většina je párových, lze získané údaje a z nich vyplývající závěry považovat pouze za orientační. Důvodem je především existence jediného pokusného místa (Praha - Hloubětín) a velice neprůměrný průběh počasí včetně rozložení srážek v obou pokusných letech. I při porovnání jediného ukazatele, a to srážek v letech 1988 — 1990 s dlouhodobým srážkovým normálem (N) je zřejmé, že mnoho důvodů k zevšeobecnění získaných výsledků není:

I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

1988			6,4	24,2	10,1	110,4	74,0	58,8	15,4	25,2	57,4
1989	8,4	24,2	33,5	51,2	23,8	53,6	59,5	22,8	61,8	29,0	29,5
1990	7,3	37,0	18,0	47,5							
N	25,8	26,0	25,5	35,4	58,4	25,3	86,0	67,2	34,6	41,0	24,9

IV. Počet dnů od setí do sklizně, dosažení sklizňové zralosti — Number of days from sowing to harvest, gaining the harvest ripeness

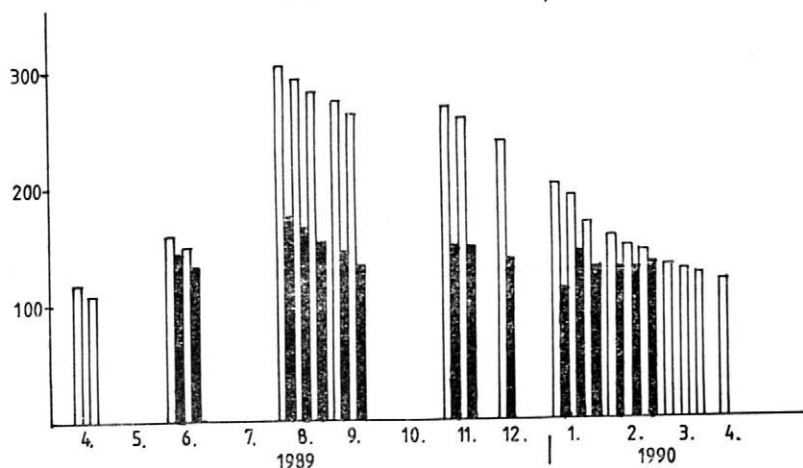
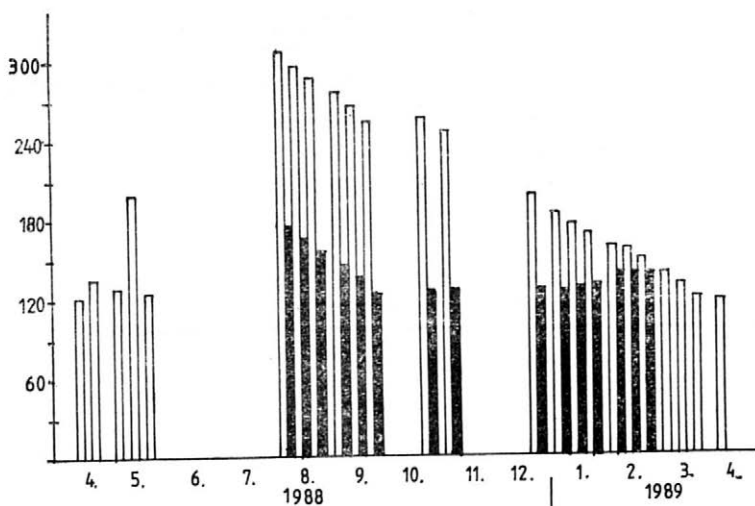
Varianta ¹	Dny po setí ²		Varianta ¹	Dny po setí ²		Varianta ¹	Dny po setí ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
			VIII/1	306	305	XII/1	—	239
IV/2	122	118	VIII/2	296	294	XII/2	—	—
IV/3	136	108	VIII/3	287	283	XII/3	197	—
V/1	129	—	IX/1	276	275	I/1	184	202
V/2	119	—	IX/2	266	264	I/2	176	192
V/3	125	—	IX/3	254	—	I/3	169	169
VI/1	—	159	X/1	—	—	II/1	158	158
VI/2	—	149	X/2	—	—	II/2	156	149
VI/3	—	—	X/3	256	—	II/3	148	145
VII/1	—	—	XI/1	246	269	III/1	138	132
VII/2	—	—	XI/2	—	259	III/2	130	129
VII/3	—	—	XI/3	—	—	III/3	120	125
						IV/1	117	118

For 1—2 see Tab. I

V. Skutečný výnos z jedné parcelky [g . 2 m⁻²] — Actual yield per plot [g per 2 m²]

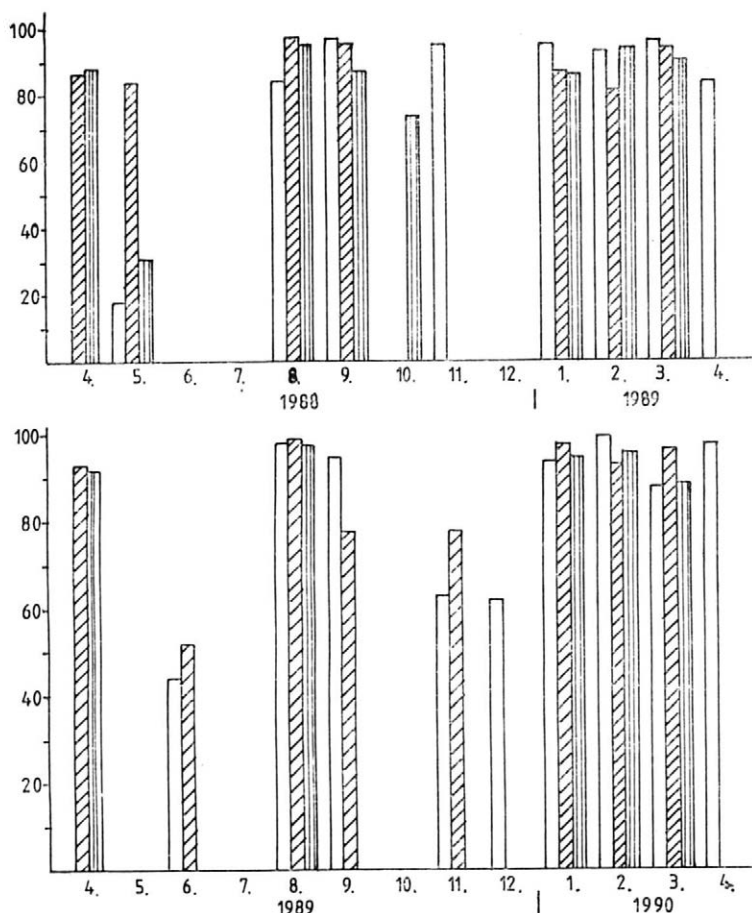
Varianta ¹	Výnos ²		Varianta ¹	Výnos ²		Varianta ¹	Výnos ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
			VIII/1	47,9	370,4	XII/1	—	18,7
IV/2	179,0	112,4	VIII/2	250,1	392,1	XII/2	—	—
IV/3	7,8	83,0	VIII/3	199,6	167,8	XII/3	157,6	—
V/1	4,2	—	IX/1	405,9	180,9	I/1	167,5	177,7
V/2	14,9	—	IX/2	609,8	36,2	I/2	249,6	246,0
V/3	18,2	—	IX/3	22,1	—	I/3	201,4	280,3
VI/1	—	3,2	X/1	—	—	II/1	364,8	481,5
VI/2	—	8,6	X/2	—	—	II/2	59,8	517,4
VI/3	—	—	X/3	11,7	—	II/3	200,9	176,9
VII/1	—	—	XI/1	31,6	14,2	III/1	281,4	146,0
VII/2	—	—	XI/2	—	11,5	III/2	112,4	211,2
VII/3	—	—	XI/3	—	—	III/3	90,7	143,2
						IV/1	63,6	130,6

¹variant, ²yield



1. Vegetační doba; osa x — doba setí [měsíc], osa y — dny do sklizně; □ plný počet dní, ■ bez vegetačního klidu — Growing season; x axis — time of sowing [month], y axis — days to harvest; □ full number of days, ■ without break in the growing season

Oba pokusné roky se v období setí a startu nejúspěšnějších termínů poměrně málo liší, o to více se odlišují od dlouhodobého normálu. Pokus tohoto druhu by mohl daleko přesněji sloužit jako kontroverzní se stávající metodikou pěstování, kdyby probíhal na více místech, pokud možno v oblastech pěstování této léčivé rostliny a především více let po sobě. O mírně obecné platnosti získaných poznatků by bylo možné uvažovat v případě, že připustíme určitou úmyslnou chybu a budeme uvažovat tři termíny výsevu v jednom měsíci za tři opakování. Ale ani tehdy není možné dále formulovaný závěr stavět striktně do opozice užívané metodice. Získané výsledky nejsou návodem k její změně. Závěr



2. Dosažené výnosy; osa x — doba setí [měsíc], osa y — výnos [g. 2 m⁻²] — The yields obtained; x axis — time of sowing [month], y axis — yield [g per 2 m²]

VI. Přepočtený hektarový výnos [t. ha⁻¹] — Converted yield per hectare [t per ha]

Varianta ¹	Výnos ²		Varianta ¹	Výnos ²		Varianta ¹	Výnos ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
IV/2	0,895	0,562	VIII/1	0,239	1,852	XII/1	—	0,094
IV/3	0,039	0,415	VIII/2	1,250	1,961	XII/2	—	—
V/1	0,021	—	VIII/3	0,998	0,839	XII/3	0,788	—
V/2	0,074	—	IX/1	2,029	0,905	I/1	0,837	0,889
V/3	0,091	—	IX/2	3,049	0,181	I/2	1,248	1,230
VI/1	—	0,016	IX/3	0,110	—	I/3	1,007	1,402
VI/2	—	0,043	X/1	—	—	II/1	1,824	2,408
VI/3	—	—	X/2	—	—	II/2	0,299	2,587
VII/1	—	—	X/3	0,058	—	II/3	1,004	0,885
VII/2	—	—	XI/1	0,150	0,071	III/1	1,407	0,730
VII/3	—	—	XI/2	—	0,058	III/2	0,562	1,056
			XI/3	—	—	III/3	0,453	0,715
						IV/1	0,318	0,653

For 1—2 see Tab. V

VII. Hmotnost tisíce semen (HTS), resp. plodů [g] — Thousand-kernel weight (TKW) or fruits [g]

Varianta ¹	HTS		Varianta ¹	HTS		Varianta ¹	HTS	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
IV/2	21,8	26,3	VIII/1	18,4	27,7	XII/1	—	16,3
IV/3	27,1	19,5	VIII/2	25,0	29,8	XII/2	—	—
V/1	8,3	—	VIII/3	24,0	27,9	XII/3	24,9	—
V/2	19,6	—	IX/1	23,8	29,2	I/1	26,1	25,2
V/3	19,1	—	IX/2	25,1	25,0	I/2	23,5	26,5
VI/1	—	16,8	IX/3	20,6	—	I/3	24,4	29,7
VI/2	—	19,1	X/1	—	—	II/1	26,4	26,6
VI/3	—	—	X/2	—	—	II/2	21,5	28,1
VII/1	—	—	X/3	19,4	—	II/3	26,8	29,6
VII/2	—	—	XI/1	18,3	18,4	III/1	24,9	24,3
VII/3	—	—	XI/2	—	17,0	III/2	24,5	27,2
			XI/3	—	—	III/3	23,8	27,3
						IV/1	19,6	25,8

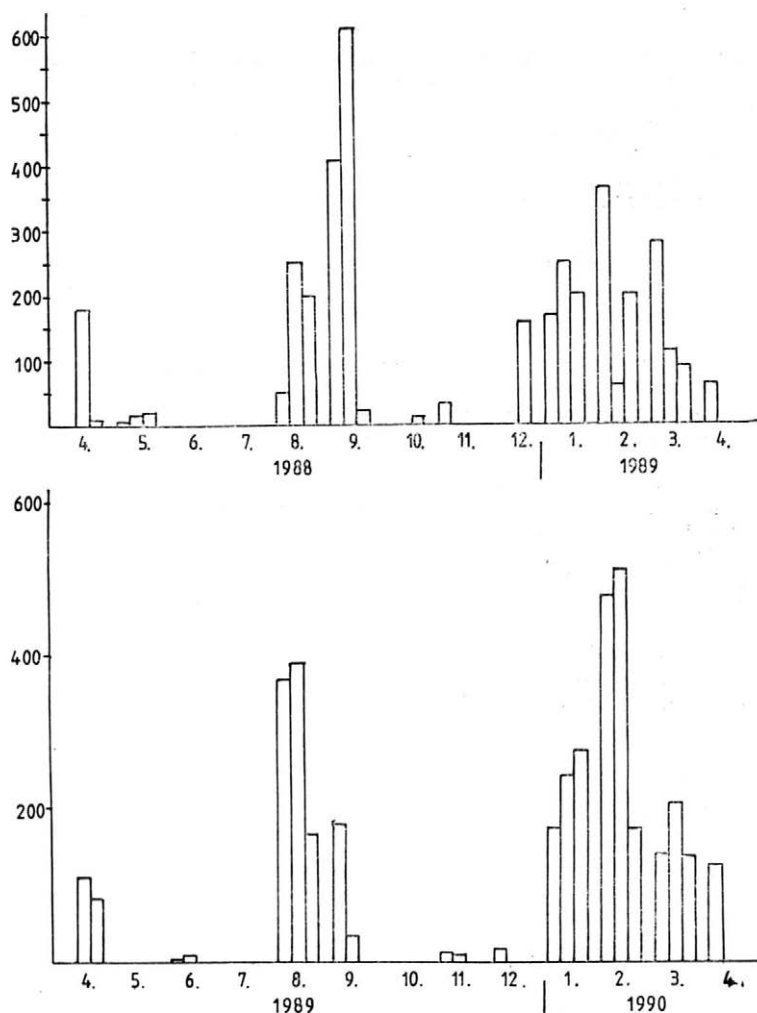
¹variant

VIII. Klíčivost semen [%] v laboratorních podmínkách [4 × 100 semen, mořeno Dithane M 45 0,3 %] — Germinative capacity of seeds [%] in laboratory conditions [4 × 100 seeds, treated with Dithane M 45 of 0.3 %]

Varianta ¹	Klíčivost ²		Varianta ¹	Klíčivost ²		Varianta ¹	Klíčivost ²	
	1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990		1988/1989	1989/1990
IV/2	86,4	93,0	VIII/1	84,0	98,3	XII/1	—	62,0
IV/3	87,9	92,4	VIII/2	96,8	98,6	XII/2	—	—
V/1	17,7	—	VIII/3	95,0	98,2	XII/3	96,8	—
V/2	83,7	—	IX/1	96,8	95,4	I/1	94,8	93,9
V/3	80,9	—	IX/2	95,5	77,7	I/2	86,8	98,3
VI/1	—	44,3	IX/3	87,3	—	I/3	86,3	95,3
VI/2	—	51,8	X/1	—	—	II/1	93,0	99,8
VI/3	—	—	X/2	—	—	II/2	81,3	92,8
VII/1	—	—	X/3	73,8	—	II/3	93,8	95,9
VII/2	—	—	XI/1	91,5	66,5	III/1	96,3	87,6
VII/3	—	—	XI/2	—	77,8	III/2	94,0	96,5
			XI/3	—	—	III/3	90,5	88,9
						IV/1	83,8	97,7

¹variant, ²germinative capacity

pokusu je nutno chápat v plném smyslu názvu článku jako příspěvek k agrotechnice pěstování ostropestřce mariánského. Rozšířený interval termínu setí lze uplatnit hlavně v klimaticky a srážkově „nenormálních“ letech, kdy lze lépe využít vlastností této rostliny, protože při striktním dodržení termínu setí podle stávající metodiky je obtížné zajistit alespoň průměrnou sklizeň drogy.



3. Klíčivost semen jednotlivých variant (4 × 100 semen, mořeno Dithane M 45 0,3%); osa x — doba setí [měsíc], osa y — klíčivost [%] — Germinative capacity of seeds of different variants (4 × 100 seeds, treated with the preparation Diathane M 45 0.3%); x axis — time of sowing [month], y axis — germinative capacity [%]

ZÁVĚR

Závěr ze získaných výsledků obou pokusných let vyplývá z jejich tabulárního zpracování a především obr. 1 až 3. Jako nejúspěšnější se v obou etapách projevily dvě výrazně ohraničené skupiny termínů výsevů: 1. pozdně letní až předzimní výsevy s přezimováním rostlin v růstové fázi více či méně bohaté přezimní listové růžice, 2. zimní a časné jarní výsevy s dobrým využitím zimní vláhy a s kratším setrváním kultury na pozemku při dosažení nadprůměrné sklizně a dobré kvality sklizené drogy.

Literatura

POLÁK, P.: Příspěvek k agrotechnice polního pěstování ostropestřce mariánského (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.) — I. etapa. [Etapová zpráva.] Praha, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii 1990.

ŠUSTROVÁ, H.: Příspěvek k agrotechnice polního pěstování ostropestřce mariánského (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.) — II. etapa. [Etapová zpráva.] Praha, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii 1991.

KUBÍNEK, J.: Ostropestřec mariánský — metodika pěstování. Praha, MZVŽ ČSR 1987.
Došlo dne 29. 8. 1991

POLÁK, P. - ŠUSTROVÁ, H. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha): *A contribution to the cultural practices of field growing of milk thistle (Silybum marianum /L./ Gaertn.)* Zahradnictví, 18, 1991 (4):305—314.

Micro-plot trials performed for two years with gradual sowings of milk thistle were aimed at finding the optimum date of sowing of this medicinal herb with respect to the yield and quality of the drug expressed by TKW and laboratory germinability (the drug is represented by seed or fruit — monocarpous-phyllous monospermous achene, *Fructus cardui mariae*). The trial was motivated by an effort to find out alternative dates of sowing of milk thistle, as its cultivation areas are extending constantly for the reasons of growing demands for the drug. The practical cultivation is based on the methodology (Kubínek, 1987) giving an optimum time for sowing between 25 March and 10 April and cultivation period of sowing according to the climatic regions being between 15 and 25 April. Other dates are entirely unsuitable after tests. However, the experience obtained from emergence and wintering of plants from the harvest falling out suggests also other possibilities which could ensure the high-quality drug production with higher degree of certainty in a good year.

The gradual sowings of milk thistle were carried out in decades in the course of April 1988 to April 1990. After evaluation of the results for both experimental years, as optimum were manifested two considerably different groups of sowings: 1st group — late summer and pre-winter sowings with wintering of plants in leaf rosette; group 2 includes winter and early spring sowings, these being found to be the best ones. Both groups enabled to harvest the seeds earlier by 1 to 2 months than in field cultures sown usually after the second decade of April and later. The seed (fruit) harvested from these sowings was well-ripened of average TKW and very good germinability. The harvested stands were balanced and milk thistle plants were of a good health. The onset of various growing stages was unified during the growing season and the blossoming was regular as well. The results of trial cannot serve as instructions how to change cultural practices, they only contribute to it, thus enabling to better utilization of the properties of this medicinal herb for its field growing.

milk thistle (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.); cultural practices; date of sowing

Adresa autorů:

Ing. Pavel Polák, ing. Hana Šustrová, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9



CHCETE PODNIKAT
A NEVÍTE, JAK NA TO?
NEVÍTE S KÝM,
NEVÍTE ZA CO,
PŘIJĎTE, JE TU
ADEKO!!!

ADEKO, a. s., Vám nabízí

- marketingovou činnost v oboru ekologie
- poradenskou, konzultační, posudkovou, zprostředkovatelskou, obstaravatelskou a zástupčí činnost
- kapitálovou účast v jiných podnikatelských společnostech
- společné podnikání
- investorskou a investiční činnost
- výběr zahraničních partnerů pro společné podnikání
- zajišťování a provádění leasingu
- poskytování služeb

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

Tel.: 258 342 FAX: 259 270



Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly Jihočeské tiskárny, s. p., provoz 7, Blatná • Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1991.

Rukopis byl odevzdán k tisku 19. 11. 1991 • Podepsáno k tisku 5. 3. 1992.

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