

NE 45
15
1988

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**



SBORNÍK ÚVTIZ

20. VII. 1988

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
Ústřední zemědělská a lesnická
knihovna
Slezská 7, Praha 2
12 4.13.34 060

Zahradnictví

11

123,90

VAZBA

1-4i

1

ROČNÍK 15 (XVIII)
PRAHA
BŘEZEN 1988
CENA 10 Kčs

1215/100

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá člen korespondent ČSAV ing. František Mareček

Redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Borek V., Šubrtová D., Hubáček J.: Změny obsahu těkavých látek jablek během skladování	1
Rod J.: Moření osiva zeleniny fungicidními přípravky.	
III. Salát, špenát, okurky	9
Borovec V.: Mikropropagace zimních odrůd kvěťáku	21
Ostrožlík M.: Analýza kvalitatívnych ukazovateľov pri mechanizovanom zbere zeleného hrášku	29
Vanek G., Jakubec M.: Osvedčená metóda rýchleho množenia bezvírusového viniča vo vegetačných PVC rukávcoch	37
Maršálek L.: Dynamika změn izoenzymů v pletivech čerstvě sklizených a usušených listů tabáku obecného (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	43
Marek M., Kratochvílová I., Říha K.: Radiometrické stanovení obsahu chlorofylu a celkového karotenu u druhu <i>Chrysanthemum indicum</i> L. odrůdy 'Snowdon Yellow'	55
Hons P.: Možnosti a předpoklady využití kompostů vyrobených z tuhých komunálních odpadů v zahradnictví	69
KRÁTKÁ SDĚLENÍ	
Čurda K., Hegedúsová A.: Individuální variabilita obsahu nitrátů v jedlých částech zelenin	77
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Betlach J.: Prof. PhDr. František Frimmel	8
RECENZE	
Blatný C.: Neméth M.: Virus, meoplasma and rickettsia diseases of fruit trees. 1986, Budapest	68

СОДЕРЖАНИЕ

Борек В., Шубртова Д., Губачек Я.: Изменения в содержании летучих веществ яблок во время хранения	7
Род Я.: Протравливание овощных семян фунгицидными препаратами	19
Борovec В.: Микропропагация зимних сортов цветной капусты	28
Острожлик М.: Анализ качественных показателей при механизированной уборке зеленого горошка	35
Ванек Г., Якубец М.: Надежный метод быстрого размножения безвирусного виноградного материала в вегетативных рукавах из полихлорвинила	42
Маршалек Л.: Динамика изменения изофермента в тканях свежесобраных и высушенных листьев табака	53
Мареk М., Кратохвилова И., Ржига К.: Радиометрическое определение содержания хлорофилла и общего каротина у вида индийской хризантемы С	66
Гонс П.: Возможности и предпосылки использования компостов, производимых из тугих отходов в садоводстве	76

ZMĚNY OBSAHU TĚKAVÝCH LÁTEK JABLEK BĚHEM SKLADOVÁNÍ

V. Borek, D. Šubrtová, J. Hubáček

NE 45/15

BOREK, V. - ŠUBRTOVÁ, D. - HUBÁČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha). *Změny obsahu těkavých látek jablek během skladování*. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 1-7.

Změny obsahu těkavých látek šesti odrůd jablek v průběhu skladování byly sledovány analýzou freonových extraktů pomocí plynové chromatografie na kapilárních kolonách. Část složek komplexu těkavých látek byla identifikována pomocí hmotnostní spektrometrie. Bylo zjištěno, že celkový obsah těkavých látek v průběhu skladování obvykle vzrůstá, dosahuje maxima a poté klesá. Obsah jednotlivých složek komplexu těkavých látek v průběhu skladování cyklicky kolísá.

jablka; těkavé látky; plynová chromatografie; skladování

Jablka patří mezi nejrozšířenější konzumní ovoce v mírném klimatickém pásmu. Snaha uchovat je co nejdéle v původní kvalitě po stránce chuťové i vzhledové vedla k hledání optimálních skladovacích podmínek. Studium chemických změn a vysvětlení jejich metabolických souvislostí umožnilo hlubší pochopení biochemických dějů probíhajících v jablkách během skladování (Schreier, 1984).

Produkce těkavých látek nastává u ovoce hlavně v období zrání a je ovlivňována řadou faktorů. V ovoci samém je charakterizována fyziologickými a biochemickými pochody, z nichž mezi nejdůležitější patří produkce etylénu, syntéza proteinů, zvýšení aktivity enzymů a růst permeability buněčných membrán. Tyto změny jsou provázány poklesem obsahu polysacharidů, oligosacharidů a kyselin a současně zvýšenou tvorbou těkavých látek. Tyto děje jsou současně ovlivňovány vnějšími faktory. Při skladování jsou nejdůležitější teplota, složení atmosféry, vlhkost a intenzita osvětlení.

Za těkavé látky jsou v tomto smyslu považovány přímé produkty buněčného metabolismu stanovitelné za běžných podmínek plynovou chromatografií. Výskyt jednotlivých sloučenin a jejich množství v komplexu těkavých látek je ovládán faktory genetickými a ekologickými a současně i stupněm zralosti a skladovacími podmínkami.

Obsah těkavých látek v jablkách je velmi nízký. Pohybuje se řádově v desítkách miligramů na kilogram ovoce. Při jejich stanovení je třeba ze vzorku izolovat komplex těkavých látek vhodnou koncentrační technikou. Jsou založeny na různých fyzikálních principech, např. extrakci, destilaci, adsorbci aj. Jejich detailním uspořádáním a hodnocením se zabývá řada přehledných článků a souborných pojednání v monografiích (Maarse, 1981; Poole, 1983; Weurman, 1969). Přesto je nutno konstatovat, že v současnosti není dostupná všestranně vyhovující metoda, která by nezpůsobovala změny ve skladbě těkavých látek během izolace. Z těchto důvodů je třeba při izolaci věnovat maximální pozornost reprodukovatelnosti koncentračního postupu.

Vliv skladovací teploty na obsah těkavých látek v jablkách studovali mnozí autoři, např. Smock (1959), Grevers a Doesburg (1965), Kuzmin a Golovkin (1967), Wills a McClason (1969). Vlivem složení skladovací atmosféry se zabývali Meigh (1957), Johnson (1962), Gottauf a Hausen (1965), Angelini (1967), Fidler a North (1969). Mnozí autoři sledovali především změny obsahu těkavých látek během dozrávání (Brown, 1966; Brown, Buchanan, 1968; Forsyth, 1971; Lin, 1977; Porsar, Hajnal 1977; Neubeller, 1969; Lidster, 1983; Willaert, 1983).

MATERIÁL A METODY

ANALYZOVANÝ MATERIÁL

Byly studovány odrůdy 'Golden Delicious', 'Spartan', 'Melrose', 'Dukát', 'Kidd's Orange' a 'Spencer'. Jablka byla dodána Šlechtitelskou stanicí Těchobuzice v I. jakosti, ihned po sklizni. Průměr plodů se pohyboval mezi 50–60 mm. Jablka byla skladována v chladicím boxu při teplotě 5–7 °C a relativní vlhkosti 65–75 % po celou dobu pokusu. Jiné, vhodnější skladovací podmínky nebylo možné technicky zajistit.

PŘÍPRAVA VZORKŮ

Vzorky pro analýzu byly odebírány ve 14denních intervalech po dobu 14 týdnů. Změny obsahu těkavých látek jablek byly studovány opakovaně ze sklizní roků 1984 a 1985.

Pro každý odběr bylo náhodně vybráno asi 0,5 kg jablek, která byla pokrájena na plátky o tloušťce asi 5 mm. Z promíchaného vzorku pokrájených jablek bylo odváženo 50 g. Vzorek byl tři minuty homogenizován se 100 ml 85% vodného metanolu. Homogenát byl kvantitativně převeden do 250ml odměrné baňky a doplněn 85% vodným metanolem. Po promíchání byl homogenát filtrován přes nálevku s vatou do suché zábursové lahve. K filtrátu byly přidány 2,0 µl acetofenonu a roztok byl promíchán. Těkavé látky byly z metanolickeho roztoku získány extrakcí Freonem 11 (Borek et al., 1985). Do extraktoru bylo odměřeno 50 ml Freonu 11 a poté kvantitativně převeden metanolickeý filtrát s přidavkem acetofenonu. Na extraktor byl nasazen zpětný chladič, kterým byl roztok v extraktoru doplněn vodným roztokem síranu sodného (nasycený roztok — voda 1 : 1 [V/V]) tak, aby byl extraktor zcela naplněn a objem Freonu 11 v extraktoru byl co nejmenší. Na přepad extraktoru byla nasazena konická zkumavka obsahující 2 ml Freonu 11 a varný kámenek. Zkumavka byla zahřívána ve vodní lázni s konstantní teplotou 30 °C. Extrakce byla ukončena po 30 hodinách. Získaný vzorek byl převeden do skleněné ampulky a zataven.

ANALÝZA PLYNOVOU CHROMATOGRAFIÍ

Freonové extrakty byly analyzovány na přístroji Chrom 5 (Laboratorní přístroje, Praha). K separaci byly použity křemenné kapilární kolony délky 25 m, pokryté fázemi OV-101 a Superox. Jako nosný plyn byl užit vodík s podélnou rychlostí 60 cm.s⁻¹. Vzorky byly analyzovány v režimu lineárního nárůstu teploty rychlostí 10 °C.min⁻¹, v teplotním rozmezí 40–250 °C pro fázi OV-101 a 40–20 °C pro fázi Superox. K detekci byl užit plamenionizační detektor pracující při teplotě 250 °C. Retenční časy píků a jejich plochy byly vyhodnocovány integrátorem CI-100. Vzorek objemu 2 µl byl nastříkovan při teplotě 250 °C pomocí vstupního děliče toku (asi 1 : 500). Pro určení Kováčových indexů bylo ke vzorku před analýzou přidáno 5 µl směsi nasycených n-alkánů o délce řetězce 5–22 uhlíků (SGE, Austrálie). Aktivita kolon byla ověřena nástřikem testovací směsi obsahující oktanol, oktanon, 2,6-dimetylamilin, 2,6-dimetylphenol, naftalen a uhlovodíky C₁₂ a C₁₃ (SGE, Austrálie).

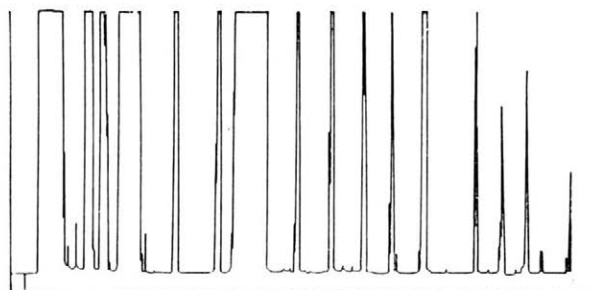
IDENTIFIKACE TĚKAVÝCH LÁTEK POMOCÍ GC-MS ANALÝZY

Vzorky byly analyzovány na přístroji HP 5985 A (Hewlett, Packard Anglie). Jde o hmotnostní spektrometr kvadrupolového typu s rozlišením 1000, rozsahu měřených hmotností 10–1000 a 70 eV elektronovou ionizací. Látky ze směsi byly separovány na předřazeném plynovém chromatografu s kapilární křemennou kolonou pokrytou fází SE-54. Získaná spektra byla identifikována vyhledáním identického spektra v katalogu

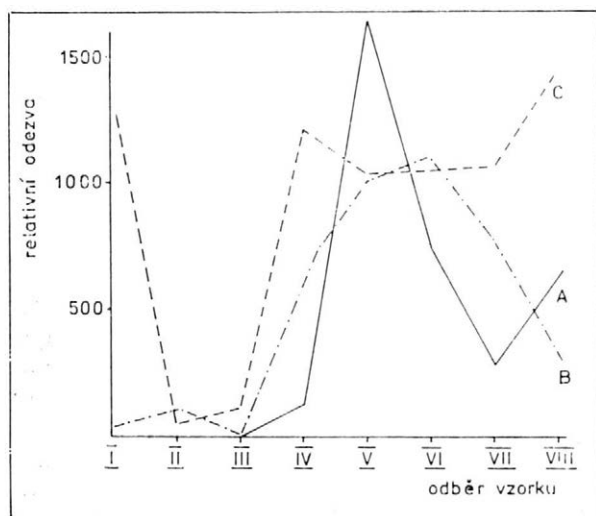
uloženém na diskové paměti pomocí systémového programu vestavěného počítače. Ostatní hmotnostní spektra byla interpretována na základě literárních údajů (Jennings, 1979).

VÝSLEDKY A DISKUSE

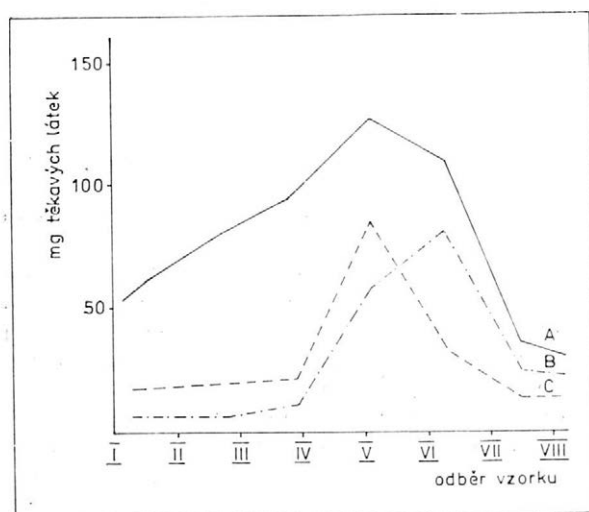
Biogenezi těkavých látek můžeme odvodit z biochemických cyklů lipidů, aminokyselin, terpenů a z fenylpropanového cyklu (Schreier, 1984). Produkce těkavých látek je nejintenzivnější v období dozrávání a zralosti a je silně ovlivňována vnějšími a vnitřními faktory (Pailard, 1981). Složení souboru těkavých látek je složité a proměnné. Mění se v závislosti na odrůdě a na době skladování jablek. Na obr. 1 je znázorněn aromátogram freonového extraktu odrůdy 'Golden Delicious' z období maximální tvorby těkavých látek. Z chromatogramu je zřejmé, že v souboru těkavých látek lze tímto způsobem v závislosti na odrůdě rozlišit asi 30–50 složek. Kvalitativní složení komplexů těkavých látek bylo studováno pomocí spojení kapilární plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií. Použitý přístroj poskytuje hmotnostní spektra o nízkém rozlišení, jejichž interpretace je zejména u izomerních sloučenin



1. Aromátogramy komplexu těkavých látek jablek odrůdy 'Golden Delicious' — Diagrams of aromatic compounds in the volatile substances complex in apples of the 'Golden Delicious' variety

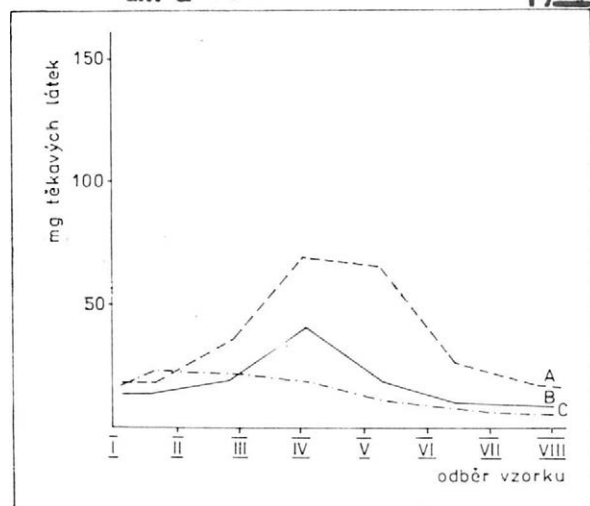


2. Změny koncentrací oktanolu (A), allylhexanoátu (B) a geranylizobutyrátu (C) — Changes in the concentrations of octanol (A), allylhexanoate (B) and geranyl isobutyrate (C)



3. Změny celkového obsahu těkavých látek během skladování u jablek odrůd 'Golden Delicious' (A), 'Spartan' (B) a 'Melrose' (C) — Changes in the total contents of volatile substances during storage in apples of the varieties 'Golden Delicious' (A), 'Spartan' (B) and 'Melrose' (C)

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna **ÚVITZ**
inv. č. 163 19 90



4. Změny celkového obsahu těkavých látek během skladování u jablek odrůd 'Dukát' (A), 'Kidd's Orange' (B) a 'Spartan' (C) — Changes in the total contents of volatile substances during storage in apples of the varieties 'Dukát' (A), 'Kidd's Orange' (B) and 'Spartan' (C)

obtížná. V praxi se opírá hlavně o možnost porovnání spekter neznámých sloučenin se spektry uloženými v paměti přístroje prostřednictvím počítače. Z tohoto důvodu a z důvodů ekonomických byly v souboru těkavých látek jablek identifikovány touto metodou pouze převažující složky. Pro ostatní látky bylo jejich chemické složení navrženo na základě porovnání změřených a tabelovaných hodnot Kováčových indexů (Jennings, 1979). Ve sporných případech bylo přihlédnuto k předpokládanému složení těkavých látek vyplývajícimu z dostupných literárních pramenů (Schreier, 1984).

Přehled identifikovaných těkavých látek je uveden v tabulce I. Většinu těchto látek tvoří kombinace esterů dvou, čtyř a šestiuhlíkatých kyselin s dvou, čtyř a šestiuhlíkatými alkoholy a jejich řetězovými izomery.

Nenasycené estery jsou častější u sloučenin s vyšší relativní molekulovou hmotností. Složení souboru těkavých látek jablek doplňují vyšší volné nasycené i nenasyčené alkoholy, terpenické alkoholy a jejich estery.

I když z vizuálního porovnání chromatogramů na obr. 1 vyplývá, že složení souboru těkavých látek je do značné míry dáno příslušnou odrůdou, uplatňuje se zde v průběhu skladování rozhodující měrou i další vliv. Tím je periodické kolísání obsahu jednotlivých složek komplexu těkavých látek během dozrávání. Tyto změny jsou pro vybrané těkavé látky znázorněny na obr. 2. Cyklické změny koncentrací jednotlivých těkavých látek lze vysvětlit dynamikou jejich biogeneze. Předpokládá se, že příslušné buněčné kontrolní mechanismy střídavě inhibují a aktivují jejich tvorbu (Schreier, 1984).

Během zrání se metabolismus ovoce mění a začínají v něm převažovat katabolické procesy. Klesá množství polysacharidů, oligosacharidů a kyselin a mezi jiným vzrůstá produkce těkavých látek (Schreier, 1984). Změny jejich celkové produkce v průběhu skladování jsme sledovali prostřednictvím součtu ploch všech píků komplexu těkavých látek, po předchozí normalizaci chromatogramu vzhledem k vnitřnímu standardu. Celkový obsah těkavých látek jablek v průběhu skladování vzrůstá a po dosažení maxima začíná rychle klesat. Zjištěné hodnoty celkových obsahů těkavých látek v průběhu skladování pro jednotlivé odrůdy jsou uvedeny

I. Identifikované těkavé látky — The identified volatile substances

methylozobutyráta	2-ethyl-2-n-hexen-1-ol ^b
terc. butylacetát ^a	n-oktanol ^a
methyl-n-butyráta	allylhexanoát ^a
sec. butylacetát ^a	1-nonen-3-ol ^b
izobutylacetát ^a	methyl-n-heptyl-keton ^a
n-butylacetát ^a	n-amyl-n-butyrt ^b
3-methyl-2-pentanol ^a	cis-3-hexenyl-n-propionát ^b
n-oktan-2-ol ^a	trans-2-hexenyl-n-propionát ^b
n-amyl-izobutyrt ^a	cis-3-hexenyl-n-butyrt ^b
trans-3-oktenol ^b	geranylozobutyrt ^a
izoamyl-n-butyrt ^a	methyl-n-dodekanoát ^a
acetofenon ^a	neryl-n-butyrt ^b

^a — identifikováno pomocí GC-MS; ^b — identifikováno pomocí Kováčových indexů

II. Změny celkového obsahu těkavých látek během skladování (mg v kg čerstvého ovoce) — Changes in the total contents of volatile substances during storage (mg in kg of fresh fruits)

Odrůda	Datum odběru							
	20. 11.	3. 12.	17. 12.	2. 1.	14. 1.	28. 1.	11. 2.	25. 2.
Golden Delicious	45,8	60,7	79,9	96,3	126,2	109,5	36,3	25,4
Spartan	14,7	18,2	19,8	22,2	83,8	34,1	13,7	12,7
Melrose	6,0	6,4	5,9	11,5	57,1	81,6	24,8	20,7
Dukát	14,4	13,8	19,9	41,3	19,9	9,6	8,4	10,4
Kidd's Orange	17,2	17,9	45,2	68,9	65,0	27,0	18,7	15,2
Spencer	10,6	22,7	21,8	19,8	12,4	9,8	6,2	6,0

v tabulce II, jejich grafický průběh je znázorněn na obr. 3 a 4. Z grafů vyplývá, že za popsaných skladovacích podmínek dochází k poklesu celkového obsahu těkavých látek u odrůdy 'Spence' již po třech až čtyřech měsících, u odrůdy 'Dukát' po čtyřech až pěti měsících, u odrůd 'Kidd's Orange' a 'Spartan' po pěti až šesti měsících a u odrůd 'Golden Delicious' a 'Melrose' po šesti až sedmi měsících skladování.

Literatura

- ANGELINI, P.—PFLUG, I. J.: Volatiles in controlled-atmosphere apple storage: Evaluation by gas chromatography and mass spectrometry. *Food Technol.*, 21, 1967, s. 1643.
- BOREK, V.—HUBÁČEK, J.—ŘEHÁKOVÁ, V.—ŠUBRTOVÁ, D.: Extrakce těkavých látek z rostlinných materiálů trichlorfluorometanem. *Chem. listy*, 80, 1986, s. 536.
- BROWN, D. S.—BUCHANAN, J. R.—HICKS, J. R.: Volatiles from apple fruits as related to variety, maturity and ripeness. *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.*, 88, 1968, s. 98—100.
- BROWN, D. S.—BUCHANAN, J. R.: Volatiles from apples as related to variety, season, maturity and storage. *Hilgardia*, 39, 1968, s. 37—40.
- FIDLER, J. C.—NORTH, J. C.: Production of volatile organic compounds by apples. *J. Sci. Food Agric.*, 20, 1969, s. 521—533.
- FORSYTH, F. R.—EAVES, C. A.—LIGHTFOOT, H. J.: Volatiles from cold stored McIntosh apples as related to fruit maturity. *Progr. Refrig. Sci. Technol.*, Proc. 13th, int. Congr. Refrig., 1971, s. 81—89.
- GOTTAUF, M.—HANSEN, H.: The effect of O₃ atmosphere on cold stored apples. *Gas chromatographic investigation. Kaelte Technik*, 17, 1965, s. 315.
- CREVERS, G.—DOESBURG, J. J.: Volatiles of apples during storage and ripening. *J. Food Sci.*, 30, 1965, s. 412—422.
- JENNINGS, W.—YABAMOTO, A. J.: Retention indices of volatile compounds, New York, Pergamon Press, 1979.
- JOHANSON, J.: Concentrations of volatiles in controlled atmosphere storage and their relation to some storage operations. *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.*, 80, 1982, s. 137.
- KUZMIN, M. P.—GOLOVKIN, N. A.: Effect of storage and refrigeration treatment on the volatile substances in apples. *Khold, Tekh.*, 44, 1967, s. 26.
- LIDSTER, P. D.—LIGHTFOOT, H. J.—McRAC, K. B.: Production and regeneration of principal volatiles in apples stored in modified atmospheres and air. *J. Food Sci.*, 48, 1983, s. 400.
- LIU, F. W.: Varietal and maturity difference of apples in response to ethylene in controlled atmosphere storage. *J. Amer. Soc. hort. Sci.*, 102, 1977, s. 93—96.
- MAARSE, H.—BELZ, R.: Isolation, separation and identification of volatile compounds in aroma research. Verlag, Akademie — Berlin, 1981.
- MEIGH, D. R.: Volatile compounds produced by apples. II. Alcohols and esters. *J. Sci. Food Agric.*, 8, 1957, s. 313—315.
- NEUBELLER, J.—BUCHLON, G.—DHURIA, H. S.: Behavior of volatile substances and lipids of apples during cold storage. *Mitt Klosterburg*, 29, 1969, s. 227—234.
- PAILARD, N.: Factors Influencing Flavour Formation in Fruit. In: (SCHREIER, P., Ed.): *Flavour* 81, Berlin 1981, s. 479.
- POOLE, D. A.: Techniques of analysis of flavours — chemical methods including sample preparation. New York, 1982, s. 15.
- PORSAR—HAJNA, L.—VAMOS, L.—KISS, N.—VOLGYESI, E.: Changes in the steam-distillable volatile components of apples during storage. *Elermiszervizsgalati Kozl.*, 23, 1977, s. 31.
- SCHREIER, P.: Chromatographic studies of biogenesis of plant volatiles. Heidelberg, Hüthig Verlag, 1984, s. 52.
- SMOCK, R. M.: Apple volatiles and their significance at storage temperatures. *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.*, 66, 1955, s. 66.
- WEURMAN, C.: Fruit volatile substances. *Agric. Food Chem.*, 17, 1969, s. 370.
- WILLAERT, G. A.—DIRINCK, P. J.—De POTER, H. L.—SCHAMPS, N. N.: Objective measurement of aroma quality of Golden Delicious apples as a function of controlled atmosphere storage time. *J. Agric. Food Chem.*, 31, 1983, s. 809.
- WILLS, R. B. H.—McCLASSON, E.: Association between loss of volatiles and reduced incidence of breakdown in Jonathan apples achieved by warming during storage. *J. Sci. Food Agric.*, 20, 1969, s. 446—450.

Došlo dne 10. 11. 1986

БОРЕК, В. — ШУБРТОВА, Д. — ГУБАЧЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Изменения в содержании летучих веществ яблок во время хранения. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 1—7.

Содержание летучих веществ в 6 сортах яблок определяли с помощью анализа фреоновых экстрактов по газовой хроматографии на капиллярных колонках. Часть компонентов комплекса летучих веществ идентифицировали с помощью весовой спектрометрии. Как установлено, их общее содержание в ходе хранения, как правило, возрастает, доходит до максимума, а потом убывает. Отдельные компоненты этих веществ при хранении циклически колеблются.

яблоки; летучие вещества; газовая хроматография; хранение

BOREK, V.—ŠUBRTOVA, D.—HUBÁČEK, J. (University of Agriculture, Praha). *Changes in the Content of Volatile Substances in Apples during Storage*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 1—7.

Changes in the content of volatile substances in apples of six varieties during storage were studied in freon extracts analyzed by means of gas chromatography on capillary columns. A part of the components of the volatile substances complex was identified by mass spectrometry. It was found out that the total content of volatile substances usually increases, reaching the maximum values and then it decreases. The contents of the components of volatile substances complex fluctuate cyclically during fruit storage.

apples; volatile substances; gas chromatography; storage

BOREK, V.—ŠUBRTOVA, D.—HUBÁČEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha — Suchbát). *Veränderungen des Gehalts an flüchtigen Stoffen der Äpfel im Verlauf der Lagerung*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 1—7.

Die Veränderungen des Gehalts an flüchtigen Stoffen von sechs Apfelsorten im Verlauf der Lagerung wurden mittels Analyse von Freonextrakten mit Hilfe der Gaschromatographie auf kapillaren Säulen untersucht. Ein Teil der Komponenten des Komplexes von flüchtigen Stoffen wurde mit Hilfe der Massenspektrometrie identifiziert. Es wurde festgestellt, daß der Gesamtgehalt an flüchtigen Stoffen im Verlauf der Lagerung normalerweise wächst, er erreicht ein Maximum und nachher sinkt er wieder. Der Gehalt einzelner Komponenten des Komplexes von flüchtigen Stoffen schwankt zyklisch im Verlauf der Lagerung.

Äpfel; flüchtige Stoffe; Gaschromatographie; Lagerung

Adresy autorů:

RNDr. Vladimír Borek, CSc., Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Laboratoř chemické ekologie hmyzu, U Šalamounky 41, 158 00 Praha 5.

Ing. Danuše Šubrtová, CSc., prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, fakulta agronomická, katedra chemie, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

PROF. PhDr. FRANTIŠEK FRIMMEL

V letošním roce uplynulo 100 let od narození významného přírodovědce a vynikajícího šlechtitele rostlin prof. PhDr. Františka Frimmela.

Prof. Frimmel se narodil 6. dubna 1888 ve Vídni. Studoval na vídeňské univerzitě, kde již jako student byl demonstrátorem u prof. Wettsteina a po promoci v roce 1913 nastoupil asistentké místo u významného genetika a šlechtitele prof. E. Tschermaka v Ústavu šlechtění rostlin Vysoké školy zemědělské. V ústavu působil jeden rok a na doporučení prof. Tschermaka odchází do nově budovaného Mendelova ústavu genetiky a šlechtění v Lednici na Moravě. Po návratu z první světové války převzal vedení a správu lednického Mendelea a úspěšně zde působil téměř 33 let. V roce 1947 odešel do Strážnice na Moravě, aby zde pomohl budovat Výzkumný ústav tabákového průmyslu a mohl se věnovat jedné ze svých oblíbených rostlin — tabáku. Po přemístění ústavu do Velkého Bálu u Nitry [1951] odchází i prof. Frimmel na Slovensko.

V létě roku 1955, tehdy již 67letý, přijal prof. Frimmel nabídku působit ve Výzkumném ústavu zelinářském v Olomouci. Jeho činnost v olomouckém ústavu byla ale bohužel, velmi krátká. Nečekaně zemřel dne 19. listopadu 1957. Prof. Frimmel prožil převážnou část svého života v naší republice a v roce 1925 mu bylo uděleno čs. státní občanství.

Prof. Frimmel byl vysoce vzdělaný, erudovaný vědec, šlechtitel a pedagog s bohatými praktickými zkušenostmi. Jeho příchod byl pro olomoucký ústav velkým přínosem. Taktně a citlivě ovlivňoval vědeckou i šlechtitelskou činnost ústavu, pomáhal řešit výzkumné úkoly. Pokračoval i v řešení svých, dříve rozpracovaných vědeckých a šlechtitelských programů.

S mladšími pracovníky ústavu rozvinul studium vodního režimu rostlin Wernerovou metodou kořenového mostu [Bulletin VÚZ č. 1, 1957], studium dynamické fyto-metrie u některých druhů zelenin [prakticky již aplikovanou na tabáku], zabýval se i otázkou fotoperiodismu v souvislosti s indukcí kvetení u česneku.

Ze šlechtitelských programů dokončil dlouholeté šlechtění keříčkové, bezslupkaté tykve olejné. Pozornost svých spolupracovníků soustředil na studium dvou charakteristických vlastností okurek nakládaček (u nichž předpokládal úspěšnost heterozního šlechtění), na remontantnost a možnost získání linií s převážně samičím charakterem kvetení selekcí na zkrácení „samčího předstadia“ kvetení.

K rozsáhlé vědecké a šlechtitelské činnosti prof. Frimmela neodmyslitelně patří i jím navržená a propracovaná šlechtitelská metoda, kterou nazval plášťová, rámcová nebo také Miss-metoda. Prof. Frimmel byl prvním šlechtitelem v Evropě, který již ve dvacátých letech kombinoval a vytvářel F₁ hybridy u rajčat, špenátu, kukuřice, tabáku a jiných plodin.

Vedle vědecké a šlechtitelské činnosti byl prof. Frimmel i výborným a vtipným pedagogem. Pro šlechtitele, studenty, zahradníky i všechny milovníky přírody napsal vynikající učebnici *Die Praxis der Pflanzenzüchtung* [1951].

Za svou celoživotní bohatou vědeckou činnost byl jmenován členem Německé přírodovědecké akademie Leopoldina v Halle nad Saalou a v roce 1956 byl prof. Frimmelovi propůjčen Řád práce Československé republiky.

Podrobné zhodnocení vědecké, šlechtitelské a pedagogické činnosti prof. Frimmela včetně seznamu publikací je uvedeno ve vzpomínkových pracích v *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung* [1958], *Genetika a šlechtění* [1957] aj.

Prof. Frimmel byl vynikající vědec imponující prostou lidskostí, přímým, přátelským přístupem a jednáním. Vzpomínka na prof. Frimmela vyvolá vždy na tváři jeho přátel a spolupracovníků úsměv, poněvadž nejde ani jinak vzpomínat.

Ing. Jaroslav Betlach, CSc.

MOŘENÍ OSIVA ZELENINY FUNGICIDNÍMI PŘÍPRAVKY

III. SALÁT, ŠPENÁT, OKURKY

J. Rod

ROD, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc). *Moření osiva zeleniny fungicidními přípravky. III. Salát, špenát, okurky*. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 9–20.

Při moření osiva salátu vykazovala nejlepší výsledky varianta Rovral 50 WP (úč. l. iprodione) + Ridomil Z 72 WP (úč. l. metalaxyl + zineb) v dávce 3 + 3 g na 1 kg osiva. Dobré výsledky byly získány i při moření osiva přípravkem Benlate T-20 (úč. l. benomyl + thiram) v dávce 6 g na 1 kg osiva. U špenátu byla varianta Fundazol 50 WP (úč. l. benomyl) + Ridomil Z 72 WP v dávce 5 + 5 kg na 1 kg osiva podstatně účinnější u všech sledovaných ukazatelů než standardní moření přípravkem Nexion L Kombi (úč. l. captan + bromophos) v dávce 9 g na 1 kg osiva. U okurek byla největší klíčivost semen ve variantě se standardním ošetřením Nexionem L Kombi (5 g na 1 kg osiva), nejvyšší polní vzcházivost ve variantě Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP, Fundazol 50 WP + Previcur N (úč. l. propamocarb) — obě varianty v dávce 2,5 + 2,5 g na 1 kg osiva a Nexion L Kombi (5 g na 1 kg osiva), avšak nejvyšší výnosy plodů byly jen ve variantě s Nexionem L Kombi. Moření osiva okurek kombinacemi Fundazol 50 WP + Previcur N a Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP, doplněnými o insekticidní přípravek Nexion WP 40 (úč. l. bromophos) v dávce 2,5 g na 1 kg osiva bylo však stejně účinné nebo i účinnější než moření přípravkem Nexion L Kombi.

salát; špenát; okurky; houbové choroby; moření osiva

Osivem salátu se přenáší jeho nejzávažnější choroba, plíseň salátová, jejímž původcem je houba *Bremia lactucae* (Noll, 1957). Kromě toho je osivem salátu přenosná i houba *Phoma valerianellae*, která napadá vcházející rostliny (Noble, Richardson, 1968; Rohloff, 1977).

Osivem špenátu jsou přenášeny tyto patogenní houby: *Ascochyta spinaciae*, *Botrytis cinerea*, *Peronospora spinaciae*, *Phoma spinaciae*, *Phyllosticta spinaciae*, *Pleospora vulgaris*, *Septoria spinaciae*, *Vermicularia spinaciae* (Semenov et al., 1980) a *Colletotrichum dematium* f. sp. *spinaciae* (Mikolajskaja Majchrzak, 1980). Nejdůležitější z nich je *Peronospora spinaciae* (syn. *P. effusa* nebo *P. farinosa*), která je původcem závažné plísně špenátové.

Osivem okurek jsou přenášeny tyto patogenní houby: *Cladosporium cucumerinum* (původce černě okurkové), *Colletotrichum lagenarium* (původce antraknózy okurek), *Corynespora melonis* (původce skvrnitosti listů), *Didymella bryoniae* (syn. *Mycophaearella citrulina*), *Pythium* spp. (nejčastěji *P. aphanidermatum*) a *Macrophomina phaseolina* (Semenov et al., 1980; Reuveni et al., 1983).

MATERIÁL A METODY

V pokusech byl použit tento biologický materiál:
salát hlávkový (*Lactuca sativa* L.): 'Campan' (1983), 'Safír' (1983),
špenát (*Spinacia oleracea* L.): 'Monores' (1982, 1983, 1984),
okurky (*Cucumis sativus* L.): 'Parifin Fr' (1981, 1982), 'Hocus' (1982), 'Primela Fr' (1984).

I. Seznam použitých přípravků — A list of the chemicals

Přípravek	Účinná látka	Obsah [%]	Výrobce
Benlate T-20	benomyl thiram	20 20	Du Pont, Ženeva
Funaben T	carbendazim thiram	20 45	Sarzyna, Sarzyna
Fundazol 50 WP	benomyl	50	Chemolimpex, Budapešť
Nexion WP 40	bromophos	40	Celamerck, Ingelheim
Nexion L Kombi Mořidlo	captan bromophos	45,9 11,25	Celamerck, Ingelheim
Pomarsol forte 80 WP	thiram	80	Bayer, Leverkusen
Previcur N	propamocarb	60	Shering, Berlín (W)
Ridomil Z 72 WP	metalaxyl zineb	8 64	Ciba-Geigy, Basel
Rovral 50 WP	iprodione	50	Rhône-Poulenc, Paříž
Rovral TS	iprodione carbendazim	35 17,5	Rhône-Poulenc, Paříž

Seznam pesticidních přípravků, použitých k moření osiva, je uveden v tab. I. Metodika laboratorních, skleníkových a maloparcelkových polních pokusů je shodná jako v předchozích pokusech (Rod, 1987a, b). Energie klíčení a klíčivost byly zjišťovány podle ČSN 46 0610 (Zkoušení osiva). Osivo okurek se přípravkem Previcur N mořilo tak, že nezředěný přípravek se v požadovaném množství nakapal na semena ve skleněné nádobě. Semena se s přípravkem důkladně protřepala a nechala stát dva dny. Po této době se k semenům přidalo požadované množství přípravku Fundazol 50 WP a vše se znovu důkladně promíchalo. Všechny maloparcelkové a poloprovazní polní pokusy byly založeny a hodnoceny na pokusném pozemku VŠÚV v Olomouci-Holici (220 m n. m.; 612 mm srážek; 8,4 °C).

Statistické průkaznosti jednotlivých hodnot byly ve všech pokusech hodnoceny analýzou rozptylu (hodnoty označené v jednotlivých tabulkách shodnými písmeny se statisticky významně neodlišují při $P \leq 0,05$).

VÝSLEDKY A DISKUSE

SALÁT

V prvním pokusu (tab. II) byla největší klíčivost po namoření osiva přípravkem Benlate T-20 a kombinací Ridomil Z 72 WP + Previcur N a nejlepší zdravotní stav semen po namoření přípravkem Pomarsol forte 80 WP, Rovral TS a Rovral 50 WP. Nejvyšší hmotnost rostlin rostoucích v zemině byla ve variantě s Ridomilem Z 72 WP. Na základě těchto vý-

II. Moření osiva salátu ('Campan'), laboratorní a skleníkový pokus [1983] — Lettuce seed dressing ('Campan'), laboratory and glasshouse trials [1983]

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Klíčivost [%]		Procento infekova- ných semen	Vcházivost [%]		Hmotnost rostlin [% K]	
	po namoření	za 12 měsíců		v perlitu	v zemině	v perlitu	v zemině
Nemořeno (=K)	86,00 a	90,50 ab	7,00 b	84,50 b	82,00 a	100,0 a	100,0 a
Pomarsol forte 80 WP (6 g)	89,50 ab	90,75 ab	1,00 a	88,50 bc	77,00 a	108,4 b	117,1 ab
Rovral 50 WP (6 g)	92,25 b	88,25 a	1,50 a	90,50 c	78,50 a	93,8 a	103,9 a
Previcur N (15 ml)	91,25 b	92,00 ab	6,00 b	78,50 a	79,00 a	88,5 a	97,9 a
Ridomil Z 72 WP (6 g)	88,00 a	88,50 a	7,75 b	86,50 bc	81,00 a	77,8 a	120,0 b
Rovral TS (6 g)	89,50 ab	95,50 b	1,00 a	87,50 bc	76,00 a	100,1 ab	86,1 a
Benlate T-20 (6 g)	92,50 b	92,75 ab	3,00 ab	90,50 bc	80,00 a	112,5 b	106,1 a
Funaben T (6 g)	89,25 ab	94,50 b	3,00 ab	86,00 bc	78,50 a	113,2 b	111,9 ab

III. Moření osiva salátu ('Safir'), laboratorní a skleníkový pokus (1983) — Lettuce seed dressing ('Safir'), laboratory and glasshouse trials (1983)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Energie klíčení (%)	Klíčivost (%)	Vcházivost [%]		Hmotnost rostlin (%)	
			v perlitu	v zemině	v perlitu	v zemině
Bezprostředně po namoření						
Nemořeno (=K)	6,00 a	6,75 a	94,50 a	87,25 a	100,0 a	100,0 a
Benlate T-20 (6 g)	23,75 b	26,50 b	95,50 a	96,25 b	108,7 a	109,0 b
Rovral 50 WP (3 g) + Ridomil Z 72 WP (3 g)	58,50 c	70,00 c	97,00 a	97,00 b	108,2 a	111,9 b
12 měsíců po namoření:						
Nemořeno (=K)	3,00 a	12,75 a	65,00 a	39,75 a	100,0 a	100,0 a
Benlate T-20 (6 g)	3,00 a	21,75 b	83,00 b	59,00 b	119,9	121,0 b
Rovral 50 WP (3 g) + Ridomil Z 72 WP (3 g)	19,50 b	34,50 c	70,00 a	61,75 b	118,8 b	142,8 c

sledků byly v dalším pokusu (tab. III) porovnávány s neošetřenou kontrolou pouze dvě varianty. Sledované ukazatele byly hodnoceny jak bezprostředně, tak za 12 měsíců po namoření. Energie klíčení a klíčivost v obou sledovaných termínech byly nejvyšší u varianty Rovral 50 WP + Ridomil Z 72 WP. Tato varianta vykazovala i nejvyšší hodnoty u hmotnosti rostlin rostoucích v zemině (v průměru 127,4 % kontroly). Přípravek Ridomil Z 72 WP, který obsahuje účinné látky zineb a metalaxyl, má výbornou účinnost proti převážné většině půdních patogenů a je účinný i proti houbě *Bremia lactucae* (Crute, 1980). Rovral 50 WP, který obsahuje účinnou látku iprodione, je v tomto případě účinný zejména na houby *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum* a *Rhizoctonia* spp. (Olsson, 1981).

Mezi variantami s Benlate T-20 a Rovralem 50 WP + Ridomilem 72 WP nebyly zjištěny významné rozdíly u hmotnosti rostlin, rostoucích v perlitu a u vcházivosti v perlitu a zemině. Všechny tyto hodnoty však byly u obou těchto variant vyšší než v nemořené kontrole.

ŠPENÁT

Ve všech pokusech (tab. IV až VIII) byla srovnávána nově zkoušená varianta Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP se standardním mořením fungicidně insekticidním přípravkem Nexion L Kombi a nemořenou kontrolou. V průměru tří pokusů zvyšovalo standardní moření energii klíčení o 7,4 % a klíčivost o 14,0 % oproti nemořené kontrole. Nově zkoušená varianta zvyšovala energii klíčení o 8,8 % a klíčivost o 14,6 % oproti nemořené kontrole. Vcházivost v zemině byla u nové varianty vyšší o 29,9 % oproti nemořené kontrole a o 11,3 % vyšší než ve standardní variantě. Hmotnost rostlin (v průměru dvou pokusů) byla ve standardní variantě vyšší o 19,9 % a v nově zkoušené variantě o 95,6 % vyšší než v nemořené kontrole.

IV. Moření osiva špenátu ('Monores'), laboratorní a skleníkový pokus (1982) — Spinach seed dressing ('Monores'), laboratory and glasshouse trials (1982)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Energie klíčení [%]		Klíčivost [%]		Vcházivost [%]		Postemergentní odumírání [%]	
	po namoření	za 12 měsíců	po namoření	za 12 měsíců	v perlitu	v zemině	v perlitu	v zemině
Nemořeno (=K)	49,00 a	39,00 a	49,25 a	55,00 a	49,50 a	44,00 a	2,00 b	14,50 b
Nexion L Kombi (9 g)	59,00 b	42,00 ab	61,00 b	58,00 a	41,50 b	76,00 b	1,50 b	15,00 b
Fundazol 50 WP (5 g) + Ridomil Z 72 WP (5 g)	53,00 b	53,25 b	59,00 b	70,25 b	54,25 b	75,50 b	1,00 a	0,00 a

V. Moření osiva špenátu ('Monores'), laboratorní a skleníkový pokus (1983) — Spinach seed dressing ('Monores'), laboratory and glasshouse trials (1983)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Energie klíčení [%]		Klíčivost [%]		Vcházivost [%]		Hmotnost rostlin	
	po namoření	za 12 měsíců	po namoření	za 12 měsíců	v perlitu	v zemině	v perlitu [%K]	v zemině [%K]
Nemořeno (=K)	31,00 a	37,00 a	37,50 a	47,50 a	37,00 a	52,50 a	100,0 a	100,0 a
Nexion L Kombi (9 g)	46,50 a	35,00 a	69,50 b	53,25 ab	38,75 a	57,50 a	92,8 a	108,4 a
Fundazol 50 WP (5 g) + Ridomil Z 72 WP (5 g)	48,00 a	44,25 a	69,25 b	58,75 b	35,75 a	71,00 b	109,9 a	131,5 b

VI. Moření osiva špenátu ('Monores'), maloparcelkový pokus (1983) — Spinach seed dressing ('Monores'), small-plot trial (1983)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Sklizeň zelené hmoty				Sklizeň semene		
	počet sklizených rostlin		hmotnost sklizených rostlin		výnos se- men [% K]	klíčivost [%]	hmotnost 1000 se- men [g]
	[ks. 10 m ⁻²]	[% K]	[kg. 10 m ⁻²]	[% K]			
Nemořeno (=K)	239 a	100,0 a	2,25 a	100,0 a	100,0 a	54,75 a	10,88 a
Nexion L Kombi (9 g)	309 b	129,2 b	2,41 a	107,2 a	92,5 a	64,25 b	10,58 a
Fundazol 50 WP (5 g) + Ridomil Z 72 WP (5 g)	327 c	136,8 c	2,51 a	111,5 a	113,6 b	67,00 b	11,26 b

VII. Moření osiva špenátu ('Monores'), laboratorní a skleníkový pokus (1984) — Spinach seed dressing ('Monores'), laboratory and glasshouse trials (1984)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Energie klíčení [%]		Klíčivost [%]		Vcházivost [%]		Hmotnost rostlin		Postemer- gentní odu- mírání v zeměně [%]
	po namoření	za 12 měsíců	po namoření	za 12 měsíců	v perlitu	v zemině	v perlitu [% K]	v zemině [% K]	
Nemořeno (=K)	11,00 ab	33,00 a	37,50 a	51,25 a	67,00 a	33,00 a	100,0 a	100,0 a	22,25 b
Nexion L Kombi (9 g)	7,75 a	38,75 a	37,50 a	58,00 b	77,00 b	52,00 b	109,5 ab	131,4 b	25,00 b
Fundazol 50 WP (5 g) + Ridomil Z 72 WP (5 g)	16,25 b	41,50 a	38,00 a	58,50 b	67,00 a	72,75 c	116,2 b	259,6 c	1,25 a

VIII. Moření osiva špenátu ('Monores'), maloparcelkový polní pokus (1984) — Spinach seed dressing ('Monores'), small-plot field trial (1984)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Sklizeň zelené hmoty				Sklizeň semene		
	počet sklizených rostlin		hmotnost sklizených rostlin		výnos se- men [K%]	klíčivost [%]	hmotnost 1000 semen [g]
	[ks . 10 m ⁻²]	[% K]	[kg . 10 m ⁻²]	[% K]			
Nemořeno (=K)	288 b	100,0 b	4,31 a	100,0 a	100,0 ab	36,50 a	9,93 a
Nexion L Kombi (9 g)	216 a	75,0 a	5,99 b	139,0 b	87,4 a	36,00 a	9,94 a
Fundazol 50 WP (5 g) + Ridomil Z 72 WP (5 g)	285 b	99,0 b	6,17 b	143,2 b	122,3 b	41,50 b	9,94 a

IX. Moření osiva okurek ('Parifin'), laboratorní, skleníkový a maloparcelkový polní pokus (1981) — Cucumber seed dressing ('Parafin'), laboratory, glasshouse and small-plot field trials (1981)

Varianty (dávky na 1 kg osiva)	Energie klíčení [%]	Klíčivost [%]	Vcházivost [%]	Polní vchází- vost [%]	Počet sklize- ných plodů [% K]
Nemořeno (=K)	93,00 ab	94,50 a	57,00 a	69,4 a	100,0 a
Benlate T-20 (5 g)	94,50 ab	97,00 a	85,75 b	76,4 b	108,8 ab
Nexion L Kombi (5 g)	96,00 b	99,00 a	78,00 ab	87,5 b	113,4 b
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Previcur N (15 ml)	96,50 b	97,50 a	71,50 ab	70,8 ab	109,2 ab
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Ridomil Z 72 WP (2,5 g)	87,50 a	95,50 a	78,50 ab	84,7 b	107,6 ab

V polních pokusech (průměr dvou pokusů) byl počet sklizených rostlin v nově zkoušené variantě vyšší o 17,9 % oproti nemořené kontrole a o 15,8 % vyšší oproti standardnímu ošetření. Výnos zelené hmoty těchto rostlin byl v nově zkoušené variantě vyšší o 27,3 % oproti nemořené kontrole a o 4,2 % vyšší než ve standardně ošetřené variantě. Výnos semen zvyšovalo namoření nově zkoušenou variantou o 18,0 % a jejich klíčivost toto namoření zvýšilo o 8,6 % oproti nemořené kontrole. Standardní moření však snížilo výnos semen v průměru o 10,0 %. Hmotnost 1000 semen byla v nově zkoušené variantě vyšší o 0,19 g, tj. o 1,8 %, přičemž standardní moření tuto hodnotu snižovalo o 0,15 g, tj. o 1,4 %. V literatuře se doporučuje moření osiva špenátu pouze captanem nebo thiramem (Sherf, 1964; Schmidt, 1979; Woyke et al., 1979; Polyšin, Kononkov, 1980; Umgelter, 1980.)

OKURKY

V průměru pokusů v letech 1981 a 1982 (tab. IX až XI) všechny čtyři zkoušené varianty zvyšovaly klíčivost semen, polní vcházivost a počet sklizených plodů. Nejvyšší klíčivost byla u varianty s Nexionem L Kombi (vyšší o 4,6 % oproti nemořené kontrole), nejvyšší polní vcházivost byla u varianty Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP (vyšší o 18,2 % oproti nemořené kontrole) a nejvyšší počet sklizených plodů byl u varianty s Nexionem L Kombi (vyšší o 24,2 % oproti nemořené kontrole). Zvýšený počet rostlin však vždy neodpovídal zvýšenému výnosu. Tak např. va-

X. Moření osiva okurek ('Parifin F1'), maloparcelkový polní pokus (1982) — Cucumber seed dressing ('Parifin F1'), small-plot field trial (1982)

Variety (dávky na 1 kg osiva)	Polní vcházivost [%]	Počet sklizených plodů [% K]
Nemořeno [=K]	45,50 a	100,0 a
Benlate T-20 (5 g)	46,40 a	93,4 a
Nexion L Kombi (5 g)	50,50 a	100,7 a
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Previcur N (15 ml)	64,30 b	112,8 b
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Ridomil Z 72 WP (2,5 g)	56,25 ab	106,5 ab

XI. Moření osiva okurek ('Hocus'), laboratorní a poloprovozní pokus (1982) — Cucumber seed dressing ('Hocus'), laboratory and field trials (1982)

Variety (dávky na 1 kg osiva)	Energie klíčení [%]	Klíčivost [%]	Polní vchá- zivost [%]	Počet skli- zených plodů [%]
Nemořeno [=K]	86,00 a	91,50 a	45,42 a	100,0 a
Benlate T-20 (5 g)	88,25 a	93,75 ab	56,70 b	101,5 a
Nexion L Kombi (5 g)	89,00 a	96,25 b	64,38 bc	146,4 c
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Ridomil Z 72 WP (2,5 g)	88,75 a	97,00 b	74,02 c	128,3 b

XII. Moření osiva okurek ('Primela F1'), laboratorní, skleníkový a maloparcelkový polní pokus [1984] — Cucumber seed dressing ('Primela F1'), laboratory, glasshouse

Varianty [dávky na 1 kg osiva]	Energie klíčení [%]		Klíčivost [%]		Vcházivost [%]		Polní vchá- zivost [%]	Počet skli- zených plodů [% S]
	po namoření	za 12 měsíců	po namoření	za 12 měsíců	v perlitu	v zemině		
Neoxion L Kombi (5 g) (=S)	80,00 a	69,50 a	82,00 a	80,25 b	85,00 b	47,50 a	55,00 b	100,0 a
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Previcur N (15 ml) + Nexion WP 40 (3 g)	78,25 a	66,25 a	82,00 a	74,25 a	75,25 a	62,50 b	43,13 a	104,7 a
Fundazol 50 WP (2,5 g) + Ridomil Z 72 WP (2,5 g) + Nexion WP 40 (2,5 g)	76,75 a	66,75	81,25 a	78,75 ab	72,50 a	72,50 c	54,86 b	103,3 a

rianta s přípravkem Benlate T-20 měla oproti nemořené kontrole o 11,0 procenta vyšší počet rostlin, ale jen o 1,2 % vyšší výnos. Obdobně varianta s Fundazolem 50 WP + Previcurem N zvyšovala počet rostlin o 26,4 %, ale výnos plodů jen o 11,0 % a varianta Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP zvýšila počet rostlin o 34,1 %, ale výnos plodů jen o 13,3 %. Pouze varianta s kombinovaným přípravkem Nexion L Kombi zvýšila počet rostlin o 25,0 % a výnos o 24,2 %.

V pokusu z roku 1984 (tab. XII) bylo srovnáváno standardní ošetření (Nexion L Kombi) s variantami Fundazol 50 WP + Previcur N a Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP, doplněnými o insekticid bromophos (Nexion WP 40). V tomto pokusu byla oproti standardnímu moření statisticky průkazně účinnější pouze varianta Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP + Nexion WP 40, a to pouze ve vcházivosti v zemině. I když ve většině dostupné literatury je k moření osiva okurek doporučován thiram nebo captan, Daicou (1979) doporučuje i námi zkoušené kombinace benzimidazolů s metalaxylem nebo propamocarbem, které mají širší spektrum účinku, a tím i lepší celkovou účinnost.

Literatura

- CRUTE, I. R.: Evaluation of lettuce downy mildew with metalaxyl seed treatment. *Ann. Appl. Biol.*, 94, 1980, č. 2, s. 28–29.
- DIACONU, V.: Studiul eficientei unor fungicide noi in combaterea atacului de *Pythium* sp. si *Rhizoctonia solani* la cultura de castraveti. *A. Inst. Cerc. Protec. Pl.*, 15, 1979, s. 285–294.
- NIKOLAJSKAJA, J. — MAJCHRAK, B.: *Colletotrichum dematium* f. *spinaciae* — grožný pasožít špinaku. *Ochr. Roš.*, 24, 1980, č. 3, s. 20–21.
- NOBLE, M. — RICHARDSON, M.: An annotated list of seedborne diseases. CMI, Kew, England and ISTA, Wageningen, Holland, 1968.
- NOLL, J.: Pflanzenschutzmassnahmen in Gemüsebau. *Dtsch. Gtn.-bau*, 9, 1957, č. 3, s. 4.
- OLSSON, R.: Rovral — en ny fungicid med många användningsområden. *Växtskyddsrapport. Konsulentavd. växtkydd Ins. växt-och skogsskydd. Jordbruk*, 1981, č. 14, s. 188–122.
- POLYŠIN, N. M. — KONONKOV, P. F.: Fungicidy dlja zaščity semenikov ovoščnych kultur. *Zašč. Rast.*, 1980, č. 2, s. 30–33.
- REUVENI, R. — NACHMIAS, A. — KRIKUN, J.: The role of seedborne inoculum on the development of *Macrophomia phaseolina*. *Pl. Dis.*, 67, 1983, s. 280–281.
- ROD, J.: Moření osiva zeleniny fungicidními přípravky. I. Košťálová zelenina, ředkvička, ředkev. *Sbor. ÚVTIZ-Zahradnictví*, 14, 1987a, č. 1, s. 49–58.
- ROD, J.: Moření osiva zeleniny fungicidními přípravky. II. Petržel, pastinák, mrkev, celer bulvový. *Sbor. ÚVTIZ-Zahradnictví*, 14, 1987b, č. 3, s. 172–181.
- ROHLOFF, I.: Keimprüfung von Feldsalat-Saatgut unter Berücksichtigung des Befalls mit *Phoma valerianellae*. *Gesunde Pfl.*, 29, 1977, č. 8, s. 170–172.
- SCHMIDT, J.: Pflanzenschutz. *Reinische Monatschrift für Gemüse, Obst, Schnittblumen*, 67, 1979, č. 12, s. 596–597.
- SEMENOV, A. J. — ABRAMOVA, L. P. — CHOCHRAKOV, M. K.: Opredelitel parazitnyh gribov na plodach i semenach kulturnykh rastenij. Leningrad, Kolos, 1980, 301 s.
- SHERF, A. S.: Treating vegetable seed to prevent disease. *N. Y. State College of Agriculture, Cornell University Bull.*, 1964, č. 1128, s. 1–6.
- UMGELTER, H.: Pflanzenschutz im Erwerbsgemüsebau. *Dtsch. Gtn.-bau*, 34, 1980, č. 9, s. 429–431.
- WOYKE, H. — RUMPEL, J. — RONDOMAŃSKI, W. — VISCARDI, K. — NARKIEWICZ-JODKO, J. — GRUDZIEN, K. — CZYZEWSKA, S. — NOWOSIELSKA, B.: Jak traktować nasiona o obniżonej wartości. *Hasło ogrodn.*, 36, 1976, č. 4, s. 22–24.

Došlo dne 1. 7. 1987

РОД, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Протравливание овощных семян фунгицидными препаратами. III. Салат, шпинат, огурец. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 9—20.

Наилучших результатов при протравливании семян салата получено от обработки их препаратами роврал 50 с. п. (действ. вещество ипродион) + ридомил 372 с. п. (действ. вещество металаксил + зинеб) дозой 3 + 3 г на 1 кг семян. Хорошие результаты получены тоже от протравливания семян препаратом бенлейт Т-20 (действ. вещество беномил + тирам) дозой 6 г на 1 кг семян. В случае шпината была обработка препаратами фундазол 50 с. п. (действ. вещество беномил) + ридомил 372 с. п. дозой 5 + 5 г на 1 кг семян по всем показателям выразительно лучше, чем стандартное протравливание препаратом нексион Л комби (действ. вещество каптан + бромофос) дозой 9 г на 1 кг семян. В случае огурцов наилучшая всхожесть семян получена от стандартной обработки препаратом нексион Л комби (5 г на 1 кг семян), наилучшая полевая всхожесть от варианта фундазол 50 с. п. + ридомил 372 с. п., фундазол 50 с. п. + превикур Н (действ. вещество пропамокارب) — оба варианта дозой в 2,5 + 2,5 г на 1 кг семян и препарат нексион Л комби (5 г на 1 кг семян), но урожайность плодов самая высокая лишь у варианта с препаратом нексион Л комби. Протравливание семян огурца комбинациями препаратов фундазол 50 с. п. + превикур Н и фундазол 50 с. п. + ридомил 375 с. п. с добавлением инсектицидного препарата нексион 40 с. п. (действующее вещество бромофос) дозой 2,5 г на 1 кг семян было одинаково эффективным или же более эффективным, чем протравливание препаратом нексион Л комби.

салат; шпинат; огурец; грибные болезни; протравливание семян

ROD, J. [Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, Olomouc]. *Vegetable Seed Dressing Using Fungicides. Part III — Lettuce, Spinach, Cucumbers*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 9—20.

When dressing lettuce seed, the variant Rovral 50 WP (a. i. iprodione) + Ridomil Z 72 WP (a. i. metalaxyl + zineb) being at the dose 3 + 3 g per kg/seed showed the best results. Good results were also obtained with the seed dressing using Benlate T-20 (a. i. benomyl + thiram) at the dose 6 g per kg/seed. In spinach, the variant Fundazol 50 WP (a. i. benomyl) + Ridomil Z 72 WP at the dose 5 + 5 g per kg/seed was substantially more effective in all indices, compared to standard dressing using the preparation Nexion L Kombi (a. i. captan + bromophos) at the dose 9 g per kg/seed. In cucumbers, the highest germination capacity of seeds has occurred in the variant when Nexion L Kombi [5 g per kg/seed] was applied, the highest field emergence was observed in the variant using Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP, Fundazol 50 WP + Previcur N (a. i. propanocarb) — both variants at the dose 2.5 + 2.5 g per kg/seed, and Nexion L Kombi [5 g per kg/seed], however, the highest fruit yields were obtained in the variant with Nexion L Kombi only. Nevertheless, cucumber seed dressing when we used the combinations such as Fundazol 50 WP + Previcur N and Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP supplemented with the insecticide Nexion WP 40 (a. i. bromophos) to be 2.5 g per kg/seed was equally or even more effective in comparison with Nexion L Kombi application.

lettuce; spinach; cucumbers; fungal diseases; seed dressing

ROD, J. [Forschungs — und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc]. *Beizung des Gemüsesaatguts mit Fungizidpräparaten. III. Kopfsalat, Spinat, Gurken*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 9—20.

Bei der Beizung des Kopfsalatsaatguts wies die besten Ergebnisse die Variante Rovral 50 WP (Wirkstoff Iprodione) + Ridomil Z 72 WP (Wirkstoff Metalaxyl + Zineb) in der Gabe von 3 + 3 g pro 1 kg Saatgut auf. Gute Ergebnisse wurden auch bei der Saatgutbeizung mit dem Präparat Benlate T-29 (Wirkstoff Benomyl + Thiram) in der Gabe von 6 g pro 1 kg Saatgut erzielt. Bei Spinat war die Variante Fundazol 50 WP (Wirkstoff Benomyl) + Ridomil Z 72 WP in der Gabe von 5 + 5 g pro 1 kg Saatgut wesentlich wirksamer bei allen verfolgten Kennwerten als die Standardbeizung mit dem Präparat Nexion L Kombi (Wirkstoff Captan + Bromophos) in der Gabe von

9 g pro 1 kg Saatgut. Bei Gurken wurde die höchste Samenkeimfähigkeit bei der Standardbehandlung mit Nexion L Kombi (5 g pro 1 kg Saatgut) erreicht. Höchste Feldaufgangsrate wiesen die Varianten Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP, Fundazol 50 WP (Wirkstoff Iprodione) + Ridomil Z 72 WP (Wirkstoff Metalaxyl + Zineb) 2,5 + 2,5 g pro 1 kg Saatgut, und Nexion I Kombi (5 g pro 1 kg Saatgut) auf. Die höchsten Fruchterträge wurden jedoch ausschließlich mit der Variante mit Nexion L Kombi erzielt. Die Beizung des Gurkensaatguts mit Kombinationen von Fundazol 50 WP + Previcur N und Fundazol 50 WP + Ridomil Z 72 WP ergänzt durch das Insektizidpräparat Nexion WP 40 (Wirkstoff Bromophos) in der Gabe von 2,5 g pro 1 kg Saatgut war jedoch von gleicher oder sogar noch höherer Wirksamkeit als die Beizung mit dem Präparat Nexion L Kombi.

Kopfsalat; Spinat; Gurken; Pilzkrankheiten; Beizung des Saatguts

ADRESA AUTORA:

Ing. Jaroslav Růd, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

BOROVEC, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc). *Mikropropagace zimních odrůd kvěťáku*. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 21–28.

Príspevek se zabývá mikropropagací zimních odrůd kvěťáku. Byla vypracována nová metodika sterilizace pletiv, odebíraných jako primární explantáty. Při sterilizaci bylo pletivo opláchnuto 70% etanolem, ponořeno na 30 min do 5% suspenze chlórového vápna a poté do 5% roztoku chloraminu, opět 30 min. Po této proceduře následovalo řádné opláchnutí pletiva sterilní destilovanou vodou a nasazení na médium podle Murashige a Skooga (1962) doplněné antibiotiky (Penicilin G, Penicilin V a Fungicidin) na 10 dní. Po této expozici bylo pletivo přepasážováno na pevné médium stejných autorů (MS, 1962), doplněné IAA 0,5 mg/l a NAA 1 mg.l⁻¹. Diferencované prýty byly zakořeny na médiu MS (1962) s přídavkem adeninu 0,01 mg.l⁻¹. Zakořeněné rostliny byly převáděny do nesterilních podmínek ve skleníku. Při převádění je základem vysoká relativní vlhkost vzduchu, substrátem perlit a postupné přivykání rostlin na nové podmínky. Kontaminace materiálu při zakládání primárních kultur se pohybovala okolo 2 %. Efektivita převádění rostlinek do nesterilních podmínek byla 95 %. Je navržen časový diagram mikropropagace zimních odrůd kvěťáku.

kvěťák; zimní odrůdy; mikropropagace; časový diagram mikropropagace

Rodu *Brassica* byla při studiu explantátových kultur věnována poměrně značná pozornost. Je to způsobeno význačným postavením jmenovaného rodu v produkci oleje (*Brassica napus*), krmiva i jako zeleniny (*B. oleracea*).

Explantátové kultury byly rozpracovány v různých směrech. Největší pozornosti se dostalo mikropropagaci brukvovitých zelenin: zelí (Mascarenhas et al., 1978; Balaj, Nietsch, 1978; Walkey et al., 1980; Marjachina, 1981; Leike, Wiecezorek, 1982; Borovec, Křivský, 1987); růžičková kapusta (Clare, Collin, 1973; Borovec, 1986); brokolice (Torres et al., 1980). Z košťálovin je nejpodrobněji zpracován kvěťák (Pow, 1969; Walkey, Woolfitt, 1970; Trimboli et al., 1977; Dostál, Skládal, 1978; Tognoni et al., 1978; Hall, 1983; Revilliod, Moncousin, 1983; Lim, Guan, 1982; Gorecka, 1981; David, 1979).

Meristémové kultury kvěťáku byly s výhodou aplikovány ve šlechtění, např. Crips a Walkey (1974), Crips (1975), Crips a Lewthwaite (1974), Grout a Crips (1977), zejména pro rychlé namnožení cenného šlechtitelského materiálu. Grout a Crips (1977) zároveň touto metodikou odhalili geneticky kontrolované defekty projevíající se v polních podmínkách. Crips a Gray (1979) využili meri-

stémovou metodu množení květáku ke zkvalitnění šlechtitelského materiálu detekcí agronomicky nevhodných typů již na úrovni *in vitro*. Torres [1978, 1980], Groui, Crips [1977], Styer, Chiu [1983], Crips, Walkey [1974], Walkey et al., [1975] produkovali viru-prosté regeneranty šlechtitelských linií květáku. Mikropropagaci zimní odrůdy 'Gigante di Napoli' se zabývali Tognoni et al., [1978].

MATERIÁL A METODY

Metodika byla vypracována s odrůdami 'Snowcap March' a 'Preminda' a ověřena na odrůdách 'Armado April' (č. 5), 'Armado Quick' (č. 1), 'Marchpast' (č. 17). Jako modelové objekty sloužily vybrané rostliny z polního provokačního pokusu (Kučera, 1986).

Zdrojem meristémů byly kousky růžice 5–10 mm velké, zakládané na klasické médium užívané při mikropropagaci květáku (Pow, 1969). Sterilizace materiálu pouze chlórovým vápnem nebo chloraminem se neosvědčila. Kontaminace byla 70–80%, tedy enormně vysoká. Vývoj explantátů byl nestejnorodý. Regenerace probíhala nejen v prýty, ale zakládala se rovněž poupata (obr. 2). Z těchto důvodů bylo přistoupeno k pokusům zaměřeným na optimální sterilizaci materiálu kontaminovaného mikroorganismy nejen na svém povrchu, ale pravděpodobně i uvnitř pletiva.

V souladu s poznatky, které publikoval Fossard [1976], byla snížena velikost primárního explantátu na 2–3 mm v průměru. Tímto krokem byla sledována snadnější dekarovizace pletiva a navození podmínek vedoucích k regeneraci prýtů bez poupat. Při velikosti explantátů nad 5 mm docházelo velice snadno ke kvetení (obr. 2). Explantáty byly po omytí tekoucí vodou sterilizovány v 70% etanolu, poté 30 minut v 5% suspenzi chlórového vápna a bez oplachování vloženy do 5% roztoku chloraminu na dalších 30 minut. Následovalo několikeré opláchnutí sterilní vodou. Takto ošetřené explantáty byly v aseptickém boxu rozřezány na 2–3 mm kousky a pasážovány na třech variantách média s přidávkou antibiotik, kde byly exponovány 10 dní.

Obsah antibiotik v 1 l média pro jednotlivé varianty: A: Penicilin G — 0,5 g (1 000 000 j.), Collimicin — 100 000 j., Actidion — 0,5 g, Fungicidin — 1 tableta (500 000 j.); B: Penicilin G — 0,5 g (1 000 000 j.), Actidion — 0,5 g, Fungicidin — 1 tableta, Penicilin V — 1 tableta; C: Penicilin G — 0,5 g, Penicilin V — 1 tableta, Fungicidin — 1 tableta.

Po 10 dnech na variantách A, B, C byly explantáty opět asepticky přeneseny na médium podle Dostála [1978] č. 2. Tedy MS [1962] + IAA $0,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ + NAA $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ zpevněné agarem, kde proběhla regenerace prýtů.

Prýty zakoreňovaly na médiu MS [1962] doplněném adeninem $0,01 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Média byla sterilizována v autoklávu při 121°C po dobu 15 minut.

Kultury s explantáty byly umístěny do kultivační místnosti při 16 hodinách osvětlení zářivkami s intenzitou 3000 luxů. Teplota se pohybovala v rozmezí $21 \pm 2^\circ \text{C}$.

Účinnost sterilizace materiálu byla hodnocena poprvé za pět dní, poté vždy za čtyři dny s konečným hodnocením za 21 dní po založení primární kultury.

Regenerované rostliny s kořeny byly převáděny do nesterilních podmínek postupem, který popsali Borovec a Křivský [1986] u zelí. Principem bylo otužení regenerantů v baňkách až do vytvoření voskové vrstvičky na listech, poté přesazení do uzavíratelných beden s krytem z PVC pro získání vysoké relativní vlhkosti vzduchu. Substrátem byl perlit. Za tři až čtyři týdny byly regeneranty schopny výsadby do půdy na pole.

VÝSLEDKY

Práce byla zaměřena na vypracování efektivní metody sterilizace explantátů zimních odrůd květáku zkoušených v podmínkách ČSSR (Kučera, 1986).

Byly založeny pokusy na médiích A, B, C:

Variant A — založeno	90 explantátů odrůdy 'Snowcap March', 90 explantátů odrůdy 'Preminda';
varianta B — založeno	100 explantátů odrůdy 'Snowcap March', 98 explantátů odrůdy 'Preminda';
varianta C — založeno	98 explantátů odrůdy 'Snowcap March', 99 explantátů odrůdy 'Preminda'.

Hodnocení pokusů po 21 dnech pěstování na regeneračním médiu:

varianta A — explantáty zůstaly bílé, bez regenerace, bez kontaminace;

varianta B — totožné s variantou A;

varianta C — všechny explantáty zelené, lze pozorovat počátek regenerace prýtlů.

Hodnocení po dalších 30 dnech:

Varianty A i B byly u obou zkoušených odrůd beze změny. Tedy explantáty byly bílé, nezezelenaly a nediferencovaly prýty ani kořeny. Z 378 nasazených explantátů byla kontaminace v jednom případě. Varianta C byla bez kontaminací. Regenerovaly prýty různé velikosti. Počet prýtlů na jeden explantát se pohyboval mezi 2 až 5. Prýty byly zkráceny a zakořeňovány na médiu MS (1962) doplněném adeninem $0,01 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Zakořeňování proběhlo během 16 dní. Poté bylo přistoupeno k převádění do nesterilních podmínek. Rostliny byly vysoké asi 7 až 8 cm s 5 až 7 pravými listy a 6 až 7 křivými kořeny, 3 cm dlouhými. Jednoznačně vyplynula jako nejvhodnější varianta autosterilního média varianta C, tedy Penicilin G, Penicilin V a Fungicidin.

K ověření vypracované metodiky mikropropagace zimních odrůd kvěťáku byly na jaře 1986 vybrány tři odrůdy v 11 klonech. Byly to odrůdy 'Armado Quick' (č. 1), 'Marchpast' (č. 17) a 'Armado April' (č. 5). Počty založených kultur u jednotlivých odrůd a klonů ukazuje tabulka I.

I. Efektivita sterilizace materiálu — The effectiveness of plant material sterilization

Materiál	Počet explantátů	Kontaminace
1/1	100	0
1/2	100	0
1/3	100	0
1/4	120	2
1/5	100	0
1/6	100	4
17	120	0
5/1	120	0
5/2	100	5
5/3	120	2
5/4	120	3
Součet	1200	16 [1,3 %]

1 — 'Armado Quick', 17 — 'Marchpast', 5 — 'Armado April'

II. Efektivita převádění zimních odrůd kvěťáku do půdy — The effectiveness of transferring the winter cauliflower varieties to the soil

Odrůda/klon	Převáděno	Převedeno	Ztráty [ks/%]
1/1	26	26	0
1/2	9	9	0
1/3	28	28	0
1/4	28	28	0
1/5	30	29	1
1/6	11	9	2
17	35	35	0
5/1	40	37	3
5/2	25	19	6
5/3	43	41	2
5/4	30	30	0
Součet	305	291 [95,4 %]	14 [4,6 %]

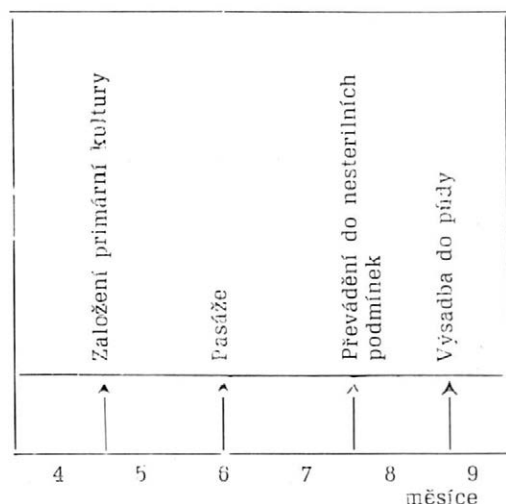
1 — 'Armado Quick', 17 — 'Marchpast', 5 — 'Armado April'

Kontaminace při postupu podle varianty C byla velice nízká. Inicie na médiu s antibiotiky byla 10 dní. Následovala fáze proliferace na médiu MS (1962) a IAA $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ a NAA 1 mg.l^{-1} zpevněná agarem. Po 40–50 dnech regenerovaly prýty, které byly zakořeněny na médiu MS (1962) doplněném adeninem $0,01 \text{ mg.l}^{-1}$. Po 16 až 20 dnech byl zahájen převod do nesterilních podmínek. Efektivitu převodu ukazují tab. II.

Proliferaci odrůdy 'Armado Quick' vidíme na obr. 1. Převod do nesterilních podmínek znázorňuje obr. 3. Regenerované rostliny ve fázi sadby jsou na obr. 4 a 5. Porost regenerantů v půdě je na obr. 6 a na obr. 7 je regenerant odrůdy 'Armado Quick', klon č. 1. Návrh časového diagramu mikropropagace přezimujících odrůd květáku ukazuje tab. III.

Na jaře 1988 proběhne hodnocení přezimování regenerantů a výchozích odrůd a srovnání obou skupin.

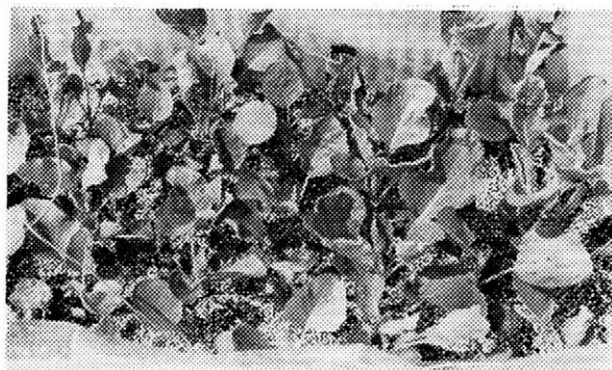
III. Časový diagram mikropropagace přezimujících odrůd květáku — A time schedule of the micropropagation of wintering cauliflower varieties



1. Primární kultura odrůdy 'Armado Quick', médium MS (1962) + IAA $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ — The primary culture of the variety 'Armado Quick'; MS (1962) medium + $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ IAA + 1 mg.l^{-1} NAA



2. Poupata diferencovaná z explantátu velikosti 10 mm, odrůda 'Armado Quick' — The buds differentiated from an explant of 10 mm in size, 'Armado Quick' variety



3. Převádění kvěťáku do nesterylizovaných podmínek, odrůda 'Armado Quick' — The transfer of cauliflower to nonsterile conditions, 'Armado Quick' variety



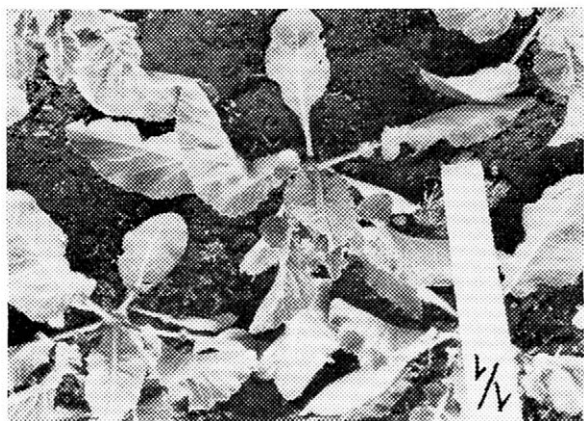
4. Regenerant kvěťáku odrůdy 'Armado Quick' ve fázi sadby — A regenerated plant of the cauliflower variety 'Armado Quick' in the stage of planting stock



5. Sadba regenerantů kvěťáku odrůdy 'Armado Quick' — The planting stock of cauliflower regenerants of the variety 'Armado Quick'



6. Porost meziklonu kvěťáku odrůdy 'Armado Quick' — The growth of an interclone of the cauliflower variety 'Armado Quick'



7. Regenerant kvěťáku odrůdy 'Armado Quick' v půdě. Snímky Borovec — A regenerated plant of the cauliflower variety 'Armado Quick' grown in the soil. The photos by Borovec

DISKUSE

Mikropropagaci brukvovitých zelenin je věnována poměrně velká pozornost [Crips, Walkey, 1974; Grout, Crips, 1977; Borovec, Křivský, 1987 aj.]. Široce využívají mikropropagaci ve šlechtění zahradnických plodin, zejména brukvovitých zelenin, v NDR [Kunert, 1985 — ústní sdělení].

V ČSSR jsou metodiky *in vitro* považovány především za výrazný intenzifikační faktor šlechtění a zahradnického výzkumu. Práce nejsou zaměřeny na získávání velkého množství materiálu, ale na získávání rostlinných materiálů s novými vlastnostmi, které se další šlechtitelskou praxí upevní. Konkrétně jde např. o odolnost proti chladu, patogenům aj.

V současné době jsou explantátové kultury v ČSSR využívány především k rychlému namnožení šlechtitelského materiálu [Dostál, 1978; Borovec, Křivský, 1987]. Pozornost je věnována zejména brukvovitým zeleninám (zelí, kapusta, kvěťák), česneku, okurkám a mrkvi.

Aplikací a využitím explantátových kultur ve šlechtitelském procesu kvěťáku se zabývali Crips a Walkey (1973). Zaměřili pozornost zejména na možnost rychlého naklonování šlechtitelského materiálu s vysokou výtěžností regenerantů od jednoho dárce a na možnost využití explantátových kultur jako účinného šlechtitelského nástroje s výrazným efektem při výběru jako šlechtitelské metodě. Tato druhá možnost byla zvolena pro ověření předpokladu účinnosti pozitivního výběru v provokačních polních podmínkách v rámci odrůdy a klonů namnožených metodou *in vitro*. Zhodnocení tohoto předpokladu bude předmětem dalšího sdělení.

Jako značná výhoda oproti generativnímu množení kvěťáku je zdůrazňována skutečnost rychlého klonování vybraných rostlin, a tím získání výrazného časového náskoku ve srovnání s tradiční metodou množení. Dostál a Skládal (1978/79) pracovali s odrůdami kvěťáku určenými k rychlení, ranému polnímu pěstování a zahrnuli i pozdní typy. Zimními odrůdami se nezabývali. Při odběru explantátů opakovaně stříkali dárce rostlinu roztokem antibiotik a Dithanem. Odebraný materiál sterilizovali roztokem chloraminu.

Navrhovaný postup sterilizace vychází z poznatků, které uveřejnili Thurston et al., (1979) a Honzová (1984 — ústní sdělení), kteří dodávali antibiotika přímo do média. Explantáty jsou na tomto médiu vystaveny určitou dobu vlivu antibiotik a potom přepasážovány na proli-

feriční médium bez nich. Navrhované složení antibiotik v médiu sleduje hledisko účinnosti sterilizace a rovněž tak možnost jejich získání. Antibiotika používaná do médií výše zmíněnými autory nejsou běžně k dispozici. Efektivitu sterilizace navrhovaným postupem ukazuje tab. I. Proliferační médium bylo použito podle autorů Dostála a Skládala (1978/1979), tedy upravený MS (1962) s IAA 0,5 mg.l⁻¹ a NAA 1 mg.l⁻¹, k zakořeňování médium MS (1962) s adeninem (0,01 mg.l⁻¹).

Převádění rostlin bylo realizováno ve skleníku se zvýšenou relativní vlhkostí vzduchu a jako substrát byl použit hrubozrnný perlit (Borovec, Křivský, 1987). Efektivitu převádění uvádí tab. III, ztráty se pohybují od 3 do 5 %.

Literatura

- BAJAJ, Y. P. S. — NITSCH, P.: *In vitro* propagation of red cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*). J. Exp. Bot., 26, 95, 1978, s. 893—890.
- BOROVEC, V.: Meristémová kultura linií růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* D. C.). Bull. výzk. šlecht. úst. zelin., Olomouc, 30, 1986, s. 31—45.
- BOROVEC, V.—KŘIVSKÝ, K.: Mikropropagace šlechtitelských linií zelí (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* [L.] Alef.). Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987, č. 2, s. 106—118.
- CLARE, M. V.—COLLIN, H. A.: Meristem culture of brussels sprouts. Hort. Res., 13, 1973, s. 111—118.
- CRISP, P.—WALKEY, D. G. A.: The use of aseptic meristem culture in cauliflower breeding. Euphytica, 23, 1974, s. 305—313.
- CRISP, P.—LEWTWAITE, J. J.: Curd grafting as an aid to cauliflower breeding. Euphytica, 23, 1974, s. 114—120.
- CRISP, P.—GROUT, B. W. W.: The origin and nature of shoots propagated from cauliflower roots. J. hort. Sci., 55, (1), 1980, s. 65—70.
- DAVID, C.: The *in vitro* development of cauliflower meristems. C. R. Séanc. Acad. Sci. (Paris), 288, 20, 1979, s. 1529—1532.
- DOSTÁL, J.—SKLÁDAL, V.: Klonování květáku (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) *in vitro*. Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 3—4, 1978/79, s. 177—185.
- GORECKA, K.: Propagation of cauliflower in tissue cultures. Biul. Inst. Hod. i Aklim. Rostl., 145, 1981, s. 129—132.
- GROUT, B. W. W.—CRIPS, P.: Practical aspects of the propagation of cauliflower by meristem culture. Acta hort., 78, 1977, s. 289—296.
- HALL, O.: Användning av vävmaðskultur teknik i blomkals — och sallatsförädling. Sver. Utsädesför. Tidskr., 93, 1983, s. 31—34.
- KUČERA, J.: První zkušenosti s pěstováním zimního květáku v našich podmínkách. Zahradnictví, 10, 1986, s. 451—454.
- KUNERT, R.: In: Borovec, V., Kozelská, S.: Cestovní zpráva z NDR, Olomouc, 1985.
- LEIKE, H.—WIECZOREK, G.: Arch. Zücht. Forsch., 12, 1982, s. 375—383.
- LIM, F. G.—GUAN, H.: Effects of royal jelly on the organogenesis of cauliflower explants. Acta bot. sin., 1982, s. 569—590.
- MURASHIGE, T.—SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, s. 473—497.
- MARJACHINA, I. J.: Charakter morfogeneze i rozmnoženija kočannoj kapusty po kulture tkani pri ispolzovanii različnych stimulatorov rosta. Sel.-choz. Biol., 16, 1981, s. 246—251.
- MASCARENHAS, A. F.—HENDRE, R. R.—NADGIR, A. L.—BARVE, M. D.—JAGANNATHAN, V.: Differentiation in tissue culture of cabbage. Indian J. Exper. Bot., 16, 1978, č. 1, s. 122—125.
- POW, J. J.: Clonal propagation *in vitro* from cauliflower curd. Hort. Res. O., 1969, s. 151—152.
- REVILLIOD, L. E.—MONCOUSIN, Ch.: Methode de micropropagation *in vitro* de porte-graines du chou-fleur. Rec. hort. suisse, 56, 1983, č. 7, s. 210—214.
- STYER, D. J.—CHIN, C. K.: Tip culture for propagation, pathogen elimination and germplasm preservation. Hort. Rev., 5, 1983, s. 221—277.
- THURSTON, K. C.—SPENCER, S. J.—ARDITTI, J.: Phytotoxicity of fungicides and bactericides in orchid culture media. Amer. J. Bot., 66, 1979, č. 7, s. 825—835.
- TOGNONI, F.—BORELLI, A.—LIPUCCI, L. M. D.: Propagation *in vitro* for the production of cauliflower seed. Università degli Studi di Napoli, Portici, 12, 1978, č. 2, s. 324—329.

- TORRES, A. C.—VECCHIA, P. T. D.—CALDAS, L. S.: Propagacao vegetativa de couve-flor. (*Brassica oleracea* var. *botrytis* subvar. *cauliflora* D. C.) *in vitro* visando ao melhoramento de cultivares de verai. R. Cers, 25, 1978, s. 602—609.
- TORRES, A. C.—PAVIANI, T. I.—CALDAS, L. S.—VECCHIA, P. T. D.: Anatomy of shoot production *in vitro* from explants of cauliflower curd *Brassica oleracea* L. var. *botrytis* subvar. *cauliflora* D. C. Pesq. agropec., bras., 1980, s. 435—440.
- TRIMBOLI, D. S.—PRAKASH, N.—de FOSSARD, R. A.: The initiation, rooting and establishment of cortical buds in cauliflower. Acta hort., 78, 1977, s. 243—248.
- WALKEY, D. G. A.—WOLFFITT, J. M., G.: Rapid clonal multiplication of cauliflower by shake culture. J. hort. Sci., 54, 1970, s. 205—206.
- WALKEY, D. G. A.—NEELY, H. A.—CRIPS, P.: Rapid propagation of white cabbage by tissue culture. Sci. Hort., 12, 1980, s. 99—107.

Došlo dne 6. 8. 1987

БОРОВЕЦ, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц). Микропропагация зимних сортов цветной капусты. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 21—28.

Статья занимается микропропагацией зимних сортов цветной капусты. Была разработана новая методика стерилизации тканей, отбираемых в качестве первичных эксплантатов. При стерилизации была ткань ополаснута 70 % этанолом и окунута в 5 % суспензию хлорной извести на 30 минут. Затем последовал раствор 5 % хлорамина, время обработки опять 30 минут. После этой процедуры последовало тщательное ополаскивание ткани стерильной дистиллированной водой и вложение на среду по Мурашиге, Скугу (1962 г.) дополненную антибиотиками (Пенициллин Г, Пенициллин В и фунгицидин) на 10 дней. После этой экспозиции была ткань переклонирана на прочную среду одинаковых авторов (МС, 1962), дополненную IAA 0,5 мг/л и NAA 1 мг/л. Дифференцированные побеги были укоренены на МС (1962 г.) с добавлением аденина 0,01 мг/л. Укоренившиеся растения были переведены в нестерильные условия в оранжерии. При переводе основой является высокая относительная влажность воздуха, субстрат перлит и постепенное привыкание растений к новым условиям. Контаминация материала при закладке первичных культур колебалась около 2 %. Эффективность перевода растений в нестерильную среду была 95 %. Предложен временной график микропропагации зимних сортов цветной капусты.

цветная капуста; зимние сорта; микропропагация; временной график микропропагации

POROVEC, V. (Research and Breeding Institute of Vegetables Growing, Olomouc). Micropropagation of Cauliflower Winter Varieties. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 21—28.

The micropropagation of cauliflower winter varieties is treated in the present paper. A new method of tissue sterilization was worked out: the tissues were collected as primary explants. During sterilization the tissue was rinsed with 70 % ethanol and dipped for 30 min. in a 5% suspension of chloride lime. The tissue was then dipped in a 5% chloramine solution for 30 min. After this treatment, the tissue was rinsed thoroughly by sterile distilled water and put on a medium after Murashige, Skoog (1962), with an addition of antibiotics (Penicillin G, Penicillin V and Fungicidin); this cultivation lasted 10 days. After this exposure, the passage to a solid medium of the above-mentioned authors (MS, 1962) followed; the medium contained 0.5 mg per l IAA and 1 mg per l NAA. Differentiated shoots were put on an MS (1962) medium with an addition of 0.01 mg per l adenine to produce the roots. The rooted plants were transferred to nonsterile conditions of a greenhouse. During transfer, it is necessary to provide for high relative air humidity, perlite substrate and gradual adaptation of the plants to new conditions. The plant contamination during the establishment of primary cultures made about 2 %. The effectiveness of plant transfer to nonsterile conditions was 95 %. A time schedule of the micropropagation of cauliflower winter varieties is proposed.

cauliflower; winter varieties; micropropagation; time schedule of micropropagation

ADRESA AUTORA:

Ing. Vladimír Borovec, Výzkumný a šlechtitelský ústav zeleninářský, 772 36 Olomouc-Holice

ANALÝZA KVALITATÍVNYCH UKAZOVATEĽOV PRI MECHANIZOVANOM ZBERE ZELENÉHO HRÁŠKU

M. Ostrožlík

OSTROŽLÍK, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra). *Analýza kvalitatívnych ukazovateľov pri mechanizovanom zbere zeleného hrášku*. Zahradníctví, 15, 1988 (1): 29—35.

Analyzuje sa nasadenie linky na dvojfázový zber zeleného hrášku. Linka sa skladá zo samohodného riadkovača RA, traktora Ursus C-385 a príviesného zberača VNBC. Merania kvalitatívnych ukazovateľov sa robili v poľných prevádzkových podmienkach. Šírka riadku bola 1050 mm, výška riadku 182 mm, výška strniska 51 mm, zapojenie porastu rovnomerné. Pracovný záber riadkovača bol 2860 mm, jeho využitie na 96,39 %. Straty pri riadkovaní 22,08 %, poškodenie 1,62 %. Pri zberovom kombajne bolo znečistenie 6,5 %, poškodenie plodov 8,0 %, straty 8,18 %. Dvojfázový zber je v súčasnosti plne opodstatnený. Perspektívne je potrebné orientovať sa na priamy zber vytrhávaním rastlín a možnosti využitia zberačov na priamy zber IMC - FMC - 679 (Belgicko) a Herboldt (NSR).

zberač; zelený hrášok; kvalitatívne ukazovatele

Zelený hrášok je dôležitým zeleninárskym druhom pre spracovateľský priemysel. V súčasnosti sa v čoraz širšej miere zavádzajú priemyselné metódy zberu zeleného hrášku. V súvislosti s tým vystupujú v čoraz širšej miere do popredia otázky, súvisiace s kvalitou produktu a práce mechanizačných prostriedkov.

Z účelového, technologického a mechanizačného hľadiska sa vo svetovom meradle vyvinuli dva systémy zberu zeleného hrášku — kosením a vytrhávaním. Rozšírený je zber kosením rastlín, menej rozšírené je vytrhávanie celých rastlín. Z hľadiska mechanizačného rozoznávame priamy zber a delený zber. Delený zber rozdeľujeme na dvojfázový a trojfázový (Ostrožlík, 1983; Medvedev, 1980; Herboldt, 1982).

METODIKA

Experimentálne merania boli robené vo veľkovýrobných poľných prevádzkových podmienkach podľa ČSN 47 6125, odstavce C.

Experimenty sa robili na OŠM Stupava, závod OZ Šurany.

Pestované odrody 'Gloriozal' 81,5 ha, 'NO 58' 6,5 ha, 'Palas' 43 ha, 'Lancet' 5 ha, 'Ofélia' 7 ha, 'NO 140' 6 ha, 'Citrava' 5 ha, 'Vitalis' 37 ha, 'Superior' 59 ha, spolu 250 ha. Úroda 3,52 t.ha⁻¹.

1. Charakteristika produktu: zelený hrášok, odroda 'Palas'; plocha 43 ha; úroda 3,75 t.ha⁻¹.

2. Zberová súprava: samojazdný riadkovač RA; traktor Ursus C-385; príviesný zberač VNBC.

3. Merané veličiny: hodnoty hustoty a zapojenia porastu (celková hmotnosť vzorky, hmotnosť strukov, hmotnosť semien, hmotnosť byle, hmotnosť chlopní strukov, hmotnosť burín, počet rastlín, počet strukov, počet burín); využitie konštrukčného záberu (pracovný záber, šírka riadku porastu, výška riadku porastu, výška strniska); straty

a poškodenie plodov pri riadkovaní (počet strukov v riadkovej hrachovine, počet strukov na pôde, počet nepokosených strukov, počet strukov poškodených nožíkmi stroja), pri zbere a výmlate (znečistenie plodov, straty, poškodenie).

Každý súbor meraní obsahoval 20 jednotlivých meraní.

4. Výber typu strojovej súpravy v závislosti od rozsahu práce: zostavenie programu; súpravy — Zetor 8011 + zberač VNBC, Zetor 10111 + zberač BC 75/20, samojazdný zberač BK - 3, samojazdný zberač IMC - FMC - 679, samojazdný zberač Herboldt, lubovoľne navrhovaný zberač; algoritmus bol vytvorený na základe kalkulačného vzorca podľa Velebila [1984].

5. Vyhodnotenie experimentálnych meraní sme robili pomocou matematicko-štatistického aparátu na programovateľnom supermikropočítači Casio FX-720 P s interface FA-3 a tepelnou tlačiarňou FP-12-S [Japan].

Na výber typu strojovej súpravy navrhujeme program. Využili sme jazyk Basic. Program je určený pre počítač v poľnohospodárskych podnikoch typu SM-4-20 (ČSSR) alebo Robotron 1715 (NDR). Výskum bol robený v rokoch 1982 až 1985.

VÝSLEDKY

Zapojenie porastu bolo rovnomerné. Kvalitatívne ukazovatele porastu pred mechanizovaným zberom sú uvedené v tab. I. Z výsledkov vyplýva, že z hľadiska plošného a hmotnostného porastu vyhovoval pre komplexne mechanizovaný zber.

Na kvalitu práce i produktu vo veľkej miere vplýval pracovný záber zberača. Priemerná šírka jedného riadku porastu bola 1050 mm. Výška riadku dosiahla hodnotu 182 mm pri priemernej výške strniska 51 mm. Konštrukčný záber riadkovača je 3030 mm. Pri kosení sa dosiahol priemerný celkový pracovný záber riadkovača 2860 mm. Pracovní záber bol využitý na 96,39 %. Výsledky sú uvedené v tab. II.

I. Kvalitatívne ukazovatele porastu pred mechanizovaným zberom — The parameters of quality of pea stand before mechanical harvest

Ukazovateľ	Súbor meraní $\bar{n}$ [počet]	Priemerná hodnota $\bar{x}$ [g · m ⁻²]	Priemerná hodnota $\bar{x}$ [ks · m ⁻²]	Smerodajná odchýlka s_x	Variačný koeficient V_x [%]
Hmotnosť vzorky	10	1786,0		532,186	29,79
Hmotnosť strukov	10	637,0		88,600	13,88
Hmotnosť semien	10	375,1		51,939	13,84
Hmotnosť byle	10	1095,7		149,220	13,61
Hmotnosť chlopní strukov	10	262,8		37,886	14,42
Hmotnosť buriny	10	52,7		22,307	42,33
Počet rastlín	10		115,0	13,026	11,32
Počet strukov	10		236,0	32,227	13,65
Počet burín	10		8,0	3,701	46,27

II. Charakteristika pracovného záberu riadkovača RA — The characteristics of the working width of an RA windrower

Ukazovateľ	Súbor meraní $\bar{n}$ [počet]	Priemerná hodnota $\bar{x}$ [mm]	Smerodajná odchýlka s_x —	Variačný koeficient V_x [%]
Celkový pracovný záber	20	2 860	21 213	0,742
Šírka riadku	20	1 050	29 749	2,833
Výška riadku	20	182	33 082	18 177
Výška strniska	20	51	10,90	21,372

III. Straty a poškodenie strukov pri práci riadkovača RA — The losses and damage of pea pods during RA windrower operation

Ukazovateľ	Súbor meraní $\bar{n}$ [počet]	Prie- merná hodnota $\bar{x}$ [ks]	Prie- merná hodnota $\bar{x}$ [G]	Prie- merná hodnota $\bar{x}$ [%]	Smerodajná odchýl- ka s_x —	Variač- ný koe- ficient V_x [%]
Struky v nariadko- vanej hrachovine	20	184	496		52,450	28,506
					152,610	30,769
Struky na pôde	20	22	57		12,334	56,067
					28,069	49,244
Nepokosené struky	20	30	85		18,181	60,603
					49,826	58,618
Spolu	20	236	638		69,476	29,439
					231,982	36,361
Struky poškodené kosou	20	3	9		1,857	61,900
					5,123	56,928
Straty	20			22,08	8,140	36,866
Poškodenie	20			1,62	1,167	72,037

IV. Znečistenie, poškodenie a straty pri zberovom kombajne VNBC — The impurities, damage and losses of peas in a VNBC harvester-thresher

Ukazovateľ	Súbor meraní $\bar{n}$ [počet]	Priemerná hodnota $\bar{x}$ [%]	Smerodajná odchýlka s_x —	Variačný koeficient V_x [%]
Znečistenie	20	6,50	1,012	15,480
Poškodenie	20	8,00	3,318	41,375
Straty	20	8,18	2,142	26,097

Hodnoty strát a poškodenie strukov pri práci riadkovača RA sú v tab. III. Kvalitatívne ukazovatele z hľadiska znečistenia, poškodenia a strát pri zbere hrachoviny z riadku sú v tab. IV.

V súčasnosti nadobúda pri rozsiahlej voľbe zberových strojov význam výber typu súpravy pre zber zeleného hrášku. Kritériom je ročný rozsah práce a jednotkové prevádzkové náklady.

PROGRAM — ZELENÝ HRÁŠOK

```

10  REM VYBER TYPU STROJOVEJ SUPRAVY V ZAVISLOSTI OD ROZSAHU PRACE
15  X$ = "CHANGE OU"
16  DEF FNA = CMN {X$}
17  V1 = FNA
18  PRINT GEN {31}
20  PRINT TAB {20} "VYBER TYPU STROJOVEJ SUPRAVY"
22  PRINT TAB {20} "V ZAVISLOSTI OD ROZSAHU PRAC"
25  PRINT TAB {20}
26  PRINT
27  PRINT
28  PRINT
30  A$ = "ZADAJ HODNOTU ODPISOV"
35  K$ = "PRE ZETOR 80 11"
40  PRINT A$ + K$
50  INPUT A1
55  L$ = "PRE ZBERACI KOMBAJN VNBC"
60  PRINT A$ + L$
70  INPUT A2
75  M$ = "PRE ZETOR 10111"
80  PRINT A$ + M$
90  INPUT A3
95  N$ = "PRE ZBERACI KOMBAJN BC-75/20"
100 PRINT A$ + N$
110 INPUT A4
120 B$ = "ZADAJ HODNOTU ÚROKOVEJ MIERY"
130 PRINT B$ + K$
140 INPUT U1
150 PRINT B$ + L$
160 INPUT U2
170 PRINT B$ + M$
180 INPUT U3
190 PRINT B$ + N$
200 INPUT U4
210 C$ = "ZADAJ HODNOTU KONSTANTY"
215 B1$ C$ + K$
220 PRINT C$ + K$
230 INPUT K1
240 PRINT C$ + L$
250 INPUT K2
260 PRINT C$ + M$
270 INPUT K3
280 PRINT C$ + N$
290 INPUT K4
300 D$ = "ZADAJ KONSTANTU PODIELU PRACE"
310 PRINT D$ + K$
320 INPUT P1
330 PRINT D$ + L$
340 INPUT P2
350 PRINT D$ + M$
360 INPUT P3
370 PRINT D$ + N$
380 INPUT P4
390 E$ = "ZADAJ NAKLADY NA MZDY PRE SUPRAVU"
395 O$ = "ZETOR 8011 ZBERACI KOMBAJN VNBC"
400 PRINT E$ + O$
410 INPUT Z1
415 P$ = "ZETOR 10111 ZBERACI KOMBAJN BC-75/20"
420 PRINT E$ + P$
430 INPUT Z2
440 F$ = "ZADAJ NAKLADY NA UDRZOVANIE PRE SUPRAVU"
450 PRINT F$ + O$
460 INPUT D1

```

```

470 PRINT F$ + P$
480 INPUT D2
490 G$ = "ZADAJ NAKLADY NA PALIVO PRE SUPRAVU"
500 PRINT G$ + O$
510 INPUT L1
520 PRINT G$ + P$
530 INPUT L2
540 H$ = "ZADAJ NADOBUDACIU CENU"
550 PRINT H$ + K$
560 INPUT C1
570 PRINT H$ + L$
580 INPUT C2
582 PRINT "ZADAJ POCIATOCNU HODNOTU NADOBUDACEJ CENY" + M$
584 INPUT I
586 PRINT "ZADAJ KONECNU HODNOTU NADOBUDACEJ CENY" + M$
588 INPUT J
590 PRINT "ZADAJ KROK PRE NADOBUDACIU CENU" + M$
592 INPUT K
594 PRINT H$ + N$
600 INPUT C4
602 PRINT "ZADAJ POCIATOCNU HODNOTU PRE ROCNU VYKONNOST"
604 INPUT M
606 PRINT "ZADAJ KONECNU HODNOTU PRE ROCNU VYKONNOST"
608 INPUT N
610 PRINT "ZADAJ KROK PRE ROCNU VYKONNOST"
611 V1 = FNA
612 INPUT O
613 N1 = (A1 + U1 + K1) * C1 * P1 + (A2 + U2 + K2) * C2 * P2
614 PRINT
615 PRINT TAB (20) "VYBER TYPU STROJOVEJ SUPRAVY"
616 PRINT TAB (20) "V ZAVISLOSTI OD ROZSAHU PRACE"
617 PRINT TAB (20)
618 PRINT
619 PRINT
620 PRINT
625 PRINT TAB (8) "CP3", TAB (18), "WR", TAB (27), "NM1" TAB (38), "NM2"
627 FOR C = I TO J STEP K
640 N2 = (A3 + U3 + K3) * C * P3 + (A4 + U4 + K4) * C4 * P4
650 V1 = Z1 + D1 + L1
660 V2 = Z2 + D2 + L2
670 FOR W = M TO N STEP O
690 M1 = (N1/W) + V1
700 M2 = (N2/W) + V2
720 PRINT
730 PRINT TAB (8), C, TAB (18), W, TAB (27), M1, TAB (38), M2
740 NEXT W
780 NEXT C
790 PRINT
800 PRINT
810 PRINT
820 PRINT TAB (10), "VYZNAM OZNACENI V TABULKACH VYSLEDKOV"
830 PRINT TAB (10)
840 PRINT
850 PRINT
860 PRINT TAB (5), "CP3 — NADOBUDACIA CENA V KCS"
870 PRINT
880 PRINT TAB (5), "WR — ROCNA VYKONNOST V HA"
890 PRINT
900 R$ = "CELKOVE PREVADZKOVE NAKLADY V KCS/HA"
910 PRINT TAB (5), "NM1 —" + R$
920 PRINT TAB (5), "PRE" + O$
930 PRINT
940 PRINT TAB (5), "NM2 —" + R$

```

DISKUSIA

Straty u riadkovača dosiahli v priemere 22,08 %. Hodnota prevyšuje výsledky dosiahnuté Trojanom (1980), Didenkovom (1980) a Grünertom (1980). Poškodenie bolo veľmi nízke (1,62 %). Odporúčame výber riadkovačov LB-206 (ZSSR), E-302 (NDR) alebo Iva (MLR).

Pri zbere a výmlate zeleného hrášku sa dosiahli u znečistenia, poškodenia a strát obdobné hodnoty ako u Blackbearda (1980), Herboldta (1982) a Medvedeva (1980).

Z kvalitatívneho hľadiska vyplýva, že je v našich podmienkach potrebné upustiť od trojfázového zberu (Ostrožlík, 1983; Medvedev, 1980). V súčasnosti je plne opodstatnený dvojfázový zber kosením a výmlat zberačom VNBC. Perspektívy má priamy zber zeleného hrášku vytrhávaním. Využitie a výber strojov treba orientovať týmto smerom.

Zároveň treba uvažovať s elektronizáciou jednotlivých uzlov zberača. Zamerať sa na prvky automatizácie, robotizácie až automatizovaného výrobného systému pri zbere zeleného hrášku. Vychádzať pritom z robototechnológií u iných zeleninárskych druhov (Ostrožlík, 1985, 1986, 1987). Obdobný trend pozorovať i u obilných zberačov.

ZÁVER

Výroba zeleného hrášku sa v našich podmienkach približuje priemyselným metódam. Už v súčasnosti je vypracovaných niekoľko matematických modelov na riadenie technologického procesu minipočítačom. V tomto smere ide vývoj rýchle dopredu. Preto treba hľadať nové, moderné metódy i pre zberové práce. Do popredia bude vystupovať v budúcnosti najmä priamy zber zeleného hrášku. Podstatou tohto spôsobu je vytrhávanie celých rastlín systémom dopravníkov. Touto zberovou technológiou sa podstatne zvyšujú kvalitatívne ukazovatele. V súčasnosti sa už vyrábajú zberače IMC-FMC-679 (Belgicko) a Herboldt (NSR).

Literatúra

- BLACKBEARD, J.: Reliability claimed to be strong point of German pea picker. *Arable Fmr.*, 1980, č. 11, s. 72.
- DIDENKO, N. F.: Mašiny dlja uborki ovoščej. Moskva, 1983.
- GRÜNERT, R.: Grünerbsenernte mit einer Zusatzausrüstung zum Feldfutterschneiderwerk E-023 des Schwadmähers E-301. *Agrartechnik*, 1980, č. 6, s. 271.
- HABARTA, F.: Mechanizační prostředky pro pěstování, sklizeň a posklizňovou úpravu zeleniny. *Mechaniz. Zeměd.*, 1979, č. 12, s. 523.
- HERBOLDT, H.: Steigerung der Arbeitsproduktivität durch den Bau einer Dosiereinrichtung für die Grünerbsendreschmaschine. *Gartenbau*, 1982, č. 3, s. 78.
- MEDVEDEV, V. P.: Malogabaritnaja molotilka zelenogo gorocha. *Kartof. i Ovošči*, 1980, č. 8, s. 25.
- OSTROŽLÍK, M.: Priemyselné metódy zberu zeleného hrášku. *Mech. poľnosp.*, 1983, č. 5, s. 223.
- OSTROŽLÍK, M.: Robot na zber rajčiakov. Nitra, 1985, 15 s.
- OSTROŽLÍK, M.: Manipulátor robota na zber rajčiakov. Nitra, 1986, 12 s.
- OSTROŽLÍK, M.: ASR TP robota na zber rajčiakov. Nitra, 1978, 11 s.
- TROJAN, M.: Priemyselné metódy zberu zeleného hrášku. *Mechaniz. Poľnosp.*, 1980, č. 5, 300 s.
- VELEBIL, M.: Zemědělské technologické systémy. Teoretické základy. Praha, SZN, 1984.

Došlo dne 10. 12. 1986

ОСТРОЖЛИК, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ качественных показателей при механизированной уборке зеленого горошка.

Zahradnictví, 15, 1988 (1): 29—35.

Анализируется использование линии двухфазной уборки зеленого горошка. Линия складывается из самоходного валкоделателя (ВР), трактора Урсус С-385 и подборщика-полуприцепа VNBC. Измерение качественных показателей проводилось в полевых производственных условиях. Приблизительная длина была 365 мм; высота покрова 335 мм; степень полегания 91,7 %; ширина ряда 1050 мм, высота ряда 182 мм; высота стерня 51 мм; включение покрова равномерное. Рабочий захват валкоделателя был 2860 мм, его использование до 96,39 %. Потери во время уборки с рядов 22,08 %; повреждение 1,62 %. У подборщиков засорение было 6,5 %, повреждение плодов 8,0 %, потери 8,18 %. Двухфазная уборка в настоящее время является вполне обоснованной. В перспективе необходимо ориентироваться на прямую уборку вырыванием растений и возможность применения подборщиков для прямой уборки — IMC-FMC-679 (Бельгия) и Герболд (ФРГ).

подборщик; зеленый горошек; качественные показатели

OSTROŽLÍK, M. (University of Agriculture, Nitra). *An Analysis of the Parameters of Quality during the Mechanical Harvest of Green Peas*. Zahradnictví, 15, 1988 (7): 29—35.

In the present paper there is an analysis of the two-stage harvest of green peas by a combination of machines. The harvesting machines are a self-propelled windrower RA, Ursus C-385 tractor and trailed harvester-thresher VNBC. The parameters of harvest quality were measured in practical operating conditions in the field. The average stalk length was 365 mm, plant height 335 mm, rate of lodging 91.7 %, row width 1050 mm, row height 182 mm, stubble height 51 mm, stand canopy was uniform. The working width of the windrower was 2860 mm, its exploitation was 96.39 %. The losses during windrowing made 22.08 %, the damage 1.62 %. In the harvester-thresher the impurities made 6.5 %, pea damage 8.0 %, and the losses 8.18 %. There exist well-founded reasons of the two-stage harvest at present. In future, direct harvest by plant pulling should be introduced and the harvesters for direct harvest IMC-FMC-679 (Belgium) and Herboldt (West Germany) should be used.

harvester-thresher; green peas; parameters of quality

OSTROŽLÍK, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra). *Analyse qualitativer Indizes bei mechanisierter Ernte grüner Erbsen*. Zahradnictví, 14, 1987 (3): 29—35.

Es wird der Einsatz einer Linie zur Zweiphasen-Ernte grüner Erbsen analysiert. Die Linie setzt sich aus einer selbstbeweglichen Drillmaschine RA, einem Traktor Ursus C-385 und einem Anhänger-Sammelmähdrescher VNBC zusammen. Die Messung der qualitativen Indizes erfolgte unter Betriebsbedingungen im Gelände. Die durchschnittliche Länge betrug 365 mm, Höhe des Bestandes 335 mm, Grad des Lagerens 91,7 %, Reihenbreite 1050 mm, Reihenhöhe 182 mm, Stoppelhöhe 51 mm, Bestandes-schluß regelmäßig. Der Wirkungsbereich der Drillmaschine erreichte 2860 mm, seine Ausnutzung auf 96,39 %. Verluste bei der Reihenbildung 22,08 %, Beschädigung 1,62 %. Beim Sammel-mähdrescher erreichte die Verunreinigung 6,5 %, die Beschädigung der Früchte 8,0 %, Verluste 8,18 %. Die Zweiphasen-Ernte ist in der Gegenwart voll berechtigt. In Zukunft muß man sich auf direkte Ernte durch Ausreißen der Pflanzen und auf Möglichkeiten der Ausnutzung von Mähdreschern für direkte Ernte IMC-FMC-679 (Belgien) und Herboldt (BRD) orientieren.

Sammler; grüne Erbsen; qualitative Indizes

ADRESA AUTORA:

Ing. Milan Ostrožlík, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra.

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÝCH ČASOPISŮ ČSAZ

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a přehledné referáty, tzn. práce jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Autor je plně odpovědný za působnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

Jednotlivé práce nemají přesahovat rozsah 12 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádek, mezi řádky dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě, umístění se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi.

Vlastní úprava práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Jména autorů se uvádějí bez titulů s počátečním písmenem jména.

Souhrn — Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami a ne telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, adresou pracoviště, titulem článku a citací časopisu.

Klíčová slova (Key words, index terms) — Připojují se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.

Úvod — Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutno se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující autory, přičemž se doporučuje co nejnížší počet autorů.

Materiál a metoda — Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metody by měl umožnit, aby kdokoliv z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky — Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout v statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse — Obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatecích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se ocitovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Literatura — Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení (verzálkami); zkratka jména, (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka (před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) a rokem vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu.

Pokud autor používá v práci zkratk jakéhokoliv druhu, je nutné, aby se předešlo omylům při překladech. V názvu práce a v souhrnu je lépe zkratk nepoužívat.

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i u spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ).

OSVEDČENÁ METÓDA RÝCHLEHO MNOŽENIA BEZVÍRUSOVÉHO VINIČA VO VEGETAČNÝCH PVC RUKÁVCOCH

G. Vanek, M. Jakubec

VANEK, G. — JAKUBEC, M. [Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Bratislava; Výskumná stanica vinohradníctva KVÚVV, Šenkvice]. *Osvedčená metóda rýchleho množenia bezvírusového viniča vo vegetačných PVC rukávoch*. Zahradníctví, 15, 1988 (1): 37—42.

V dvojročnom pokuse sa vyskúšala metóda rýchleho množenia bezvírusového viniča pomocou igelitových rukávov s perlitom ako substrátom. Opísaná technológia zabezpečila v oboch pokusných rokoch vysokú výťažnosť sadencov, u štepených 95,3 percenta a u neštepených podpníkov odrôd 98,3 %. Po výsadbe sadencov na stanovište sa konštatovalo dobré kontinuálne prerastanie korenkov z kontajnerov do pôdy a uspokojujívý vývoj, rast a dozrievanie výhonkov už v roku výsadby. V priebehu dvoch pokusných rokov vinič mal výbornú kondíciu s možnosťou zafarbenia úrodou o jeden až dva roky skôr. Metóda sa využíva pre rýchleho množenie bezvírusového klonového materiálu viniča, zakladanie základných — kmeňových matečníc v rámci ozdravovacieho programu a inovácie viniča bezvírusovým materiálom.

vinič; bezvírusový klonový materiál; množenie

V súčasnom období sa dovršuje inovácia biologického materiálu viniča bezvírusového klonovým výsadbovým materiálom. Z vybraných najkvalitnejších klonov podpníkového a hroznorodého viniča je vysadená génobanka v skleníkovom izoláte po troch jedincoch z každého produkčného klonu, pravidelne testovaná na vírusové choroby. Tento kmeňový materiál je určený pre základné (kmeňové) matečnice bezvírusového klonového materiálu viniča, ktoré budú produkovať rezky a očká na zakladanie produkčných matečníc. Inovácia biologického materiálu viniča je takisto dôležitá kľúčová problematika v rámci skvalitnenia a zrentabilnenia výroby. Vinič ako vytrvalá plodina má však malý množiteľský koeficient a namnoženie materiálu z malého počtu kvalitných jedincov na väčšie množstvá krov je veľmi zdĺhavý proces. Pri tradičnom škôlkovaní štepov, resp. podpníkov korenáčov, je nebezpečenstvo kontaminácie materiálu patogénmi (najmä vírusmi a baktériami), prostredníctvom pôdných vektorov (exoparazitických hádatiek) alebo priamym kontaktom s patogénmi.

Z uvedených príčin bolo potrebné pracovať s množiteľskou metódou, ktorá vyhovuje náročným požiadavkám, ktoré sú takéto:

Možnosť dorobiť pravokorenné korenáče, resp. štepy v parametroch, ktoré zodpovedajú predpisom ČSN.

Vysoká výťažnosť štepov, resp. korenáčov.

Vylúčiť kontamináciu množiteľského materiálu s potenciálnymi patogénmi (ktoré sa nachádzajú priamo v pôde alebo sa prenášajú pôdnymi vektormi).

Možnosť výsadby sadencov priamo na stanovisko ešte v roku štepenia, bez straty jedného roku na školkovanie.

Týmto požiadavkám vyhovuje metóda vyvinutá pomocou informácií, ktoré sme získali najmä od kolegov z MLR (Árva, Fűr, 1981).

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy sa uskutočnili v rokoch 1985 a 1986. Použili sme biologický bezvírusový materiál z klonov, vysadených v superelitnom izoláte, z genobanky v technickom izoláte — skleníku a v základnej — kmeňovej matečnici. V roku 1985 sa pracovalo s týmito podpníkovými odrodami 'Berlandieri' × 'Riparia Kober 5 BP', 'Berlandieri' × 'Riparia Teleki 5 C', 'Berlandieri' × 'Riparia Kober 125 AA', 'Berlandieri' × 'Riparia Cr. 2', 'K—1', 'Riparia glorie', 'Fercal' v počte spolu 4 400 ks.

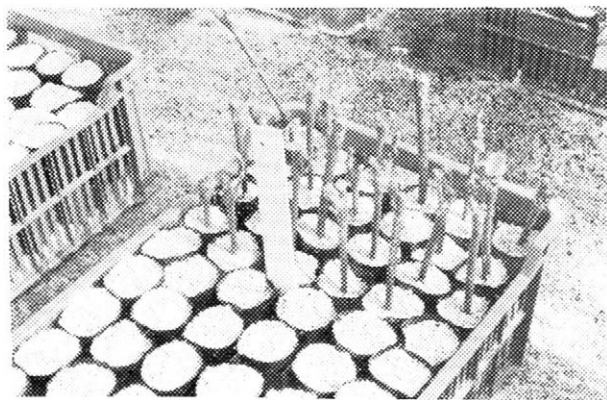
Z hroznorodých odrôd to boli 'Rizling rýnsky' — dva klony, 'Burgundské biele' — tri klony, 'Burgundské sivé' — jeden klon, 'Tramín červený' — jeden klon, 'Sauvignon' — jeden klon, 'MORP' — jeden klon, 'Rizlink vlašský' — päť klonov, 'Müller Thurgau' — dva klony, 'Veltlínske zelené' — štyri klony, 'Neuburské' — jeden klon, 'Veltlínske červené skoré' — jeden klon, 'Frankovka modrá' — štyri klony, 'Portugalské modré' — dva klony, 'Burgundské modré' — tri klony a 'Chrupka jalabertová' — dva klony. Hroznorodé odrody tvorili spolu 7020 ks.

V roku 1986 bola nasledovná odrodová skladba: z podpníkových 'Berlandieri' × 'Riparia Teleki 5 C' 1380 ks, z hroznorodých odrôd 'Rizling rýnsky' tvorí jeden klon, 'Burgundské biele' — tri klony, 'Tramín červený' — jeden klon, 'Burgundské sivé' — jeden klon, 'Sauvignon' — jeden klon, 'Muškát Ottonel' — jeden klon, 'Rizling vlašský' — štyri klony, 'Veltlínske zelené' — tri klony, 'Müller Thurgau' — dva klony, 'Silvánske zelené' — jeden klon, 'Irsay Oliver' — jeden klon, 'Pálava', 'Veltlínske červené skoré' — jeden klon, 'Neuburské' — jeden klon, 'Chrupka jalabertová' — jeden klon, 'Chrupka biela' — jeden klon, 'Frankovka modrá' — dva klony, 'Portugalské modré' — jeden klon a 'André'. Hroznorodé odrody tvorili spolu 12 620 ks.

Množiteľský materiál, rezky a očka boli odobrané pred väčšími zimnými mrazmi v decembri. Po očistení a narezaní na dĺžku 80 cm sa materiál dezinfikoval oxine-sulfátom namáčaním v 0,5% roztoku Chinosoľu po dobu päť hodín. Po preschnutí povrchu sa materiál založil do igelitových vriec a uskladnil v temperovanej miestnosti pri +2 až +5 °C.

Štepenie sa uskutočnilo štepiacim strojom na nožný pohon značky Píropf — Star, spojovaním v tvare omega. Rezky podpníkových odrôd, resp. štepy, sme parafinovali pri 70 °C špeciálnym štepovým parafínom Revilan a ukladali sme ich do debničiek do pilín. Debničky so štěpmi sa uskladnili do doby stratifikácie pri nízkej teplote +2 až +5 °C.

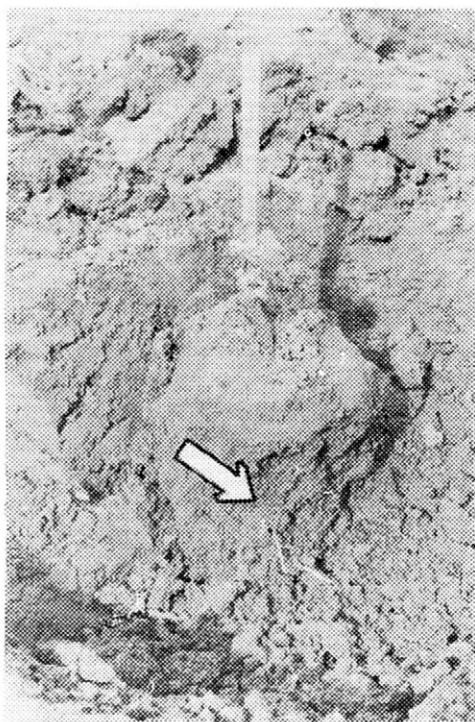
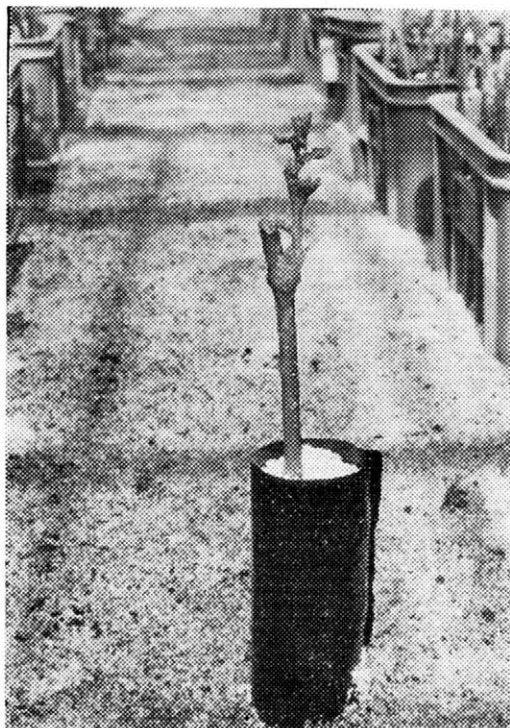
Stratifikácia sa uskutočnila bežnou technológiou v dobe od 1. do 18. marca, pri takýchto teplotách: 1. až 3. deň 32—33 °C, 4. až 7. deň 27 až 28 °C, 8. až 16 deň 17 °C, pri vzdušnej vlhkosti 70 až 90 %. Na 17. deň sa uskutočnilo striasanie pilín. Potom nasledovalo otuženie počas 14 dní pri 12 až 14 °C. Takto pripravené zakalusené štepy, resp. rezky, sa zakladali do perlitového substrátu.



1. Kontajnery (PVC rukávce) naplnené perlitom sú uložené do prepravných debien — PVC bags filled with perlite are placed to the crates

Súčasne sa pripravovali substráty pre zakorenenie. Pripravili sa rukávce z čiernej fólie o priemere 6 cm, obvode 20 cm a dĺžke 80 cm. Do týchto rukávcoŧ sa pomocou špeciálneho násypníka nasypal suchý expandovaný tzv. agropelit (veľkosť agregátov 1 až 3 mm). Fólia sa potom perforovala pomocou klincového valčeka a uložila do veľkých kadí s vodou. Do druhého dňa sa perlit namočil (čím sa perlit stáva nesyplkým, rukávce sú tvrdé, dobre sa s nimi manipuluje). Rukávce sa nožom rozrezali na štyri diely po 20 cm. Tieto pripravené rukávce — kontajnery uložili tesne vedľa seba do perforovanej zeleninovej debničky z umelcŧ hmoty, na dne ktorej bola nasýpaná 5cm vrstva navlhčeného perlitu. Do jednej debny sa zmestilo 54 naplnených rukávcoŧ — kontajnerov (obr. 1).

Stratifikované štepy, resp. rezky, s vytvoreným kalusom na päte a v mieste štepenia sa opäť parafinovali a založili do pripravených rukávcoŧ s perlitom. Založenie sa uskutočnilo tak, aby päta štepu bola v polovičnej výške rukávca, t.j. 10 cm od spodu aj od vrchu (obr. 2). Dátum založenia 1. až 4. apríla. Materiál bol uložený v parapetách skleníka LUR-2, kde sa v priebehu zakoreňovania štepov temperovala teplota na 25 °C a udržiavala relatívna vlhkosť vzduchu v rozpätí 60—80 %. V tomto prostredí prebie-



2. Štep viniča po stratifikácii je uložený do kontajneru tak, aby päta bola vo výške 10 cm — Grapevine scions after stratification are put to the bags so that the scion bases will be at the height of 10 cm
3. Prerastanie korenkov z kontajnerovej výsadby je plynulé — The roots of the plants continue to grow through the bags

halo intenzívne zakoreňovanie štepov. Výsadba na stanovište sa uskutočnila v termíne od 20.—25. mája. Stanovisko sa nachádza v intraviláne Veľkého Krtíša na miernom svahu s južnou expozíciou. Pôda je ilovitohlinitá. Príprava pôdy pozostávala z dvojročného pestovania plodín na zelené hnojenie, ktoré sa zaoralo v prvom roku. V druhom roku sa aplikoval Vitahum (60 t na ha) a draselné a fosforečné priemyselné hnojivá v množstvách zodpovedajúcich doporučeným dávkam po pôdnych rozboroch (draslík 450 kg na ha, fosfor 150 kg na ha v č. ž.). Rigolácia sa uskutočnila rigolačným pluhom s predlúžkou do hĺbky 0,6 m. Po spracovaní povrchu pôdy a dostatečnom uľatí sa k dezinfekcii pôdy aplikoval prípravok DD-Shell (úč. l. dichlórpropan-dichlórpropen) v dávke 1500 l na ha, do hĺbky 40 cm, v agregáte s ťažkým valcom. Po 20 dňoch sa rozrušila vrchná vrstva pôdy, aby prípravok z pôdy unikol a bolo znížené

nebezpečie fytoxicity. Do takto pripravenej pôdy po vykolíkovani v spone $2,2 \times 1,2$ m sa uskutočnila výsadba. K výsadbe bol použitý hydrovrt s upravenou hlavícou tak, aby jamy zodpovedali priemerom a hĺbkou rozmerom rukávca a väčšej hĺbke, ako sa vyžaduje pri klasickom sadení, nakoľko rukávec presahuje päť štepov o 10 cm. Táto časť perlitu je prerastená koreňmi, ktoré mierne vyčnievajú z bazálnej časti rukávca. Po vyhlbení jamiek hydrovrtom sa spodok jamiek zarovná špeciálne upraveným košíkom a vloží sa štep s rukávcom tak, aby sa korene nenarušili. Povrch pôdy sa urovnal bez toho, že by sa zakryla hlavová časť štepov. Ošetrovanie výsadby prebiehalo podľa bežných zvyklostí, t.j. ochrana proti burine mechanickým kyprením pôdy, ochrana proti chorobám a škodcom a ďalšie bežné letné práce.

VÝSLEDKY

Pokusy v poloprevádzkovom rozsahu v oboch pokusných rokoch boli pozitívne. Rezky podpníkových a štepov hroznových odrôd neprežívali tzv. presadzovací šok po výsadbe na stanovisko. V roku 1985 pri vlhkom a chladnom počasi po výsadbe určitú dobu stagnovali v raste, ale po uplynutí počasia tohto rázu v raste pokračovali a do konca vegetácie produkovali v priemere 0,6–1,2 m výhonky, ktorých spodná tretina bola veľmi dobre vyzretá. Pri kontrolnom výkope rhizostévy sme zistili pravidelné a intenzívne prerastanie korenkov z rukávca do zemného substrátu (obr. 3). V roku 1986 obdobie po výsadbe materiálu na stanovisko bolo mimoriadne dlho bez zrážok s vysokými teplotami. Materiál napriek týmto extrémne nepriaznivým meteorologickým podmienkam nejavil znaky vädnutia alebo vysychania, hoci bol bez umelej závlahy. Po počiatkovej depresii rastu výhonky pokračovali v raste. Do fenofázy opadu listov sa vytvorili výhonky o priemernej dĺžke 0,5–1,2 m s dobre vyzretými očkami na ich bazálnej časti. Korene boli dobre vyvinuté, prerastanie z perlitu do pôdy prebiehalo bez ťažkostí. Vlhkosť, ktorá bola pri výsadbe v navlhčenom perlitu a v okolitej pôde, vystačila na zásobenie mladej rastlinky vodou, k dostatočnému rastu výhonkov a tvorbe koreňovej sústavy.

Výsadba z roku 1985 po zimnom reze na jar 1986 dobre rašila a mala mimoriadne razantný vývoj vo vegetácii „na druhom liste“, kedy vytvorila veľkú vegetačnú hmotu, kry boli vo veľmi dobrom kondičnom stave. Pri podpníkových odrodách sa vytvorili 2–3 výhonky o dĺžke 3–4 m, pri hroznorodých odrodách sa vytvorili 1–3 výhonky o dĺžke po 2–3 m s dobre vyzretým drevom a očkami. Tento porast možno v budúcom roku už zafažiť na polovičnú úrodu (hoci je len v druhom roku po naštepení).

Výťažnosť sadencov je v porovnaní s klasickými metódami množenia veľmi vysoká (tab. I).

I. Výťažnosť sadencov od štepenia po vypestovanie zakorenených jedincov v kontajneroch — The plant yield from grafting until the rooted plants in the bags are produced

Od-ody	Počet			Výťažnosť (%)
	zaštepených	vysadených do perlitu	ujatých	
Hroznorodé	7020	7014	6672	95,3
	prípravených rezkov			
Podpníkové	4400	4388	4299	98,3

II. Ujatosť rastlín viniča po druhom roku po výsadbe na stanovisku — The rooting of grapevine plants in the second year after planting in the field

Odrôda	Počet		%	
	vysadených	uhynulých	uhynutých	zdravých
Rizling vlašský	1429	327	22,9	
Veltínske zelené	2775	227	9,9	
Burgundské biele	863	224	28,3	
Burgundské modré	408	88	21,6	
Rizling rýnsky	656	131	19,9	
Sauvignon	140	11	7,8	
Neuburské	138	15	10,9	
MOPR	206	61	29,6	
Chrupka Jalabertová	68	10	14,7	
Frankovka modrá	133	21	15,8	
Portugalské modré	198	28	14,1	
Hroznorodé spolu:	6923	1193	17,2	82,8
Berlandieri × Rip. Kober 5 BE	505	89	17,6	
Berlandieri × Rip. Teleki 5C	969	218	22,5	
Berlandieri × Rip Cr. 2	253	53	20,5	
Berlandieri × Rip. Kober 125 AA	62	30	48,4	
Riparia × Rup. Schwarzmänn	187	28	14,9	
K-1	895	58	6,5	
Podpníkové spolu:	2876	476	16,6	83,4

Výpad krov na stanovisku v priebehu dvoch rokov vzhľadom na extrémne meteorologické činitele bol tiež uspokojivý. V tab. II uvedeným počtom vysadených krov treba rozumieť tak, že všetky sadence boli vysadené na stanovište bez výberu. Prejavujú sa odrodové odlišnosti. Mierne vyšší výpad bol u štepených hroznorodých sadencov (17,23 %), ako u neštepených podpníkových (16,55 %).

DISKUSIA

Pri inovácii biologického materiálu viniča bezvírusovými klonmi treba použiť rýchlu metódu množenia, ktorá popri tejto vlastnosti zabezpečuje ochranu pred pôdnymi hädatkami v priebehu procesu výroby sadencov. Metóda opísaná v práci spĺňa tieto požiadavky. Už v roku štepenia sa uskutočňuje výsadba priamo na stanovisko, kde sa vytvorí dostatočne vyvinutý a dozretý výhonok ku kvalitnému prezimovaniu. Perlit ako substrát sa môže považovať z hľadiska NEPO-vírusov a ich eventuálnych prenosov za inertný. Veľmi dôležitou vlastnosťou metódy je vysoká výťažnosť sadencov, ktorá presahuje 95 % v prípade naštepených podpníkových korenáčov (98,3 %), ako aj v prípade štepených hroznorodých sadencov (95,3 %). Po výsadbe na stanovisko korenáče sú životaschopné aj za nepriaznivých poveternostných podmienok, ako je zima a vlhko [1985] alebo vytrvalé sucho a teplo [1986]. Následná zima s mimoriadne nízkymi teplotami nevyradila viac ako 20 % prakticky polročných sadeníc (v priemere podpníkových odrôd 16,6 %, hroznorodých štepov 17,2 percenta). Opísaná metóda sa u nás doteraz nepoužíva, i keď väčšina podobných metód neumožňovala prácu v rozsahu radovo desaťtisíc sadencov v jednom cykle. Túto metódu však nepovažujeme za vhodnú pre

bežnú veľkovýrobnú množiteľskú metódu na výrobu radovo statisíc až miliónov štepov, nakoľko je náročná na materiály, priestory a prácu. Považujeme ju však za veľmi vhodnú na rýchle namnoženie cenného genetického a bezvírusového materiálu v tisícových až desaťtisícových sériách.

Literatúra

ÁRVA, P.—FÜRI, J.: A tenyészedényes szőlőoltvány — előállítás eredményei és tapasztalatai. Szőlőterm. és borászat, 3, 1961, č. 3, s. 18—19.

Došlo dne 28. 1. 1987

ВАНЕК, Г. — ЯКУБЕЦ, М. (Комплексный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, Братислава; Научно-исследовательская виноградская станция, КНИИВВ Шенквике): **Надежный метод быстрого размножения безвирусного виноградного материала в вегетативных рукавах из полихлорвинила.**

Zahradnictví, 15, 1988 (1): 37—42.

В ходе 2 опытных лет испытывали метод быстрого размножения безвирусного винограда в игелитовых рукавах с перлитом в качестве субстрата. Приведенная технология обеспечила высокий выход саженцев: 95,3 % расщепленных и 98,3 % нерасщепленных подвоев. После их высадки на участок отметили хорошее прорастание корешков из контейнеров в почву, как и удовлетворительные рост, развитие и созревание побегов уже в год посадки. В ходе двух опытных лет виноградник выглядел отлично, и начал плодоносить на 1—2 раньше. Этот метод предназначается для ускоренного размножения безвирусного клонового материала, для закладки маточных растений в рамках программы оздоровления виноградников с помощью интродукции вирусонесодержащего материала.

виноградник; безвирусный клоновый материал; размножение

VANEK, G.—JAKUBEC, M. [Complex Research institute of Wine-Growing and Wine-Making, Bratislava; Research Station of Wine-Growing, Šenkvice]. *A Tried Method of Rapid Propagation of Virus-free Grapevine in Vegetation PVC Bags.* Zahradnictví, 15, 1988 (1): 37—42.

In a two-year trial, a method of rapid propagation of virus-free grapevine was tested so that PVC bags with perlite as substrate were used. Introducing this technology, the percent yield of plants was high in both test years: in grafted stocks 95.3 % and in ungrafted stocks 98.3 %. After planting in the field, the roots of the plants continued to grow through the containers to the soil, and the development, growth and ripening of the shoots already in the year of planting were good. During the two test years, the grapevine plants were in good shape so that the grapes could be harvested a year or even two years sooner. The method is to be used for rapid propagation of the virus-free clonal material of grapevine, for establishment of the basic — mother vineyards within the sanitation and recovery program of grapevine using the virus-free stock material.

grapevine; virus-free clonal material; propagation

ADRESY AUTORŮ:

Ing. Gašpar Vanek, CSc., Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Matúškova 25, 833 11 Bratislava

Ing. Marián Jakubec, Výskumná stanica vinohradnícka KVVVV, 900 81 Šenkvice

DYNAMIKA ZMĚN ISOENZYMŮ V PLETIVECH ČERSTVĚ SKLIZENÝCH A USUŠENÝCH LISTŮ TABÁKU OBECNÉHO (*NICOTIANA TABACUM* L.)

L. Maršálek

MARŠÁLEK, L. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Dynamika změn izoenzymů v pletivech čerstvě sklizených a usušených listů tabáku obecného (Nicotina tabacum L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 43–53.

Ve dvouletém polním pokusu byly u šesti genotypů tabáku detekovány změny v souborech izoenzymů anodické peroxidázy a nespecifických esteráz v usušených listech (po odbourání chlorofylu) v porovnání s pletivou listů v čerstvém stavu. Odběry vzorků na elektroforézu v PAG byly konány v období těsně před květem, a to ze spodních listů (třetí inzerce) a středních listů (sedmá inzerce). V čerstvě sklizených listech byly větší počty izoenzymů obou enzymů, některé izoenzymy byly v usušených listech represovány. Mezi inzercemi nebyly zaznamenány podstatné rozdíly v zymogramech i denzitogramech, a to shodně u obou variant. Izoenzymy esteráz vykazovaly větší genotypovou variabilitu než izoenzymy peroxidázy.

tabák obecný (*Nicotina tabacum* L.); genotypy; izoenzymy peroxidázy a esteráz; komparace; čerstvě sklizené listy; usušené listy

Biochemická genetika se stává aktivní pomocnicí při řešení řady problémů šlechtění rostlin a v širším pojetí i samotné rostlinné výroby. Na velmi dobré úrovni je rozpracována celosvětově i v ČSSR detekce gliadinových spekter u pšenice, hordeinu u ječmene, zeinu u kukuřice. Např. v SSSR v tomto směru pracují laboratoře V. G. Konareva, A. A. Sozinova, V. F. Semichova aj., v ČSSR rozvíjejí tyto práce s teoretickým i praktickým využitím bílkovinných (izoenzymových) spekter zejména Š a š e k et al. (1978, 1983), H ý ž a, R o z k o š n á (1979), Š a š e k, Č e r n ý (1981), M a r e k, M i n a ř í k (1981), B r i n d z a (1985), M a r š á l e k (1984, 1985, 1986). Ve fylogenetické a genetické analýze rostlin se mohou využít tyto základní možnosti markérování genetických systémů bílkovinami:

- markérování genomů druhově specifickými bílkovinami a antigeny;
- markérování jednotlivých chromozómů genomu monomorfními elektroforetickými komponenty prolaminu, enzymů a jiných bílkovin;
- markérování odrůdám a biotypům odpovídajících variant chromozómů podle alelických izozymů, složek zásobních bílkovin a jiných polymorfních systémů;
- markérování genotypu na úrovni odrůdy, biotypu a linie podle souhrnného elektroforetického souboru mnohočetných a geneticky polymorfních bílkovin (K o n a r e v, 1983).

Bílkovinné markéry umožňují přesně a dostatečně rychle určit druhové a odrůdové příslušnosti rostliny, identifikovat genomy a ohodnotit genomové složení amfidiploidů, uskutečnit analýzu morfologicky stejnorodých populací, odhalit biotypy, které nemají vnějškově výrazné fenoty-

pové rozdíly apod. Přitom analýzu je možno většinou provést na jedné obilce nebo dokonce na polovině endospermu nebo dělohy, na části hlízy s uchováním životnosti daného materiálu. Vše to naznačuje velké perspektivy pro praktické uplatnění bílkovinných markerů ve šlechtění a rostlinné výrobě. V principu mohou být využity ve spojení s kterýmikoli metodami šlechtění ve všech etapách šlechtitelského procesu od vyhledávání výchozího materiálu po registraci získaných odrůd, odrůdového zkušebnictví, semenářství a kontroly kvality produkce.

Genetická analýza pomocí bílkovinných markerů se rozvíjí ve šlechtění dvouděložných rostlin přednostně na základě využití polymorfních izoenzymových systémů. Na XIV. mezinárodním genetickém kongresu v roce 1978 jeden z průkopníků izoenzymologie (M a r k e r t, 1978) konstatoval, že izoenzymy jsou význačnými charakteristikami organismů. Původ a stálost izoenzymů v evoluci svědčí o jejich významu pro zlepšení a zvýšení výkonnosti metabolické organizace. Izoenzymy různých enzymů se používají jako genetické markery na molekulární úrovni v široké paletě problémů základního i aplikovaného výzkumu. Speciálně ve šlechtění rostlin se izoenzymy různých enzymů využívají pro studium fylogeneze druhů, mezidruhového polymorfismu a genových vztahů v rámci polyploidní řady, zejména pro účely vzdálené hybridizace, polyploidie, aneuploidie a haploidie.

Cílem předložené práce bylo zjistit u různých genotypů tabáku, jaké změny podstupují soubory izoenzymů v usušených listech v porovnání s pletivý listů v čerstvě sklizeném stavu.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen v polních podmínkách v areálu pokusných ploch katedry botaniky a šlechtění rostlin VŠZ v Brně. Jako materiál jsme použili šest odrůd a linií tabáku z kolekce Výzkumného ústavu tabákového průmyslu, Báb při Nitře, které nám poskytl ing. J. Huszár, CSc.

Popis genotypů

'C 214 A' — odrůda je původem z PLR. Patří mezi viržinské tabáky, fenotypem pak mezi normální zelené typy. Genetická konstituce je: $Yb_1Yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$ nebo $Yb_1Yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$.

'Stanimaško pembe 536' — odrůda je původem z BLR. Patří mezi orientální tabáky, fenotypem mezi normální zelené typy. Genetická konstituce: $Yb_1Yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$ nebo $Yb_1Yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$.

'Bel 61-10' — odrůda je původem z Austrálie. Patří mezi viržinské tabáky. Je jednou z prvních vyšlechtěných odrůd odolných proti normálnímu kmenu peronospor tabákové. Odolnost odrůdy pochází od planého druhu *Nicotiana debneyi*. Fenotypem patří mezi normální zelené typy. Genetická konstituce: $yb_1yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$ nebo $Yb_1Yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$ (Huszár, 1978, 1979).

'Maryland Catterton' — odrůda patří k typu Maryland. Je pozdní odrůdou. Listy jsou kopinatého tvaru a mají erektoidní postavení na stonku. Fenotypem patří mezi normální zelené odrůdy. U této odrůdy byl zjištěn recesivní gen v lokusu Yb_2 , chromozómu 0. Genetická konstituce: $Yb_1Yb_1Yb_2Yb_2Ar_1Ar_1Ar_2Ar_2$ (Huszár, 1978, 1979).

'Línia 4' — je původem z PLR ze šlechtitelského materiálu po křížení 'Virginia 12' × 'Hicks Resistent'. Rostliny jsou vysokého vzrůstu s dlouhou fází růžice. Má střední až vyšší obsah a rychlý rozpad chlorofylu. Genetická konstituce: $WbWbYb_1Yb_1Yb_2Yb_2$ (Škula, 1969).

'Línia M/8' — je výběr ze zahraničního šlechtitelského materiálu původem z SSSR. Výška rostlin je střední (v průměru 140 cm). Má velký počet listů (33), tvar listu je oválný, rovnoměrný. Geneticky dominantně kontrolovaný rozpad chlorofylu je rychlý. Je kontrolován jedním dominantním genem: —WWYb—Ar— (Huszár, 1980).

Pokus byl dvouletý a rostliny byly vypěstovány a vysazeny běžným způsobem v letech 1983 a 1984. Odběry vzorků pletiva listů na analýzy byly konány v období těsně před květem, a to u spodních listů (třetí inzerce) a středních listů (sedmé inzerce), vždy

ze čtyř rostlin stejného genotypu. Ze dvou rostlin, kromě hlavní žilky, byly listy zhomogenizovány a vzorek analyzován. Listy z dalších dvou rostlin byly zavěšeny do místnosti s laboratorní teplotou a ponechány až do úplného odbourání chlorofylu. Poté po odstranění hlavní žilky byly rovněž rozetřeny a odebrán vzorek na rozbor.

Pro stanovení anodických izoenzymů peroxidázy byla použita metoda elektroforézy v polyakrylamidovém gelu (PAG). Odebrané vzorky byly zhomogenizovány ve vychlazených třecích miskách v poměru 1:1 s extrakčním pufrům pH 6,8. Homogenát byl přefiltrován přes mlynářské plátno a odstředěn. Supernatant byl zahuštěn Sephadexem C-25 na polovinu objemu. Byl použit 7,5% PAG (Safonov, Safonova, 1971). Jako značkovacího barviva se používalo bromfenolové modři. Na startovací gel bylo naneseno 30 μ l vzorku. Elektroforéza trvala 1,5–2 hodiny v tris-glycinovém pufru pH 8,3 při napětí 2 mA na gelový sloupec. Jeden vzorek byl nanesen vždy paralelně na dva gely. K barvení bylo použito benzidinové směsi a v této směsi byly gely ponechány 30' při 4 °C a pak byl přidán 1 ml 1,5% peroxidu vodíku. Gely se vybarvily ve tmě během 10–15 minut.

Pro stanovení izoenzymů nespecifických esteráz jsme použili elektroforézu v 7,5% PAG, kterou popsal Davis (1964) a modifikoval Novácký et al., (1966). Další pracovní postup byl tentýž jako při stanovení izoenzymů peroxidázy. Supernatant jsme nanášeli v množství 50–200 μ l na sloupec gelu. K detekci esteráz jsme použili fosfátový pufr (v koncentraci 0,1 mol.l⁻¹, pH 7,4 α – naftylacetát. Fast Blue RR Salt (Sahulka, Beneš, 1969). Gely se ve tmě vybarvily asi po 15 minutách. Po inkubaci následovalo promytí gelů v 7% kyselině octové. Vybarvené pruhy izoenzymů cbou enzymů byly přeneseny na papír a pak byla vypočítána hodnota Rm podle vztahu:

$$R_m = \frac{\text{vzdálenost pruhy od startu v mm}}{\text{vzdálenost od startu k čelu v mm}}$$

Pro dokumentaci výsledků posloužily denzitogramy stanovené pomocí denzitometru ERI 65m. Ke schématickému vyjádření počtu a hodnot Rm zjištěných izoenzymů a relativní intenzity zabarvení pruhů podle vizuálního hodnocení byly zhotoveny zymogramy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

POKUSNÝ ROK 1983

Soubory izoenzymů peroxidázy

Nejvyšší počty izoperoxidáz byly registrovány v čerstvých listech spodní inzerce (sedm až jedenáct izoenzymů) v porovnání s čerstvými listy střední inzerce, pouze u genotypu 'Stanimaško pembe' a 'Línia M/8' byly počty izoenzymů stejné. U usušených listů byly u tří genotypů vyšší počty izoenzymů (o 1 izoenzym) v listech spodní inzerce a u ostatních byly stejné s výjimkou odrůd 'Stanimaško pembe', u níž bylo o jeden izoenzym navíc ve střední listové inzerci. Při srovnání počtu izoenzymů v pletivech čerstvých a usušených listů, u převážné většiny genotypů u obou inzercí byly vyšší počty izoenzymů v čerstvě sklizených listech. Některé genotypy měly stejné počty izoenzymů, ale nikdy nižší u čerstvých listů. Podle rychlosti migrace lze rozlišit tři pásma, a to: I. hodnoty Rm 0,10 až 0,28, II. Rm 0,32 až 0,39 a III. Rm 0,40 až 0,73. Nejpočetnější je zastoupeno III. pásmo s rychlou migrací izoenzymů (šest až osm). V tomto hlavním pásmu nebyly v zymogramech a denzitogramech rozdíly po porovnání obou inzercí. U tří genotypů byly rozdíly v I. a II. pásmu. Podstatné rozdíly v zymogramech a denzitogramech byly detekovány mezi soubory izoenzymů v čerstvých a usušených listech. U většiny genotypů v čerstvých listech byla zaznamenána ještě dvě různě početně zastoupená pásma (I. a II.). Nejčastější v obou inzercích byly izoenzymy s pomalou migrací od startu (1–2). V usušených listech obou inzercí bylo zastoupeno převážně III. pásmo Rm 0,40 až 0,73 a pouze u genotypu 'Bel-61-10' byly zaregistrovány dva izoenzymy v obou inzercích v I. pásmu, u genotypu 'Maryland Catterton' u střední inzer-

ce byl jeden izoenzym ve II. pásmu, u genotypu 'Línia M/8' v spodní inzerci jeden izoenzym v I. a jeden izoenzym ve II. pásmu a konečně u 'Línia 4' u spodní inzerce se vyskytl jeden izoenzym v I. pásmu.

I. Hodnoty Rm a počty izoenzymů [pokusný rok 1983] — Rm values and numbers of isoenzymes (experimental year 1983)

Genotypy	Isoenzymy peroxidázy a esteráz							
	3. list				7. list			
	čerstvé IEP	IEE	suché IEP	IEE	čerstvé IEP	IEE	suché IEP	IEE
C 214 A	0,13 0,16 0,24 0,34 0,47 0,49 0,52 0,55 0,59 0,62 0,64	0,18 0,29 0,34 0,36 0,40 0,42 0,68 0,72	0,40 0,44 0,47 0,50 0,53 0,57 0,60	0,13 0,31 0,39 0,54 0,81	0,10 0,13 0,50 0,52 0,55 0,60 0,63 0,66 0,69	0,11 0,27 0,30 0,32 0,36 0,38 0,65 0,67	0,42 0,45 0,48 0,51 0,54 0,57 0,59	0,11 0,29 0,36 0,50 0,76
Celkem	11	8	7	5	9	8	7	5
Stanimaško pembe	0,14 0,16 0,39 0,47 0,51 0,54 0,59 0,61 0,65	0,15 0,29 0,33 0,35 0,39 0,41 0,51 0,66 0,83	0,47 0,49 0,53 0,57 0,60 0,63 0,65	0,15 0,26 0,34 0,48	0,12 0,25 0,38 0,48 0,51 0,54 0,57 0,60 0,62 0,80	0,16 0,28 0,34 0,36 0,39 0,40 0,51 0,60 0,65	0,43 0,47 0,50 0,54 0,57 0,59 0,62 0,65	0,10 0,24 0,34 0,46
Celkem	9	9	7	4	9	10	8	4
Bel 61-10	0,14 0,18 0,32 0,38 0,43 0,46 0,49 0,53 0,56 0,59 0,62	0,14 0,27 0,32 0,34 0,38 0,40 0,50 0,63 0,66	0,16 0,28 0,53 0,57 0,61 0,66 0,69 0,72 0,76	0,09 0,38 0,67	0,35 0,46 0,48 0,52 0,55 0,58 0,61 0,64	0,16 0,27 0,33 0,34 0,38 0,40 0,50 0,63 0,67	0,14 0,21 0,43 0,45 0,48 0,51 0,55 0,58	0,12 0,23 0,30 0,37 0,62
Celkem	11	9	9	3	8	9	8	5
Maryland Catterton	0,18 0,20 0,41 0,52 0,55 0,58 0,62 0,66 0,69 0,72	0,09 0,16 0,31 0,37 0,39 0,42 0,43 0,75	0,41 0,43 0,46 0,51 0,54 0,57 0,59 0,75	0,09 0,28 0,33 0,38 0,53 0,62 0,75	0,10 0,15 0,36 0,49 0,52 0,54 0,58 0,61 0,65	0,12 0,15 0,25 0,31 0,32 0,36 0,38 0,68	0,38 0,41 0,45 0,48 0,51 0,54 0,57	0,10 0,27 0,38 0,60 0,70
Celkem	10	8	7	7	9	8	7	5

Genotypy	Izoenzymy peroxidázy a esteráz							
	3. list				7. list			
	čerstvé		suché		čerstvé		suché	
	IEP	IEE	IEP	IEE	IEP	IEE	IEP	IEE
Línia M/8	0,13	0,16	0,14	0,13	0,13	0,11	0,43	0,13
	0,45	0,28	0,38	0,40	0,45	0,25	0,45	0,29
	0,49	0,33	0,52	0,67	0,48	0,26	0,49	0,34
	0,53	0,35	0,56		0,52	0,32	0,53	0,39
	0,56	0,38	0,60		0,57	0,33	0,56	0,82
	0,59	0,40	0,65		0,59	0,37	0,59	
	0,62	0,60	0,69		0,62	0,39	0,61	
		0,65	0,73			0,52		
		0,69				0,60		
		0,79				0,64		
						0,68		
						0,70		
Celkem	7	10	8	3	7	12	7	5
Línia 4	0,13	0,15	0,10	0,39	0,18	0,17	0,42	0,08
	0,45	0,28	0,52	0,60	0,47	0,21	0,45	0,31
	0,48	0,33	0,57		0,49	0,29	0,48	0,38
	0,51	0,35	0,61		0,52	0,32	0,51	0,42
	0,55	0,38	0,65		0,56	0,34	0,53	0,70
	0,58	0,40	0,67		0,59	0,37	0,55	
	0,60	0,61	0,71		0,62	0,38		
	0,62	0,64				0,60		
		0,68				0,64		
		0,81				0,68		
						0,79		
Celkem	8	10	7	2	7	11	6	5

IEP — izoenzymy peroxidázy, IEE — izoenzymy esteráz

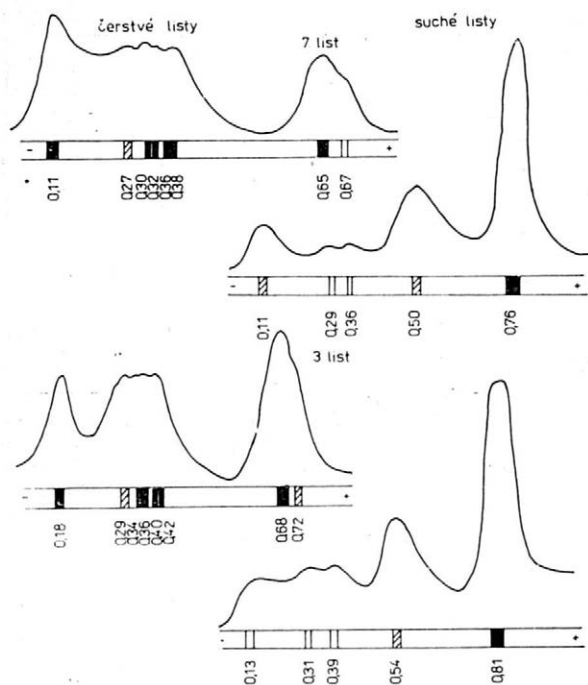
Soubory izoenzymů esteráz

V pletivech spodní i střední inzerce byly u všech genotypů jednoznačně zaznamenány vyšší počty izoenzymů u čerstvě sklizených a analyzovaných listů. V čerstvých listech odebraných ze střední a spodní části stonku nebyly podstatné rozdíly v počtech a rozložení izoenzymů v zymogramech i denzitogramech, a to u všech genotypů. Naopak v usušených listech byly zjištěny rozdíly v počtech, rozložení i intenzitě zabarvení izoenzymů u genotypů 'Bel 61-10', 'Línia M/8' a 'Línia 4'.

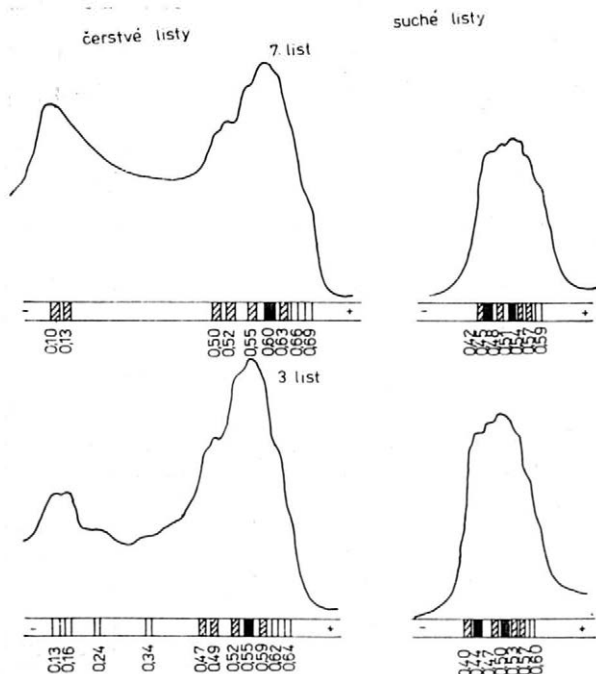
U většiny genotypů je možno rozdělit podle rychlosti migrace izoenzymy do tří až čtyř pásem, a to oblast pomalu migrujících izoenzymů od startu Rm 0,08 až 0,29 (I. pásmo), se střední migrací Rm 0,30 až 0,43 (II. pásmo), pásmo s rychlou migrací Rm 0,48 a, 0,69 (III. pásmo) a s velmi rychlou migrací 0,70 až 0,83 (V. pásmo). V čerstvých listech bylo nejpočetněji zastoupené a u všech genotypů v obou inzercích nejvyrovnanější pásmo se střední migrací (čtyři až pět izoenzymů), zatímco III. a IV. pásmo bylo variabilní u obou inzercí. U usušených listů byly oproti čerstvým listům podstatně nižší počty izoenzymů, a to jednotně u obou inzercí. Výrazně byly represovány izoenzymy ve II. pásmu (jeden až dva) a také ve III. a IV. pásmu.

Komparace souboru izoenzymů podle genotypů

Soubory izoenzymů peroxidázy. Odrůdy 'Línia 4' a 'Línia M/8' se vyznačovaly u obou inzercí jak v čerstvém, tak v usušeném



1. Izoenzymy peroxidázy C 214 A (polní pokus) — Isoenzymes of peroxidase C 214 A (field trial)



stavu velmi podobným souborem izoenzymů, jak dokumentují zymogramy a denzitogramy. Totéž lze konstatovat u odrůd 'Stanimaško pembe' a 'Maryland Catterton'. Pouze 'Bel 61-10' a 'C 214 A' měly soubory izoperoxidáz u obou inzercí v čerstvém stavu jasně odlišné od ostatních genotypů. U usušených listů pouze odrůda 'Bel 61-10' byla v souboru odlišná od ostatních odrůd. U usušených listů byly registrovány malé rozdíly mezi genotypy u obou inzercí.

Soubory izoenzymů esteráz. Mezi genotypy v pletivech čerstvých listů obou inzercí byly zaznamenány rozdíly v zymogramech i denzitogramech. Rozdíly byly zejména patrné v distribuci, zabarvení a počtu izoenzymů ve III. a IV. pásmu. Ještě výraznější rozdíly mezi genotypy v denzitogramech i zymogramech byly zjištěny v souborech izoenzymů v usušených listech.

POKUSNÝ ROK 1984

Soubory izoenzymů peroxidázy

V tomto pokusu byly počty izoenzymů v rámci genotypů u listů spodní i střední inzerce vyrovnané (sedm až deset) s výjimkou genotypu 'Línia M/8', u něhož byl vyšší počet izoenzymů v listech spodní inzerce. U usušených listů byly u tří genotypů vyšší počty izoenzymů v listech spodní inzerce a u ostatních byly naprosto stejné. Po porovnání počtu izoenzymů v pletivech čerstvých a usušených listů byly v obou inzercích zaznamenány vyšší počty izoenzymů v čerstvých listech. U genotypu 'Línia 4' jak ve spodní, tak střední inzerci byly počty izoenzymů stejné u čerstvých i usušených listů. Podle rychlosti migrace od startu bylo možno odlišit tři pásma, a to: I. Rm 0,11 až 0,29, II. Rm 0,33 až 0,37 a III. Rm 0,44 až 0,77. Nejpočetněji je zastoupeno III. pásmo s rychlou migrací izoenzymů (pět až sedm). Mezi inzercemi nebyly v denzitogramech i zymogramech žádné podstatné rozdíly, a to jak v pletivech čerstvých, tak i usušených listů. Rozdíly byly zaznamenány mezi zymogramy a denzitogramy po porovnání čerstvých a usušených listů, a to zejména v I. a II. pásmu.

Soubory izoenzymů esteráz

U většiny genotypů byly v čerstvých listech vyšší počty izoenzymů v porovnání s usušenými listy, a to v obou inzercích. Některé genotypy se vyznačovaly stejnými počty izoenzymů v čerstvých a usušených listech. V čerstvých i usušených listech nebyly rozdíly v denzitogramech i zymogramech po porovnání obou inzercí. U většiny genotypů je možno vyčlenit podle mobility tři až čtyři pásma: I. pásmo Rm 0,10 až 0,29, II. pásmo Rm 0,30 až 0,47, III. pásmo Rm 0,49 až 0,69 a IV. pásmo Rm 0,70 až 0,91. U všech genotypů pletiva čerstvých listů bylo nejpočetněji zastoupeno pásmo se střední (II.) migrací (dva až čtyři izoenzymy) a nejvariabilnější bylo III. a IV. pásmo u obou inzercí. U usušených listů byly oproti čerstvým listům některé izoenzymy represovány.

Komparace souboru izoenzymů podle genotypů

Soubory izoenzymů peroxidázy. Mezi genotypy 'C 214 A', 'Stanimaško pembe', 'Bel 61-10' a 'Maryland Catterton' v souborech izoenzymů čerstvých listů nebyly podstatné rozdíly shodně u obou inzercí. Odlišné soubory, ale sobě podobné, byly u 'Línia M/8' a 'Línia 4'.

Rovněž u usušených listů v hlavním pásmu (III.) migrace izoenzymů nebyly mezi genotypy rozdíly v zymogramech i denzitogramech u obou inzercí. Pouze některé genotypy měly ještě izoenzymy v I. nebo II. pásmu. Stejně zymogramy i denzitogramy měly genotypy 'C 214 A' a 'Línia 4', dále 'Bel 61-10' a 'Línia M/8' a konečně 'Stanimaško pembe' a 'Maryland Catterton'.

II. Hodnoty Rm a počty izoenzymů (pokusný rok 1984) — Rm values and numbers of isoenzymes [experimental year 1984]

Genotypy	Izoenzymy peroxidázy a esteráz							
	3. list				7. list			
	čerstvé IEP	suché IEE	čerstvé IEP	suché IEE	čerstvé IEP	suché IEE	čerstvé IEP	suché IEE
C 214 A	0,17 0,21 0,34 0,46 0,49 0,52 0,57 0,61 0,64 0,68	0,11 0,23 0,28 0,31 0,36 0,38 0,52 0,64 0,70	0,17 0,25 0,48 0,52 0,56 0,60 0,63 0,66 0,69	0,18 0,37 0,43 0,46 0,66 0,70 0,73 0,85 0,91	0,17 0,24 0,35 0,48 0,50 0,53 0,58 0,61 0,65 0,69	0,12 0,21 0,30 0,32 0,36 0,39 0,53 0,64 0,70	0,17 0,28 0,48 0,52 0,56 0,61 0,64 0,67	0,17 0,37 0,42 0,47 0,54 0,65 0,70 0,75 0,83 0,90
Celkem	10	9	9	9	10	9	8	10
Stanimaško pembe	0,17 0,24 0,34 0,46 0,49 0,52 0,57 0,61	0,10 0,21 0,27 0,30 0,35 0,37 0,52 0,66 0,73	0,48 0,52 0,55 0,59 0,63 0,66 0,83	0,12 0,34 0,38 0,63 0,67 0,83	0,19 0,26 0,37 0,49 0,51 0,55 0,59 0,63	0,12 0,24 0,29 0,31 0,36 0,38 0,53 0,66 0,70	0,47 0,51 0,55 0,60 0,63 0,67	0,17 0,34 0,39 0,66 0,69 0,88
Celkem	8	9	6	6	8	9	6	6
Bel 61-10	0,20 0,25 0,34 0,47 0,50 0,54 0,59 0,63	0,11 0,25 0,29 0,32 0,36 0,39 0,68 0,72	0,13 0,24 0,47 0,50 0,55 0,60 0,64 0,67	0,13 0,35 0,41 0,46 0,64 0,69 0,75 0,87	0,17 0,27 0,37 0,50 0,52 0,56 0,60 0,63	0,13 0,33 0,34 0,38 0,39 0,69 0,86	0,21 0,48 0,51 0,55 0,57 0,62 0,66	0,15 0,39 0,42 0,47 0,69 0,78
Celkem	8	8	8	8	8	7	7	6
Maryland Catterton	0,14 0,20 0,33 0,46 0,49 0,53 0,57 0,60 0,64	0,18 0,27 0,29 0,35 0,38 0,66 0,69	0,44 0,48 0,51 0,56 0,60 0,64	0,15 0,43 0,47 0,66 0,70 0,74	0,18 0,26 0,36 0,49 0,52 0,56 0,60 0,63 0,66	0,17 0,23 0,25 0,32 0,36 0,64 0,68	0,47 0,51 0,54 0,59 0,62	0,15 0,40 0,45 0,67 0,70 0,75
Celkem	9	7	6	6	9	7	5	6

Genotypy	Izoenzymy peroxidázy a esteráz							
	3. list				7. list			
	čerstvé IEP	IEE	suché IEP	IEE	čerstvé IEP	IEE	suché IEP	IEE
Linia M/8	0,11 0,25 0,35 0,47 0,51 0,54 0,58 0,60 0,62	0,18 0,30 0,34 0,37 0,51 0,59 0,62	0,36 0,47 0,51 0,55 0,59 0,62 0,70 0,80	0,16 0,35 0,40 0,63 0,66 0,70 0,80	0,16 0,47 0,50 0,54 0,58 0,61 0,63	0,21 0,27 0,30 0,34 0,49 0,60 0,64 0,68	0,34 0,47 0,50 0,55 0,59 0,61 0,74 0,81	0,12 0,34 0,41 0,64 0,69 0,74 0,81
Celkem	9	7	6	7	7	8	6	7
Linia 4	0,35 0,48 0,52 0,56 0,60 0,64 0,68	0,12 0,31 0,36 0,39 0,69 0,76 0,86	0,18 0,26 0,48 0,51 0,55 0,60 0,64	0,11 0,27 0,30 0,33 0,36 0,53 0,56	0,34 0,47 0,50 0,54 0,57 0,60 0,63	0,11 0,31 0,34 0,40 0,65 0,72 0,85	0,18 0,25 0,49 0,53 0,56 0,61 0,64	0,13 0,25 0,29 0,34 0,37 0,53 0,56
Celkem	7	7	7	7	7	7	7	7

Soubory izoenzymů esteráz. Mezi většinou genotypů pletiv čerstvých listů byly v denzitogramech i zymogramech v obou inzercích rozdíly. Dva genotypy, 'C 214 A' a 'Stanimaško pembe', měly denzitogramy i zymogramy stejné. Výrazné rozdíly mezi genotypy u obou inzercí v zymogramech i denzitogramech byly detekovány v usušených listech.

Scandalios (1978) podrobně rozvedl kontrolu genové exprese a diferenciace izoenzymů v průběhu růstu a vývinu rostlin. Na příkladu kukuřice stanovil, že geneticky definované izoenzymové systémy mohou být použity jako efektivní indikátory ke zkoumání stavu diferenciace daného pletiva nebo orgánu a k analýze faktorů mechanismů, které regulují jejich expresi.

V uvedených dvouletých pokusech byly detekovány v čerstvých listech spodní i střední inzerce vyšší počty izoenzymů peroxidázy i esteráz v porovnání s usušenými listy. V souborech izoperoxidáz bylo nejpočetněji zastoupeno rychlé pásmo migrace izoenzymů. Mezi inzercemi nebyly v hlavním pásmu zaznamenány podstatné rozdíly v zymogramech i denzitogramech, a to jak v čerstvě sklizených listech, tak i v usušených. Podstatné rozdíly byly zaznamenány mezi zymogramy a denzitogramy po porovnání čerstvých a usušených listů.

V souborech izoenzymů esteráz byla vyčleněna 3—4 pásma izoenzymů podle rychlosti migrace. U všech genotypů pletiva čerstvých listů bylo nejpočetněji zastoupeno pásmo se střední migrací izoenzymů. U usušených listů byly oproti čerstvým listům některé izoenzymy represovány.

Mezi genotypy v souborech izoperoxidáz čerstvých a usušených listů obou inzercí ve sledovaných ročních nebyly podstatné rozdíly v zymogramech i denzitogramech. Některé genotypy měly podobné soubory. Naopak mezi soubory izoenzymů esteráz v čerstvých i usušených listech

obou inzercí byly detekovány genotypové difference. Tedy soubory izoenzymů esteráz vykazují větší variabilitu než izoenzymy peroxidázy a pro detekci genotypů z hlediska šlechtitelského mají podstatný význam. Toto zjištění je v souladu s výsledky jiných autorů (Clegg, Allard, 1973; Hvid, Nielsen, 1977; Schmidt, Wandelt, 1979; Quiros, 1980).

Pro porovnání zymogramů a denzitogramů obou ročníků je patrná dobrá reprodukovatelnost výsledků u souborů izoperoxidáz, zatímco soubory izoenzymů esteráz u stejných genotypů jsou v ročnících rozdílné.

Literatura

- BRINDZA, J.: Systém výběru genotypů s vyšším obsahem bílkovin v zrne ozimé pšenice. Acta fytotechn. Univ. agric. Nitra, *XLI*, 1985, s. 237–253.
- CLEGG, M. T.—ALLARD, R. W.: The genetics of electrophoretic variants in *Avena*. J. Heredity, *64*, 1973, č. 1, s. 3–6.
- DAVIS, B. J.: Disc electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins. Ann. N.Y. Acad. Sci., *121*, 1964, s. 404–427.
- HUSZÁR, J.: Nový chlorofylový typ u *Nicotiana tabacum* L. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., *14*, 1978, č. 2, s. 101–106.
- HUSZÁR, J.: Genetic analysis of the different chlorophyll types of tobacco. Biológia (Bratislava), *34*, 1979, č. 3, s. 219–225.
- HUSZÁR, J.: Frequency of the recessive genes aurea and yellow burley in some varieties of *Nicotiana tabacum* L. Biológia (Bratislava), *35*, 1980, č. 9, s. 679–686.
- HVID, S.—NIELSEN, G.: Esterase isoenzyme variants in barley. Hereditas, *87*, 1977, s. 155–162.
- HÝŽA, V.—ROZKOŠNÁ, A.: Frakční složení bílkovin některých genotypů ječmene s vyšším obsahem lyzinu. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., *15*, 1979, č. 1, s. 21–28.
- KONAREV, V. G.: Belki rastenij kak genetičeskije markery. Moskva, Kolos 1983.
- MAREK, V.—MINAŘÍK, F.: Hordeinová spektra indukovaných mutantů jarního ječmene (*Hordeum vulgare*) odrůdy Spartan a Korál. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., *17*, 1981, č. 4, s. 271–276.
- MARKERT, K. L.: Genetic and epigenetic origin of isozymes. In: XIV. int. Congr. Genetic., Moscow, Abstract, 1978, s. 58.
- MARŠÁLEK, L.: Isoenzymové soubory peroxidáz a esteráz v různých pletivech a typech tabáku. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., *20*, 1984, č. 3, s. 215–230.
- MARŠÁLEK, L.: Srovnávací studium rostlinných explantátů tabáku pomocí genetických markerů isoenzymů peroxidázy a nespecifických esteráz. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, *23*, 1985, č. 1, s. 9–19.
- MARŠÁLEK, L.: Komparace různých genotypů a pletiv intaktních rostlin a regenerantů tabáku pomocí souborů izoenzymů. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., *22*, 1986, č. 3, s. 167–180.
- NOVÁČEK, K.—MACKO, V.—HÄSSLER, J.: Notes to the acrylamide gel electrophoresis of plant protein. Biológia (Bratislava), *21*, 1966, s. 64–68.
- QUIROS, C. F.: Identification of alfalfa plants by enzyme electrophoresis. Crop. Sci., *20*, 1980, s. 262–264.
- SAFONOV, V. I.—SAFONOVA, M. P.: Issledovanie helkov i fermentov rastenij metodom elektroforeza v poliakrylamidnom gele. Biohimičeskije metody v fiziologii rastenij. Moskva, Izdat. Nauka, 1971.
- SAHULKA, J.—BENEŠ, K.: Fractions of non-specific esterase in root tip *Vicia faba* L. revealed by disc electrophoresis in acrylamide gel. Biol. Plant., *11*, 1969, s. 23–33.
- SCANDALIOS, J. C.: Control of gene expression isozyme differentiation during development. In: XIV. int. Congr. Genet., Moscow, Abstract, 1978, s. 59–60.
- SCHMIDT, J.—WANDELT, W.: Versuche zur biochemischen Charakterisierung von Roggenidiotypen mittels ihrer Esterasezymogramme. Wiss. Z. Pädag. Hochsch. Güstrow, 1979, č. 1, s. 75–90.
- ŠASEK, A.—ČERNÝ, J.: Gliadinové bloky — markery pšenice. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., *17*, 1981, č. 3, (příloha I–XV).
- ŠASEK, A.—ČERNÝ, J.—FOLK, A.: Elektroforetická analýza semenných bílkovin řepky olejky (*Brassica napus* L. var. *arvensis*). Rostl. Vyr., *24*, 1978, č. 4, s. 409–417.
- ŠASEK, A.—HÁJEK, D.—TRČKA, P.: Využití elektroforezy bílkovin k rozlišení odrůd hrachu (*Pisum sativum* L.). Rostl. Vyr., *29*, 1983, č. 7, s. 721–726.

МАРШАЛЕК, Л. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Динамика изменения изофермента в тканях свежесобранных и высушенных листьев табака. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 43—53.

В ходе длившегося 2 года полевого опыта с 6 генотипами табака определяли изменения в совокупностях ферментов анодической пероксидазы и неспецифических эстераз в сушеных листьях (после выделения хлорофилла) и сравнивали с тканями листьев в свежем состоянии. Образцы брали на электрофорезе в РАС перед самым зацветанием из нижних листьев (3. завязь) и средних (7. завязь). В свежесобранных листьях отмечено больше изоферментов обоих ферментов, некоторые из них снова прессовали в сушеных листьях. Между завязями не отмечены заметные различия в зимограммах и денситограммах на обоих вариантах. Изоферменты эстераз более изменчивы в генотипическом отношении, чем изоферменты пероксидазы.

табак; генотипы; изоферменты пероксидазы и эстераз; сравнение; свежесобранные листья; сушеные листья

MARŠÁLEK, L. [University of Agriculture, Brno]. *The Changes in Isoenzymes in the Tissues of Freshly Harvested and Dried Leaves of Tobacco (Nicotiana tabacum L.)*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 42—53.

In a two-year field trial with six genotypes of tobacco the changes in the isoenzymatic patterns of anodic peroxidase and nonspecific esterases were detected in dried leaves (after degradation of chlorophyll) in comparison with the tissues of fresh leaves. The sampling for electrophoresis in PAG was carried out during the period just before flowering, from lower leaves (3rd insertion) and middle leaves (7th insertion). In freshly harvested leaves the number of isoenzymes of both enzymes was higher, some isoenzymes were repressed in dried leaves. No significant differences were observed in zymogrammes and densitogrammes in both variants. The isoenzymes of esterases displayed higher genotype variability than the isoenzymes of peroxidase. tobacco; genotypes; isoenzymes of peroxidase and esterase; comparison; freshly

harvested leaves; dried leaves

MARŠÁLEK, L. [Landwirtschaftliche Hochschule, Brno]. *Dynamik der Veränderungen der Isoenzyme in Geweben frischgeernteter und getrockneter Tabakblätter (Nicotiana tabacum L.)*. *Zahradnictví*, 15, 1986 (1): 43—53.

In einem zweijährigen Feldversuch mit sechs Tabak-Genotypen wurden Veränderungen in Gesamtheiten der Isoenzyme der anodischen Peroxidase und der nichtspezifischen Esterasen in getrockneten Tabakblättern (nach Abbau des Chlorophylls) im Vergleich mit Geweben von Blättern im frischen Zustand ermittelt. Probeentnahmen zur Elektrophorese in Polyacryl-Gel wurden im Zeitraum kurz vor dem Blühen vorgenommen u.zw. aus der unteren (3. Ansatz) und den mittleren Blättern (7. Ansatz). In den frischen Blättern wurden höhere Zahlen der Isoenzyme beider Enzyme verzeichnet, in getrockneten Blättern waren einige Isoenzyme repressiert. In bezug auf die Blattansätze waren keine wesentlichen Unterschiede in den Zymogrammen und Densitogrammen zu verzeichnen u.zw. übereinstimmend bei beiden Varianten. Isoenzyme der Esterasen wiesen eine höhere genotypische Variabilität auf als die Isoenzyme der Peroxidase. frischgeerntete

Tabak; Genotypen; Isoenzyme der Peroxidase und der Esterasen; Komparation; frischgeerntete Blätter; getrocknete Blätter

ADRESA AUTORA:

Doc. ing. Ladislav Maršálek, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 2/1988 časopisu

ZAHRADNICTVÍ

je zaměřeno na problematiku pěstování léčivých rostlin a mají v něm být uveřejněny tyto práce:

F. Starý: Úvod

F. Starý, P. Fiman: Léčivé rostliny, surovinová základna pro farmaceutický průmysl

A. Macková, J. Halášová, I. Džogan: Pestovanie liečivých rastlín na slaných pôdach Východoslovenskej nížiny

J. Vrzalová, B. Kocourková, J. Stávková: Reakce dvou odrůd fenyklu obecného (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare* /Mill./Thell.) na rozteč řádků

P. Indrák, K. Dušek: Netradiční možnost získání kmínové silice (*Oleum carvi*)

M. Mráz, I. Spitzová: Klíčivost, průběh a rychlost klíčení včelníku multánského (*Dracocephalum moldavica* L.)

J. Halášová: Variabilita obsahu kyseliny askorbovej v šípkach niektorých genotypov rodu *Rosa* L.

O. Polák: Postemergentní ochrana polních kultur jehlice rolní (*Ononis arvensis* L.)

P. Černaj, V. Oravec, M. Bombová, V. Timková, R. Hončariv: Vplyv minerálnej výživy na počet bylí a úrodu drogy rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker)

P. Černaj, V. Oravec, M. Bombová, V. Timková, R. Hončariv: Vplyv minerálnej výživy na obsah éterického oleja rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker)

V. Oravec, P. Černaj: Vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.)

V. Oravec, J. Černaj: Vplyv minerálnej výživy na obsah trieslovín repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.)

I. Spitzová: Stimulace klíčení semen řepíku lékařského (*Agrimonia eupatoria* L.)

RADIOMETRICKÉ STANOVENÍ OBSAHU CHLOROFYLU A CELKOVÉHO KAROTENU U DRUHU *CHRYSANTHEMUM INDICUM* L. ODRŮDY 'SNOWDON YELLOW'

M. Marek, I. Kratochvílová, K. Říha

MAREK, M. — KRATOCHVÍLOVÁ, I. — ŘÍHA, K. (Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV, Brno; JZD Mír, Brno-Tuřany). *Radiometrické stanovení obsahu chlorofylu a celkového karotenu u druhu *Chrysanthemum indicum* L. odrůdy 'Snowdon Yellow'*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (1): 55—67.

Cílem práce bylo využití fyzikálních zákonů interakcí mezi listem rostliny a dopadajícím elektromagnetickým zářením ve spektrálním oboru 400—1100 nm za účelem vypracování nedestruktivní diagnostické metody, která by s dostatečnou rychlostí a přesností poskytla informace o stavu pigmentového aparátu. V práci jsou uvedeny výsledky stanovení vybraných optických vlastností (činitel odrazu a prostupu) listů u druhu *Chrysanthemum indicum* L. odrůdy 'Snowdon Yellow', které jsou korelovány s obsahem chlorofylů a celkového karotenu v asimilačním aparátu. Podle obsahu pigmentů byly analyzované listy rozděleny do tří chlorofylových skupin. Stanovené hodnoty činitele odrazu a prostupu je možno využít k detekci obsahu chlorofylových skupin. Stanovené hodnoty činitele odrazu a prostupu je možno využít k detekci obsahu chlorofylů a celkového karotenu v listech. Nejvýhodnější pro stanovení obsahu chlorofylů je hodnota činitele odrazu ve spektrálním pásmu o střední vlnové délce 552 nm. Pro stanovení obsahu celkového karotenu je vhodný činitel odrazu ve spektrálním pásmu 698 nm. Pro stanovení obsahu chlorofylu je vhodné i využití činitele prostupu viditelného záření.

činitel odrazu a prostupu; radiometrické stanovení optických vlastností; obsah pigmentů

V životě rostlin mají interakce s elektromagnetickým zářením slunce významné místo. Zvláště důležité z hlediska rostlinné produkce jsou ty reakce, které se odehrávají na úrovni listů, neboť mají přímý vliv na fotosyntetické procesy. Z možných typů interakcí jsou zajímavé ty, které vznikají mezi rostlinou a zářením viditelným a blízkým infračerveným (přibližný rozsah vlnových délek 400—1100 nm). Tyto oblasti jsou pro rostlinu důležité nejen z hlediska bioenergetického (fotosyntéza), ale lze je využít i s ohledem na aspekt informační.

Dopadající elektromagnetické záření je rostlinou v různé míře odráženo, pohlcováno a propouštěno. Podíl jednotlivých složek je různý s ohledem na vlnovou délku dopadajícího záření. Převážná část viditelné složky elektromagnetického záření je absorbována chlorofyly, jejichž absorpční maxima leží v oblasti modré (vlnové délky kolem 450 nm) a červené (kolem 650 nm) části viditelného záření. V těchto oblastech je odraz a prostup záření nízký (Bauer et al., 1980). Nejvýraznější oblastí odrazu elektromagnetického záření vegetací je oblast blízkého infračerveného záření (oblast kolem 1000 nm). Listy

odrážejí v této části spektra až 70 % dopadajícího záření. Zelená oblast (střed kolem 550 nm) odráží 10--20 %, červená a modrá oblast 3 až 10 % (Gausman et al., 1985). Obdobné relace platí i pro průchod záření listy a obecně se dá konstatovat, že průchod záření je nejvyšší v těch oblastech vlnových délek, při kterých je i odraz vysoký (Faiman, 1983).

Základní komponentou interakcí mezi vegetací a elektromagnetickým zářením jsou listy. Průběh závislosti jednotlivých složek interakcí mezi listem a zářením (odraz, pohlcení, průchod) je závislý na vlnové délce dopadajícího záření. Tím vznikají charakteristické funkční závislosti těchto složek, které mají jistou informační schopnost.

Jak již bylo zmíněno, činitel odrazu, prostupu a pohlcení viditelné složky záření je především ovlivněn obsahem chlorofylu a doprovodných barviv (např. karotenů). Jakákoliv změna v obsahu chlorofylu tedy pokles či nárůst, se projeví zvýšením či snížením hodnoty činitele odrazu a prostupu (opačný průběh mají hodnoty činitele pohlcení), což lze s výhodou použít při detekci různých faktorů, které mohou obsahy pigmentů ovlivňovat (Bauer et al., 1980; Faiman, 1983).

Výrazný vzestup odrazivosti je patrný pro zelenou část viditelného spektra se středem o vlnové délce 550 nm. Změny činitele odrazu v této oblasti jsou natolik citlivé na působení vnějších faktorů, že byly mnohými autory využity jako základní informace o stavu výživy dusíkem (Thomas, Oerther, 1972), vlivu stresu vzdušných škodlivin (Murtha, 1978; Faiman, 1986), intercepci fotosynteticky aktivního záření porostem (Hatfield et al., 1984) či hodnocení indexu listové plochy (Best, Harlan, 1985) nebo druhové diferenciaci (Mack et al., 1978).

Oblast blízkého infračerveného záření (interval 800—1100 nm) je ve svých interakcích s elektromagnetickým zářením dominantně ovlivňována vnitřní strukturou listů (Gates, 1970; Puritch, 1981). V této části spektra je patrný výrazný pokles činitele pohlcení a výrazný vzestup činitele odrazu a prostupu. Této části spektra je využíváno k hodnocení stavu struktury listů, identifikaci vegetace (Gausman et al., 1969) či budoucího výnosu polních plodin (Steven et al., 1983).

V předkládané práci jsou uvedené charakteristiky (odraz, vstup a pohlcení) využity k nepřímému hodnocení obsahu chlorofylu a celkového karotenu v listech rostlinného druhu *Chrysanthemum indicum* L. odrůdy 'Snowdon Yellow'. Cílem práce je vypracování nedestrukční metody pro hodnocení obsahu uvedených pigmentů, přičemž obsah těchto pigmentů je brán jako charakteristika fyziologického stavu rostlin. Vzhledem k tomu, že obsah rostlinných pigmentů je silně ovlivňován úrovní minerální výživy, zvláště dusíkaté, je uvedený metodický přístup součástí široce koncipovaného programu vypracování rychlých a dostatečně přesných nedestrukčních diagnostických metod stavu výživy rostlin. Práce byly uskutečněny ve spolupráci s Agrolaboratoří JZD Mír Brno-Tuřany na materiálu, který je předmětem intenzivní zahradnické produkce.

MATERIÁL A METODY

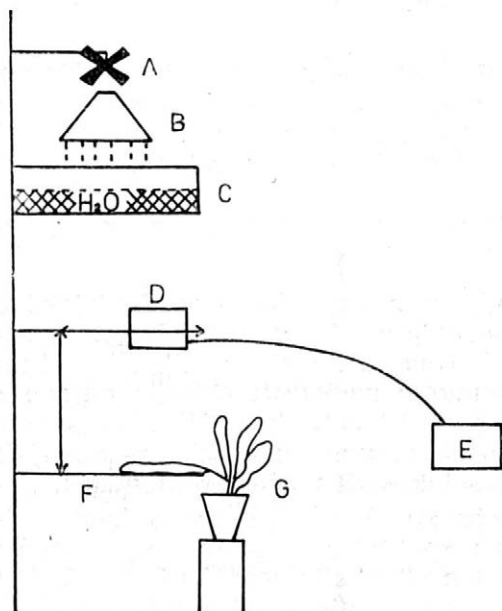
Radiometrické stanovení činitele odrazu ρ a prostupu τ bylo uskutečněno na rostlinách druhu *Chrysanthemum indicum* L. odrůdy 'Snowdon Yellow', který je pěst-

ván v JZD Mír Brno-Tuřany. Pro účely měření byly použity rostliny, které byly ve fázi maximální fyziologické zralosti (původ rostlin: řízkování, věk: 4 měsíce). Fáze maximální fyziologické zralosti je důležitá především proto, že je nezbytná pro úspěšný přechod do fáze kvetení, což je konečným cílem zahradnické produkce. Rostliny této fáze musí splňovat podmínky normálního kvalitativního standardu (dokonalý kořenový bal, délka stonku minimálně 30 cm apod.). Nedílnou součástí, nutnou pro dosažení maximální fyziologické zralosti je i adekvátní minerální výživa, ve které je velice důležitou složkou výživa dusíkem.

Obsah chlorofylu má úzký vztah k výživě dusíkem (Keller, 1967), a proto byla první fáze prací, zaměřených na využití optických vlastností listu zaměřena na vztah obsahu vybraných rostlinných pigmentů k optickým vlastnostem listu.

Pro účely uskutečňovaných měření byla zkonstruována měřicí aparatura (obr. 1). Teplota upínací desky, povrchu listu a detektorové komory radiometru byla měřena kontaktním jehlovým termistorovým čidlem o průměru 1 mm [Oscilloscop 466/464 s digitálním multimetrem, Textronic Inc, USA] s přesností $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Hodnoty ozářenosti upínací desky byly stanoveny kvantovým senzorem LI-185 (LI-COR, USA).

1. Schematické znázornění měřicí aparatury pro stanovení činitele odrazu a prostupu: A — vzduchový ventilátor; B — vysokožhavená lampa typu HFP (Tesla Holešovice) o příkonu 1000 W, světelném toku 31 000 lm a teplotě chromatičnosti 3200 °K; C — vodní filtr s tekoucí vodou, zajišťující dostatečnou absorpci tepelného záření světelného zdroje; D — pyroelektrický radiometr LATGS (Glanc 1974), umístěný na konzole (poloha pod osvětlovacím mostem umožňuje tepelnou stabilizaci radiometru na teplotu $28 \pm 0,5^\circ\text{C}$); E — galvanometr PU 105 (Metra Blansko), sloužící k odečítání výstupů radiometru; F — upínací deska (teplota desky: $25,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$, ozářenost $700/\mu\text{mol kvant. m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$); G — měřený list. Pozn.: Vzdálenost mezi zdrojem světla a upínací deskou činila 50 cm — Diagram of a measuring equipment for reflectance and transmission factor determination: A — air ventilator; B — high-heated tube of HFP type (Tesla Holešovice), with the input of 1000 W, luminous flux 31,000 lm and chromatic temperature 3,200 °K; C — water filter with running water providing for sufficient absorption of the heat radiation of a light source; D — pyroelectric radiometer LATGS (Glanc 1974) attached to a bracket (the position under an illuminating bridge regulates the heat stabilization of the radiometer to a temperature of $28 \pm 0,5^\circ\text{C}$); E — galvanometer PU 105 (Metra Blansko) where the radiometer inputs can be read; F — plate (plate temperature: $25,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$, irradiance $700 \mu\text{mol kvant. m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$); G — a leaf subjected to measurements. Note: A distance between the light source and the plate was 50 cm.



STANOVENÍ Činitele ODRAZU A PROSTUPU

Na základě rozboru obecné závislosti činitele odrazu a prostupu na vlnové délce byly pro měření zvoleny tyto oblasti spektra: $430 \pm 25 \text{ nm}$, $552 \pm 20 \text{ nm}$,

698 $\pm$ 10 nm a 1100 $\pm$ 25 nm. Zvolené oblasti jsou určeny použitými selektivními filtry (Spezial Glass GMBH, Physikalische Optik, NSR).

Stanovení činitele odrazu studovaného rostlinného materiálu pro jednotlivá spektrální pásma spočívá v odečtení výstupu radiometru při dvou polohách. První poloha radiometru slouží k odečtení dopadajícího záření dané spektrální oblasti na list. Druhá poloha slouží k odečtení množství záření listem odraženého (odečítá se pod úhlem 45°). Hodnota odrazu je stanovena podle vzorce (1).

$$\rho(\lambda) = E_R(\lambda) / E_I(\lambda) \cdot 100 (\%)$$

kde: $\rho(\lambda)$ — činitel odrazu pro danou vlnovou délku

$E_R(\lambda)$ — záření dané vlnové délky listem odražené

$E_I(\lambda)$ — záření dané vlnové délky na list dopadající

Grafické znázornění závislosti činitele odrazu na vlnové délce dopadajícího záření je dáno formou spektrogramu (Swain, Lavis, 1978).

Hodnota činitele prostupu byla stanovena pro celou oblast viditelného záření (400 až 700 nm) za použití kvantového čidla LI-850 B (LI-COR, USA). Měření probíhala tak, že kvantové čidlo bylo umístěno v dutině upínací desky tak, aby horní rovina čidla byla rovnoběžná s rovinou upínací desky. Vnitřek dutiny byl začerněn proti případné dodatečné reflexi. Činitel prostupu je dán vzorcem (2).

$$\tau = E_T / E_I \cdot 100 (\%)$$

kde: E_T — viditelné záření listem prošlé

E_I — viditelné záření na list dopadající

Spektrofotometrické stanovení obsahu rostlinných pletiv

Sledovanou fyziologickou charakteristikou za využití optických vlastností listu byl obsah chlorofylů a celkového karotenu. Základem stanovení obsahu těchto pigmentů je jejich převedení do acetonového extraktu (Šesták, 1971). Výpočet obsahu barviv byl založen na stanovení absorpce pro vlnové délky 644, 662 a 440,5 nm (Holm, 1954). Měření absorpce se uskutečnila na přístroji Spekol 210 (VEB Carl Zeiss Jena, NDR). Použitý přístroj umožňuje nastavení šíře štěrbin na hodnotu 5 nm, což je pro stanovení obsahu chlorofylů a karotenu dostatečné (Šesták, 1971).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analyzované listy druhu *Shrysanthemum indicum* L. odrůdy 'Snowdon Yellow' byly podle obsahu chlorofylů a celkového karotenu rozděleny do tří skupin (tab. I), přičemž listy, zařazené do I. chlorofylové skupiny mají nejvyšší obsah chlorofylů i celkového karotenu.

Stanovení činitele odrazu a jeho závislost na obsahu chlorofylů a celkového karotenu

Výsledkem stanovení činitele odrazu s využitím pyroelektrického radiometru je spektrogram, který poskytuje názornou představu o separovatelnosti sledovaných fenoménů (obr. 2). Listy s odlišným obsahem chlorofylů se odlišují tvarem funkční závislosti činitele odrazu ρ na vlnové délce λ a separovatelnost jednotlivých chlorofylových skupin je různá v závislosti na použitých spektrálních pásmech, vytyčených střední vlnovou délkou propustnosti selektivního filtru radiometru.

Nejnižší stupeň separovatelnosti obsahu chlorofylu na základě hodnot činitele odrazu byl stanoven ve spektrálním pásmu, vymezeném filtrem o střední vlnové délce 430 nm. Rozlišitelnost činí v průměru 19,8 %, přičemž nejvyšší hodnota separace činitele odrazu činí 30,9 % pro odlišení I. a III. chlorofylové skupiny. Ve spektrálním pásmu, vymezeném filtrem o střední vlnové délce 552 nm, bylo dosaženo průměrné separovatelnosti 28,5 %, nejvyšší rozlišení bylo opět mezi I. a III. chlorofylovou skupinou (43,6 %). Nejvyššího stupně separovatelnosti

sledovaných chlorofylových skupin bylo dosaženo v pásmu 698 nm, v němž průměrná hodnota rozlišení činí 54,8 %, nejvyšší rozlišení mezi skupinami I. a III. činí 73,2 %. V oblasti blízkého infračerveného záření (střední vlnová délka 1100 nm) bylo dosaženo průměrného stupně separovatelnosti 33,0 % s maximem pro rozlišení mezi skupinami I. a III., které činí 51,3 %.

Hodnoty činitele odrazu jsou průkazně odlišné v závislosti na chlorofylových skupinách ve spektrálních pásmech 552, 698 a 1100 nm (tab. I), zatímco ve spektrálním pásmu 430 nm průkazně odlišné nejsou. Z toho tedy plyne, že využití hodnot činitele odrazu v pásmu 430 nm pro stanovení obsahu chlorofylu u vyšetřovaného rostlinného materiálu není vhodné. Vzhledem k tomu, že chlorofylové skupiny korespondují i se skupinami obsahu celkového karotenu, lze stanovení činitele odrazu použít i k nepřímému hodnocení obsahu karotenů v listech (výjimku opět tvoří pásmo 430 nm, ve kterém je stupeň separovatelnosti velmi nízký).

Na základě zkonstruovaného spektrogramu bylo možno vyhodnotit sílu závislosti hodnoty činitele odrazu v jednotlivých spektrálních pásmech na obsahu chlorofylu a celkového karotenu regresní analýzou. Vzhledem k tomu, že jako kritérium těsnosti vztahu sledovaných veličin byl vybrán koeficient korelace, byly studované relace zlinearizovány, přičemž linearizace byla uskutečněna logaritmizací hodnot závislé (činitele odrazu) a nezávislé (obsah chlorofylu nebo celkového karotenu) proměnné.

Výsledkem uvedeného postupu jsou relace, které tvoří základ interpretačního klíče pro využití radiometrických dat ke stanovení obsahu chlorofylu (celkového karotenu) v listech druhu *Chrysanthemum indicum* L. odrůdy 'Snowdon Yellow' (obr. 3—6). Význam znázorněných relací tkví především v tom, že umožňují na základě stanovených hodnot činitele odrazu odečíst množství chlorofylů (celkového karotenu) v listech bez přímé analýzy jejich obsahu.

DALŠÍ CHARAKTERISTIKY, VYUŽÍVAJÍCÍ ČINITELE ODRAZU

Hodnot činitele odrazu se využívá i ke stanovení dalších charakteristik. První z nich je značně využívaná hodnota tzv. zelenosti (z angl. literatury greenness, Rice et al., 1980), která je počítána na základě získaných hodnot činitele odrazu při různých vlnových délkách a často se jí využívá jako podkladu pro tvorbu interpretačních klíčů při sledování závislosti satelitně snímaných činitelů odrazu vybraných agronomických veličin, jako jsou výnos, index listové plochy, intercepce fotosynteticky aktivního záření vegetací (Hatfield et al., 1984). Hodnota zelenosti (G) je stanovena podle rovnice (Rice et al., 1984):

$$G = 0,4984 (\rho_{552}) - 0,6125 (\rho_{698}) + 0,1729 (\rho_{800}) + 0,5854 (\rho_{1100}).$$

Činitel odrazu pro vlnovou délku 800 nm byl získán interpolací mezi hodnotami ρ_{698} a ρ_{0011} .

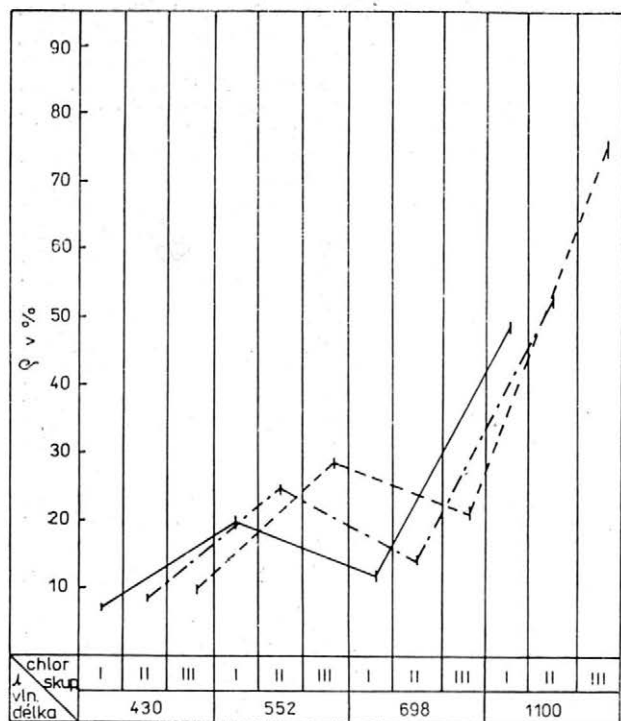
Jednotlivé chlorofylové skupiny se liší hodnotou zelenosti (tab. I), přičemž průměrná hodnota rozdílu v hodnotě G mezi jednotlivými chlorofylovými skupinami činí 39 %. Vysoká hodnota rozdílu v zelenosti jednotlivých chlorofylových skupin potvrzuje vhodnost využití této radiometrické charakteristiky pro odlišování množství chlorofylů v listech.

I. Hodnoty stanovených charakteristik zkoumaného rostlinného materiálu — The values of the obtained characteristics of the plant material

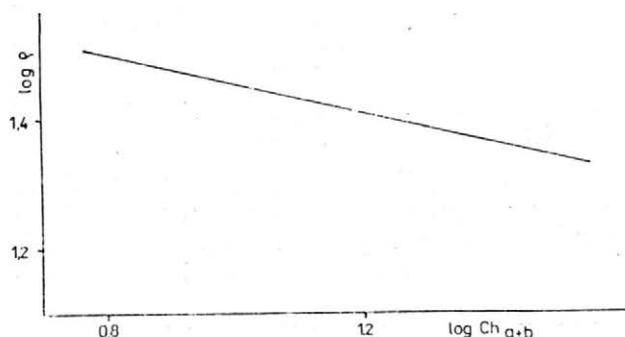
Chlorofylová skupina	N	Ch _{a+b}	Ch _a	Ch _b	Karoten	ρ_{430}	ρ_{552}	ρ_{698}	ρ_{1100}	τ	IR/R	$\frac{IR-R}{IR+R}$	G
I.	50	b 0,3618 ±0,05	b 0,26 ±0,03	b 0,09 ±0,02	b 0,603 ±0,001	7,66 ±0,98	b 20,00 ±1,76	a, b 12,13 ±1,01	b 49,32 ±1,63	b 6,50 ±0,95	4,06	0,6052	15,2
II.	50	b, d 0,2061 ±0,012	b, d 0,159 ±0,04	0,047 ±0,03	b 0,0248 ±0,0012	8,80 ±1,62	b, c 25,86 ±0,84	a, d 14,66 ±0,82	b, d 54,00 ±2,18	b, d 12,12 ±2,68	3,68	0,5729	14,00
III.	50	b, d 0,1162 ±0,041	b, d 0,082 ±0,02	b 0,033 ±0,01	b 0,0216 ±0,0091	10,03 ±1,62	b, c 28,73 ±2,34	b, d 21,02 ±1,02	b, d 74,66 ±3,66	b, d 29,47 ±4,7	3,55	0,5606	22,49

Obsah chlorofylů a celkového karotenu je vyjádřen v $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ listové plochy; hodnoty činitele odrazu ρ a prostupu τ jsou vyjádřeny v %; IR/R, $\frac{IR-R}{IR+R}$ a G jsou bezrozměrné veličiny; N je počet měření (odpovídá počtu analyzovaných listů); uveden interval spolehlivosti $\bar{x} \pm k\alpha$, $N S_{\bar{x}}$, kde $N = 50$ a $\alpha = 0,9$.

- a — statistický průkazný rozdíl na 95% hladině významnosti vzhledem k chlorofylové skupině I,
- c — statistický průkazný rozdíl na 95% hladině významnosti vzhledem k chlorofylové skupině II,
- b — statistický průkazný rozdíl na 99% hladině významnosti vzhledem k chlorofylové skupině I,
- d — statistický průkazný rozdíl na 99% hladině významnosti vzhledem k chlorofylové skupině II.

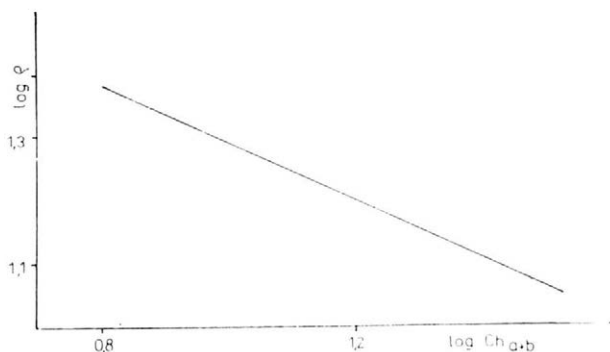


2. Spektrogram hodnoty činitele odrazu ρ pro různé chlorofylové skupiny: I — obsah chlorofylů s průměrem 0,36 g.m⁻²; II — obsah chlorofylů s průměrem 0,20 g.m⁻²; III — obsah chlorofylů s průměrem 0,11 g.m⁻²; λ — střední vlnová délka použitého selektivního filtru. Uveden $x = k_{\dots N} \cdot s^x$, kde $N = 50$, $\alpha = 0,9$ — Spectrogram of the reflectance value ρ for different chlorophyll groups: I — chlorophyll content with the average value of 0.36 g per m²; II — chlorophyll content with the average value of 0.20 g per m²; III — chlorophyll content with the average value of 0.11 g per m²; λ — the mean wavelength of the selective filter. $x = k_{\dots N} \cdot s^x$ is given where $N = 50$, $\alpha = 0.9$.



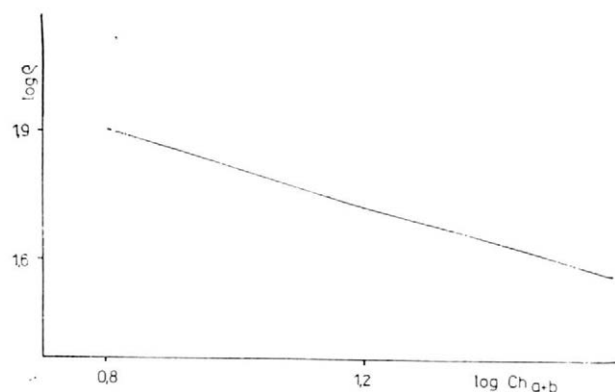
3. Závislost log hodnoty činitele odrazu ρ na log obsahu chlorofylu a + b v listech ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$); $N = 50$ — počet prvků, použitých pro výpočet regresní rovnice; $\lambda = 552$ nm — střední vlnová délka analyzovaného spektrálního pásma. Regresní rovnice: $y = 1,682 - 0,224x$; $r = 0,91$ — Relation of the log of the reflectance value ρ to the log of the chlorophyll a + b content in the leaves ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$); $N = 50$ — the number of components used for the calculation of regression equation; $\lambda = 552$ nm — the mean wavelength of the spectral range subjected to analysis. Regression equation: $y = 1.682 - 0.224x$; $r = 0.91$.

Druhou charakteristikou využívající hodnot činitele odrazu je poměr mezi činitelem odrazu v blízké infračervené oblasti (IR) a činitelem odrazu v oblasti červeného světla (R) — IR/R, který se také často využívá při analýzách satelitně získávaných informací o agronomických veličinách (Steven et al., 1983). Získané hodnoty IR/R (tab. I) jsou odlišné pro jednotlivé skupiny obsahu chlorofylu v listech, přičemž průměrné odlišení hodnot IR/R sledovaných chlorofylových skupin činí 9,45 %.



4. Závislost log hodnoty činitele odrazu ρ na log obsahu chlorofylu a + b v listech [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ — počet prvků, použitých pro výpočet regresní rovnice; $\lambda = 698$ nm střední vlnová délka analyzovaného spektrálního pásma. Regresní rovnice: $y = 1,683 - 0,377x$; $r = 0,83$. Relation of the log of the reflectance value ρ to the log of the chlorophyll a + b content in the leaves [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ — the number of components used for the calculation of regression equation; $\lambda = 698$ nm — the mean wavelength of the spectral range subjected to analysis. Regression equation: $y = 1.683 - 0.377x$; $r = 0.83$.

5. Závislost hodnoty činitele odrazu ρ na log obsahu chlorofylu a + b v listech [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ počet prvků, použitých pro výpočet regresní rovnice; $\lambda = 1100$ nm střední vlnová délka analyzovaného spektrálního pásma. Regresní rovnice: $y = 2,137 - 0,285x$; $r = 0,81$. Relation of the log of the reflectance value ρ to the log of the chlorophyll a + b content in the leaves [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ — the number of components used for the calculation of regression equation; $\lambda = 1100$ nm — the mean wavelength of the spectral range subjected to analysis. Regression equation: $y = 2.137 - 0.285x$; $r = 0.81$.

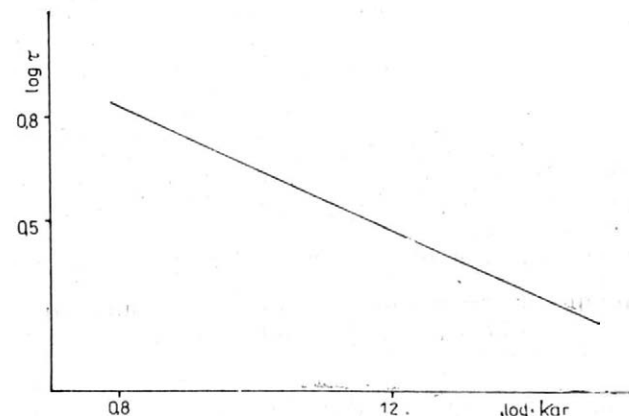
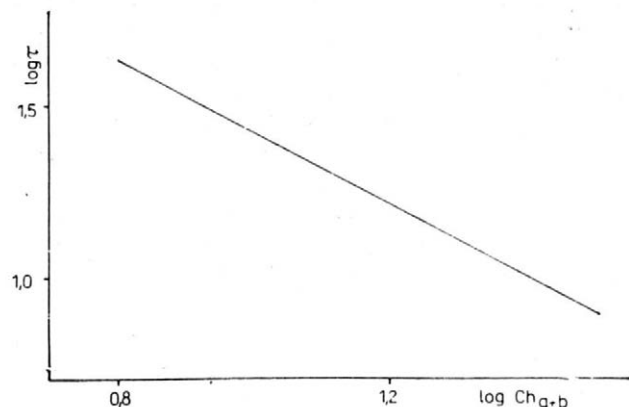
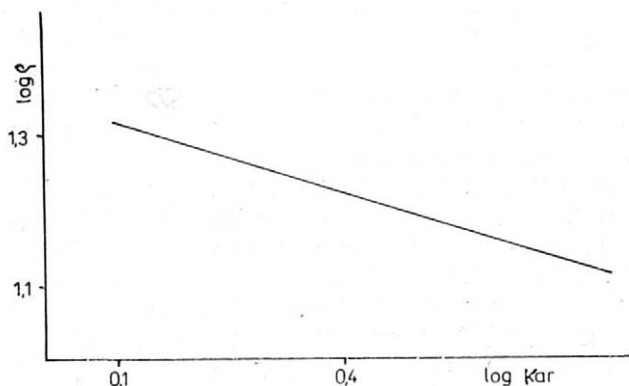


Třetí nejčastěji využívanou charakteristikou, získanou na základě informací o činnosti odrazu vegetace, je hodnota normalizované difference (Hatfield et al., 1984; Best, Harlan, 1985), která je dána poměrem rozdílu hodnoty činitele odrazu v pásmu blízkého infračerveného (IR) a červeného (R) světla k součtu těchto hodnot: $\frac{IR-R}{IR+R}$

Získané hodnoty normalizované difference jsou různé pro vyšetřované chlorofylové skupiny (tab. I) a průměrný rozdíl v jejich hodnotách činí pro jednotlivé skupiny 5,2 %.

STANOVENÍ Činitele PROSTUPU VIDITELNÉHO ZÁŘENÍ A JEHO ZÁVISLOST NA OBSAHU CHLOROFYLŮ A CELKOVÉHO KAROTENU

Výsledkem měření poměru mezi zářením dopadajícím a zářením prošlým listem jsou hodnoty činitele prostupu viditelnosti záření (tab. I).



6. Závislost log hodnoty činitele odrazu ρ na log obsahu celkového karotenu [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]: $N = 50$ — počet prvků, použitých pro výpočet regresní rovnice; $\lambda = 698 \text{ nm}$ — střední vlnová délka analyzovaného spektrálního pásma. Regresní rovnice: $y = 1,351 - 0,327x$; $r = 0,8$ — Relation of the log of the reflectance value ρ to the log of the total carotene content [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ — the number of components used for the calculation of regression equation; $\lambda = 698 \text{ nm}$ — the mean wavelength of the spectral range subjected to analysis. Regression equation: $y = 1.351 - 0.327x$; $r = 0.8$.

7. Závislost log hodnoty činitele prostupu viditelného záření τ na log obsahu chlorofylu a + b [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]: $N = 50$ — počet prvků, použitých pro výpočet regresní rovnice. Regresní rovnice: $y = 2,46 - 1,029x$; $r = 0,83$ — Relation of the log of the transmission factor value of visible radiation τ to the log of chlorophyll a + b content [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ — the number of components used for the calculation of regression equation. Regression equation: $y = 2.46 - 1.029x$; $r = 0.83$.

8. Závislost log hodnoty činitele prostupu viditelného záření τ na log obsahu celkového karotenu [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]: $N = 50$ — počet prvků, použitých pro výpočet regresní rovnice. Regresní rovnice: $y = 1,565 - 0,907x$; $r = 0,73$ — Relation of the log of the transmission factor value of visible radiation τ to the log of total carotene content [$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$]; $N = 50$ — the number of components used for the calculation of regression equation. Regression equation: $y = 1.565 - 0.907x$; $r = 0.73$.

Jejich hodnoty pro jednotlivé chlorofylové skupiny jsou průkazně odlišné, přičemž listy s nejnižším obsahem chlorofylu (chlorofylová skupina III) mají hodnotu činitele prostupu nejvyšší. Průměrný rozdíl v hod-

notách činitele prostupu jednotlivých chlorofylových skupin činí 194 %, což je vhodné pro využití činitele prostupu ke stanovení obsahu chlorofylu v listech (obr. 7). Hodnot činitele prostupu viditelného záření listem je možno využít k detekci obsahu celkového karotenu (obr. 8).

Závislost činitele odrazu ρ na vlnové délce λ u rostlin s obsahem chlorofylu, odpovídajícímu I. chlorofylové skupině, má obdobný průběh jako obecně uváděná závislost pro zdravou vegetaci (Bauer et al., 1980, Faiman, 1983; Hodáňová, 1985).

Jako nejvýhodnější pro stanovení obsahu chlorofylu se ukázalo použití spektrálního pásma o střední vlnové délce 552 nm (hodnota korelačního koeficientu 0,91), což je v souladu se závěry autorů Benedicta, Swidlera (1961); Turrella et al. (1961); Thomase, Oerthera (1972). Velice uspokojivých výsledků bylo dosaženo také v oblasti druhého maxima absorpce chlorofylů — v pásmu se střední vlnovou délkou 698 nm (hodnota korelačního koeficientu 0,83), což odpovídá i výsledkům Murthy (1978) a v pásmu se střední vlnovou délkou 1100 nm (hodnota korelačního koeficientu 0,81) v souladu s výsledky autorů Bauera et al., (1980), Faimana (1983), Gausmana (1985), kteří uvádějí výrazné zvýšení činitele odrazu v tomto pásmu spektra v závislosti na řadě vnitřních i vnějších faktorů. Nevhodným se ukázalo využití spektrálního pásma o střední vlnové délce 430 nm, ačkoliv je známo, že v tomto pásmu leží maximální absorpce chlorofylů (Bauer et al. (1980). Nelze však zodpovědně říci, je-li tento fenomén typický pro druh *Chrysanthemum indicum* L. nebo zda je způsoben slabší rozlišovací schopností použitého radiometru v tomto spektrálním pásmu o kratších vlnových délkách.

Pro sledování obsahu celkového karotenu se ukázalo jako výhodné spektrální pásmo o střední vlnové délce 698 nm (hodnota korelačního koeficientu 0,80), což souvisí s existencí akčního spektra barviva v tomto spektrálním pásmu (Hodáňová, 1985).

Hodnoty činitele odrazu v pásmu 1100 nm spolu s hodnotami činitele odrazu ve viditelné části jsou také základem pro výpočet dalších charakteristik — normalizované difference, poměru IR/R a zelenosti. Hodnoty uvedených charakteristik, které byly získány na základě měření odrazu záření na listech druhu *Chrysanthemum indicum* L., jsou v souladu s rozměry těchto hodnot, uváděných v literatuře (Rice et al., 1980; Hatfield et al., 1984; Best, Harlan, 1985) a při běžném užívání mohou takto stanovené charakteristiky odrazu poskytovat základní informace o zařazení rostlinného materiálu do předem určené a fyziologicky opodstatněné fenomenové skupiny.

Stanovení činitele prostupu prokázalo jeho vhodnost pro detekci obsahu chlorofylu a celkového karotenu, což odpovídá závěrům jiných autorů, kteří se touto problematikou zabývali (Hardwick, Barker, 1973). Základním předpokladem pro úspěšné využívání činitele prostupu jako kritéria obsahu chlorofylů či karotenů je znalost tloušťky listů, která může zásadním způsobem ovlivnit průchod záření listem.

Na základě platnosti předpokladu, že maximální hodnota činitele prostupu viditelného záření je pro vlnovou délku 552 nm, je možno vyčíslit i hodnotu činitele pohlcení záření listem (Faiman, 1982). Činitel pohlcení $\alpha = E_A/E_i$, kde E_A (záření dané vlnové délky listem pohlcené) činí 72,34 % pro listy zařazené do I. chlorofylové skupiny, 62,02 % pro II. chlorofylovou skupinu a 41,8 % pro listy ve III.

chlorofylové skupině. Uvedené hodnoty v podstatě odpovídají literárním údajům (Hodáňová, 1985). Vypočtené hodnoty činitele pohlcení dokumentují výrazný vliv obsahu fotosyntetických pigmentů na množství zachyceného záření. Toto množství zachyceného záření listem pak vytváří energetický potenciál, který je s různou efektivitou využíván fotosyntetickými procesy rostliny.

ZÁVĚRY A SHRNUŤI

Interakce typu odraz, prostup a pohlcení dopadajícího elektromagnetického záření listem druhu *Chrysanthemum indicum* L. odrůdy „Snowdon Yellow“ byly využity k detekci obsahu základních listových pigmentů — chlorofylů a celkového karotenu. Výsledkem měření jsou interpretační klíče radiometrických dat, které umožňují stanovit obsah pigmentů bez vlastní destrukční analýzy listového materiálu, takže informace o obsahu sledovaných pigmentů jsou získány přímo a v krátkém časovém intervalu.

Vzhledem k tomu, že obsah chlorofylu v listu má úzký vztah k působení dalších faktorů (hlavně výživy dusíkem), má uskutečněné měření význam pro vypracování rychlé a spolehlivé diagnostické metody stavu výživy rostlin.

Na základě radiometrického stanovení činitele odrazu byl zkonstruován spektrogram závislosti $\rho = f(\lambda)$, pomocí něhož byly rozlišeny sledované skupiny obsahu chlorofylů a karotenů v listech. Interpretační klíče radiometrických dat byly sestaveny na základě regresních rovnic vztahu mezi nezávisle (obsah listového pigmentu) a závisle proměnnou (hodnota činitele odrazu, popř. prostupu), přičemž nejvyšší průkaznost stanovených relací bylo dosaženo pro obsah chlorofylu ve spektrálním pásmu 552 nm a pro obsah karotenu ve spektrálním pásmu 698 nm. Průkazné korelace byly stanoveny rovněž mezi obsahem listových pigmentů a hodnotou činitele prostupu viditelného záření.

BAUER, E. M. — VANDERBIL, V. C. — ROBINSON, B. F. — DAUGHTRY, C. S. T.: Spectral properties of agricultural crops and soils measured from space, aerial, field and laboratory sensors. Int. Soc. Photogr. XIVth Congr. Vol. XXIII, Part B7, Commission VII, s. 56—76. Hamburg 1980.

BENEDICT, H. M. — SWINDLER, R.: Nondestructive method for estimating chlorophyll content of leaves. Science, 133, 1961, s. 215—216.

BEST, R. G. — HARLAN, J. C.: Spectral estimation of green leaf area index of oats. Remote Sensing Envir., 17, 1985, s. 27—36.

FAIMAN, Z.: Spektrální charakteristiky v dálkovém průzkumu Země. Jemná mechanika a optika, XXVII, 1982, s. 321—324.

FAIMAN, Z.: Hlavní obecné rysy spektrálních charakteristik vegetace. Jemná mechanika a optika, XXVIII, 1983, s. 69—72.

GAUSMAN, H. W.: Plant leaf optical properties in visible and near-infrared light. Graduate Studies Texas Tech. University, No. 29, Texas Tech. Univ. Press., Lubbock, 1985.

GAUSMAN, H. W. — ALLEN, W. A. — MYERS, V. I. — GARDENAS, R.: Reflectance and internal structure of cotton leaves (*Gossypium hirsutum* L.). Agron. J., 61, 1969, s. 374—376.

GLANC, A.: Studium pyroelektrických detektorů. (Výzkumná zpráva.) Praha, Fyzikální ústav ČSAV, 1974.

HARDWICK, K. — BAKER, N. R.: In vivo measurement of chlorophyll in intact leaves. New Phytol., 72, 1973, s. 51—54.

HATFIELD, J. L. — ASRAR, G. — KANEMASU, E. T.: Intercepted photosynthetically active radiation estimated by spectral reflectance. Remote Sensing Envir., 14, 1984, s. 65—75.

- HODÁŇOVÁ, D.: Leaf optical properties. In: ŠESTÁK, Z. (Ed.): Photosynthesis during HOLM, G.: Chlorophyll mutations in barley. Acta Agric. scand., 4, 1954, s. 457—464.
- KELLER, T.: Proceedings of the colloquium on forest fertilization. Jyväskylä — Finland, 1967, s. 65—79.
- MURTHA, P. A.: Remote sensing and vegetation damage: a theory for detection assessment. Photogr. Engng Rem. Sensing, 44, 1978, s. 1147—1158.
- RICE, D. P. — CRIST, E. T. — MALILA, W. A.: Application of selected wheat remote sensing technology to corn and soybeans. Final Report NAS 9-15082. Envir. Res. Inst. Michigan, 1980.
- STEVEN, M. D. — BISCOE, P. V. — JAGGARD, K. W.: Estimation of sugarbeet productivity from reflection in the red and infrared spectral bands. Inter. J. Rem. Sensing, 4, 1983, s. 325—334.
- SWAIN, P. H. — DAVIS, S. M.: Remote Sensing. New York, McGraw Hill Int. Book Com., 1978.
- ŠESTÁK, Z.: Determination of chlorophylls a and b. In: ŠESTÁK, Z., ČATSKÝ, J., JARVIS, P. G. (Eds): Plant photosynthetic productivity. Manual of Methods, s. 672—698. The Hague, Dr. W. Jung Publ., 1971.
- THOMAS, J. R. — OERTHER, G. F.: Estimating nitrogen content of sweet pepper leaves by reflectance measurements. Agron. J., 64, 1972, s. 11—13.
- TURRELL, F. M. — WEBER, J. R. — AUSTIN, S. W.: Chlorophyll content and reflection of citrus leaves. Bot. Gaz., 123, 1961, s. 10—15.

Došlo dne 15. 8. 1987

МАРЕК, М. — КРАТОХВИЛОВА, И. — РЖИГА, К. (Институт систематической и экологической биологии ЧСАН, Брно; ЕСХК Мир, Брно-Туржаны). Радиометрическое определение содержания хлорофилла и общего каротина у вида индийской хризантемы. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 55—67.

Целью работы является использование физических законов взаимодействий между листом растений и падающим электромагнитным излучением в области спектра 400—1100 нм с целью разработки неdestructивного диагностического метода, который бы с достаточной скоростью и точностью обеспечил информацию о состоянии пигментного аппарата. В работе приводятся результаты определений отобранных оптических свойств (фактор отражения и лучепрохождения) листьев вида индийской хризантемы, которые находятся в корреляции с содержанием хлорофилла и общего каротина в ассимиляционном аппарате. По содержанию пигментов были анализированные листья разделены на три хлорофилловые группы. Определенные значения фактора отражения и лучепрохождения можно использовать для детекции содержания хлорофиллов и общего каротина в листьях. Самым пригодным для определения хлорофиллов является значение фактора отражения в спектральной области при средней волновой длине 552 нм. Для определения содержания общего каротина пригодным является фактор отражения в спектральной области 698 нм. Для определения содержания хлорофилла целесообразным является и использование фактора лучепрохождения видимого излучения.

фактор отражения и лучепрохождения; радиометрическое определение оптических свойств; содержание пигментов

MAREK, M. — KRATOCHVÍLOVÁ, I. — ŘIHA, K. (Institute of Systematic and Ecological Biology, Czechoslovak Academy of Sciences, Brno; Mír Cooperative Farm, Brno-Tuřany). Radiometric Assay of Chlorophyll and Total Carotene Contents in the 'Snowdon Yellow' Variety of the Species *Chrysanthemum indicum* L. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 55—67.

The objective of the present study was to apply the physical laws of interactions between the plant leaf and the incident electromagnetic radiation in the spectral range of 400—1100 nm so that a nondestructive diagnostic method will be worked out; this method is to provide information on the pigment apparatus with sufficient expeditiousness and accuracy. We present the results of determining certain optical properties [reflectance, transmission factor] of the leaves of *Chrysanthemum indicum* L., 'Snowdon Yellow' variety, that are correlated with chlorophyll and total carotene contents in the assimilating apparatus. The leaves subjected to an analysis were divided

into three chlorophyll groups according to the coloring matters content. The values of reflectance and transmission factor can be used to detect chlorophyll and total carotene contents in the leaves. The reflectance in a spectral range of the mean wavelength 552 nm is the most suitable for chlorophyll content determination. The reflectance in a spectral range of 698 nm can be used to determine the content of total carotene. The transmission factor of visible radiation should be used for chlorophyll content determination.

reflectance and transmission factor; radiometric assay of optical properties; coloring matters content

MAREK, M. — KRATOCHVÍLOVÁ, I. — ŘÍHA, K. (Institut für systematische und ökologische Biologie ČSAV, Brno; JZD Mír, Erno-Tuřany). *Radiometrische Bestimmung des Chlorophyllgehalts und des Gesamtkarotins bei der Art Chrysanthemum indicum L. Sorte 'Snowdon Yellow'*. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 55—67.

Ziel der Arbeit war die Ausnutzung physikalischer Gesetze der Interaktionen zwischen dem Pflanzenblatt und der darauf fallenden elektromagnetischen Strahlung im Spektralbereich 400—1100 nm zur Ausarbeitung einer nicht destruktiven diagnostischen Methode, die mit ausreichender Geschwindigkeit und Genauigkeit Informationen über den Zustand des Pigmentapparats liefern könnte. In der Arbeit werden Ergebnisse der Bestimmung ausgewählter optischer Eigenschaften (Reflex- und Durchtrittskoeffizienten) der Blätter der Art *Chrysanthemum indicum* L. Sorte 'Snowdon Yellow' gebracht, die mit dem Gehalt an Chlorophyllen und an Gesamtkarotin im Assimilationsapparat korreliert werden. Nach dem Pigmentgehalt wurden die analysierten Blätter in drei Chlorophyllgruppen eingeteilt. Die ermittelten Werte des Reflex- und des Durchtrittskoeffizienten können zur Detektion des Gehalts an Chlorophyllen und an Gesamtkarotin in Blättern benutzt werden. Zur Bestimmung des Gehalts an Chlorophyllen ist der Wert des Reflexkoeffizienten in der Spektralzone mit mittlerer Wellenlänge 552 nm am vorteilhaftesten. Zur Bestimmung des Gehalts an Gesamtkarotin ist der Reflexkoeffizient im Spektralband 698 nm geeignet. Zur Bestimmung des Chlorophyllgehalts ist auch die Ausnutzung des Durchtrittskoeffizienten der sichtbaren Strahlung geeignet.

Reflex- und Durchtrittskoeffizient; radiometrische Bestimmung optischer Eigenschaften; Pigmentgehalt

ADRESY AUTORŮ:

RNDr. ing. Michal Marek, CSc., RNDr. Irena Kratochvílová, Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV, Poříčí 3b, 603 00 Brno,
Ing. Karel Říha, JZD Mír, 620 00 Brno-Tuřany

VIRUS, MYCOPLASMA AND RICKETTSIA DISEASES OF FRUIT TREES

VIRÓZY, MYKOPLASMÓZY A RICKETTSIÓZY OVOCNÝCH STROMŮ

M. Neméth

Budapest, 1986, 840 s.

Monografická studie známé viroložky Dr. Neméthové je bezesporu nejkompletnější kniha o virózách, mykoplasmózách a ricketthiózách ovocných stromů s opadavým listem, která byla dosud publikována. První vydání v maďarštině vyšlo v r. 1979. Vzhledem k velkému zájmu z celého světa bylo toto vydání přeloženo do angličtiny a při té příležitosti dále upraveno, vylepšeno a doplněno o nejnovější poznatky, takže je plně aktuální.

Dílo je velmi přehledně rozděleno na dvě základní části — obecnou a speciální, kde u jednotlivých druhů jsou detailně popsány virózy, mykoplasmózy, reckettsiázy a v závěrečné kapitole rovněž jevy, které svými příznaky virózy připomínají.

Ve velmi přehledné úvodní části, která zaujímá 150 stran, jsou detailně probírány základní virologické aspekty z pohledu i potřeb virologa, který v tomto oboru pracuje. Všechny kapitoly jsou pak členěny tak, aby z nich mohl čerpat znalosti kdokoli se o daný problém zajímá. Nelze v této krátké recenzi zcela vyčerpávat co vše obecné kapitoly zahrnují — je to např. historie virologie, taxonomie virů, obecná charakteristika virů, purifikace, sérologie s nejrůznějšími technikami, metody pokusných přenosů, indikátory, přenos v přírodě, ochranná opatření preventivní a přímá. Ve speciální části je popisováno např. u jabloně 39 viróz a čtyři mykoplasmózy, u ostatních je to obdobné či ještě širší, takže v knize jsou soustředěny detailní studie několika set chorob. V každé jsou cizojazyčné názvy (až 20), název viru, kryptogram, synonyma viru, vztahy k ostatním chorobám, rozšíření ve světě, hostitelé, příznaky, šíření, inkubační doba, testovací rostliny, přenos, další možnosti diagnózy, vlastnosti viru, ochranná opatření. Bohatá fotografická dokumentace z celé Evropy i USA a Kanady věrně ilustruje popisované choroby.

Seznam publikací z nichž bylo čerpáno je zcela vyčerpávající, stovky prací jsou uvedeny na 86 stránkách. Velkou pomůckou jsou dvě další přídatné kapitoly: pojmový index, kde jsou stručně a jasně vysvětleny základní pojmy v knize běžně užívané a dále obsáhlý index názvů chorob (i synonym) v angličtině a šestnácti evropských jazycích, který velmi pomáhá při studiu dokumentace.

Kniha Dr. Neméthové je dílem mimořádným, ojedinělé šíře i kvality a neměla by chybět v žádné zemědělské knihovně nejen ve školách, ale i na závodech, kde se ovocnářstvím zabývají. Lze ji získat v prodejně Maďarská kultura v Praze 1, Národní 31.

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

MOŽNOSTI A PŘEDPOKLADY VYUŽITÍ KOMPOSTŮ VYROBENÝCH Z TUHÝCH KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ V ZAHRADNICTVÍ

P. Hons

HONS, P. [Výzkumný ústav místního hospodářství, Praha]. *Možnosti a předpoklady využití kompostů vyrobených z tuhých komunálních odpadů v zahradnictví*. Zahradnictví, 15, 1988 (1): 69—76.

Zvolenou graficko-analytickou metodou jsme v ČSR zjistili každoroční využitelné množství tuhých komunálních odpadů k výrobě kompostů ve výši 730 000 tun. Dále je reálné v ČSSR získat asi 50 mil. tun zeminového materiálu ve formě prosevů skládek odpadů. Z agrochemického hlediska jde o zeminné substráty na úrovni středně úrodné hnědozemně. Na druhé straně však dílčí výzkumy ukazují na nebezpečí kontaminace potravinového řetězce toxickými kovy. Z tohoto důvodu nelze doporučit využití těchto kompostů při pěstování zeleniny. Bez toxického prověření je možno těchto kompostů využít především ve školkaření a pěstování okrasných květin, jakož i při údržbě veřejné zeleně.
tuhé komunální odpady; kompost; potravinový řetězec; toxické kovy; prosev

Jednou z možností jak v zahradnických provozech řešit recyklaci organických látek jsou i komposty vyrobené na bázi tuhých komunálních odpadů (dále jen TKO). V ČSSR každoročně vzniká 3 až 3,5 mil. tun TKO, z nichž je asi 95 % skládkováno, 3 % jsou spalována a 2 % jsou využívána k výrobě průmyslových kompostů na krytí deficitu organických látek v zemědělských půdách. TKO jsou odpady (Velek, 1983), které vznikají v oblasti bydlení, občanské a technické vybavenosti území, městské zeleně, rekreace a dopravy. Do roku 2000 by se využití TKO k výrobě kompostů mělo zvýšit na 15—20 % s využitím jak v zemědělství, tak v zahradnictví a lesnictví (školkařství). Nakládání s TKO náleží do kompetence ministerstva vnitra, resp. národních výborů, které jsou zřizovateli technických a komunálních služeb. Např. v ČSR se nakládáním s TKO zabývá 213 rozpočtových a 33 příspěvkových organizací. V současné době je organizovaným svozem podchyceno v ČSSR 80 % TKO, zbývající část je obyvatelstvem ukládána přímo na skládkách. Důsledkem je často vznik divokých a rekreačních skládek TKO s potenciálním negativním vlivem na životní prostředí.

Na druhé straně v důsledku širokého sortimentu chemických výrobků a prostředků v domácnostech je aktuální otázkou nebezpečí kontaminace potravinového řetězce detergenty, rozpouštědly, ředidly aj. Nositelem toxických kovů je popel (Sládková kol., 1985; Novák, 1985; Pichlík a kol., 1985; aj.). Löbl a kol. (1984, 1985, 1986) vyčíslují potenciální přínos průmyslových kompostů pro řešení stability zemědělské soustavy (včetně zahradnických provozů) dodávkou 0,23—0,27 tun organických látek na ha orné půdy, tj. 14,4 až 18,4 kg čistých živin N, P, K na orné půdy.

V předloženém sdělení referujeme o revizi množství TKO využitelných v odběratelských organizacích z hlediska ochrany potravinového řetězce před kontaminací škodlivinami.

MATERIÁL A METODY

Rozbory prosevů skládek TKO zajišťovala Okresní zemědělská laboratoř v Kladně podle metodik, které publikoval Javorský a kol. (1985). Agrochemické vlastnosti byly zjišťovány metodikami, které uvádí Hraško a kol. (1962). K zjištění zemědělsky a zahradnický využitelného množství TKO v ČSR jsme vypracovali graficko-analytickou metodu (dále jen GAM). Přitom jsme vyšli ze sekundární datové báze, ze sčítání osob, bytů a domů organizované Federálním statistickým úřadem v desetiletých cyklech. Podle zpracovaného algoritmu řešení byla data zpracována počítačem EC-1037 v členění podle obcí, okresů a krajů, což představuje analytickou část metody. Grafickou část metody představují čtyři soubory map (v měřítku 1 : 50 000), a to mapa základních sídelních jednotek ČSSR, základní vodohospodářské mapy (se zákresy pásem hygienické ochrany zdrojů vod, CHKO, lázeňských pásem aj.), základní dopravní mapa (stanovení dovozních vzdáleností), odvozené ekologické mapy (zákres národních parků, památkových rezervací apod.).

Terminál počítače přenesl výsledky analytické části do map, a tím vzniká terciální báze dat o plošném a kvantitativním výskytu zemědělsky a zahradnický využitelném množství TKO.

Prosevy ze skládky TKO byly získány na stabilním rotačním síti na skládce TKO města Stochov, okres Kladno.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zobecněním předchozích výsledků experimentálního zjišťování specifického výskytu TKO (Suchánek, 1985 — tab. I) jsme vypracovali vlastní algoritmus řešení (tab. II). Důraz byl přitom položen na vyloučení vnosu popela, tj. výpočet nezahrnuje lokálně vytápěnou zástavbu po dobu zimních měsíců (28 týdnů v roce — tab. I). Z tab. I také vyplývá, že množství popela činí v přepočtu na jednoho obyvatele 5 kg za týden.

I. Specifické množství tuhých komunálních odpadů [na obyv. za týden] — Specific amounts of municipal solid wastes [per capita/week]

Druh vytápění	Letní období (24 týdnů)	Zimní období (28 týdnů)
Centrální vytápění	2,5 kg	2,5 kg
Lokální vytápění	3,0 kg	8,0 kg
Smišené vytápění	3,0 kg	5,5 kg

Ve schématu na obr. 1 uvádíme rozdělení TKO podle místa vzniku. Z hlediska využití v zemědělském a zahradnickém provozu je nutno kromě již zmiňovaného lokálního vytápění v zimním období vyloučit dále smetky, škváru a popel z technického vybavení.

Výsledky analytické části metody GAM shrnuje tab. III, z níž je zřejmé, že v porovnání s údaji Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze poskytuje metoda GAM nižší výsledky zemědělsky využitelného množství TKO, což je důsledek výše zmíněné ochrany potravinového řetězce před kontaminací škodlivinami, zejména popelem. V ČSR je tedy možno kalkulovat asi s 730 000 tunami využitelného TKO za rok, nejvíce ve Středoevropském kraji (198 000 tun).

1. Lokální vytápění

$$\text{rozhodnout zda } \frac{\textcircled{8}}{\textcircled{4}} > 1$$

a) když $\frac{\textcircled{8}}{\textcircled{4}} > 1$, pak :

$$\left\{ \begin{array}{l} \textcircled{4} \frac{\textcircled{2}}{\textcircled{6a}} \rightarrow 28 \cdot 8,0 \text{ kg} + \frac{\textcircled{2}}{\textcircled{6a}} \left[\textcircled{8} - \textcircled{4} \right] \rightarrow 28 \cdot 5,5 \text{ kg} \\ \textcircled{4} \frac{\textcircled{2}}{\textcircled{6a}} \rightarrow 24 \cdot 3,0 \text{ kg} \end{array} \right\}$$

b) když $\frac{\textcircled{8}}{\textcircled{4}} \leq 1$, pak

$$\left\{ \begin{array}{l} \textcircled{4} \frac{\textcircled{2}}{\textcircled{6a}} \rightarrow 28 \cdot 8,0 \text{ kg} \\ \textcircled{4} \frac{\textcircled{2}}{\textcircled{6a}} \rightarrow 24 \cdot 3,0 \text{ kg} \end{array} \right\} \text{ a rozdíl } \left(1 - \frac{\textcircled{8}}{\textcircled{4}} \right) \text{ přiřadit}$$

do centrálního vytápění až do splnění podmínky

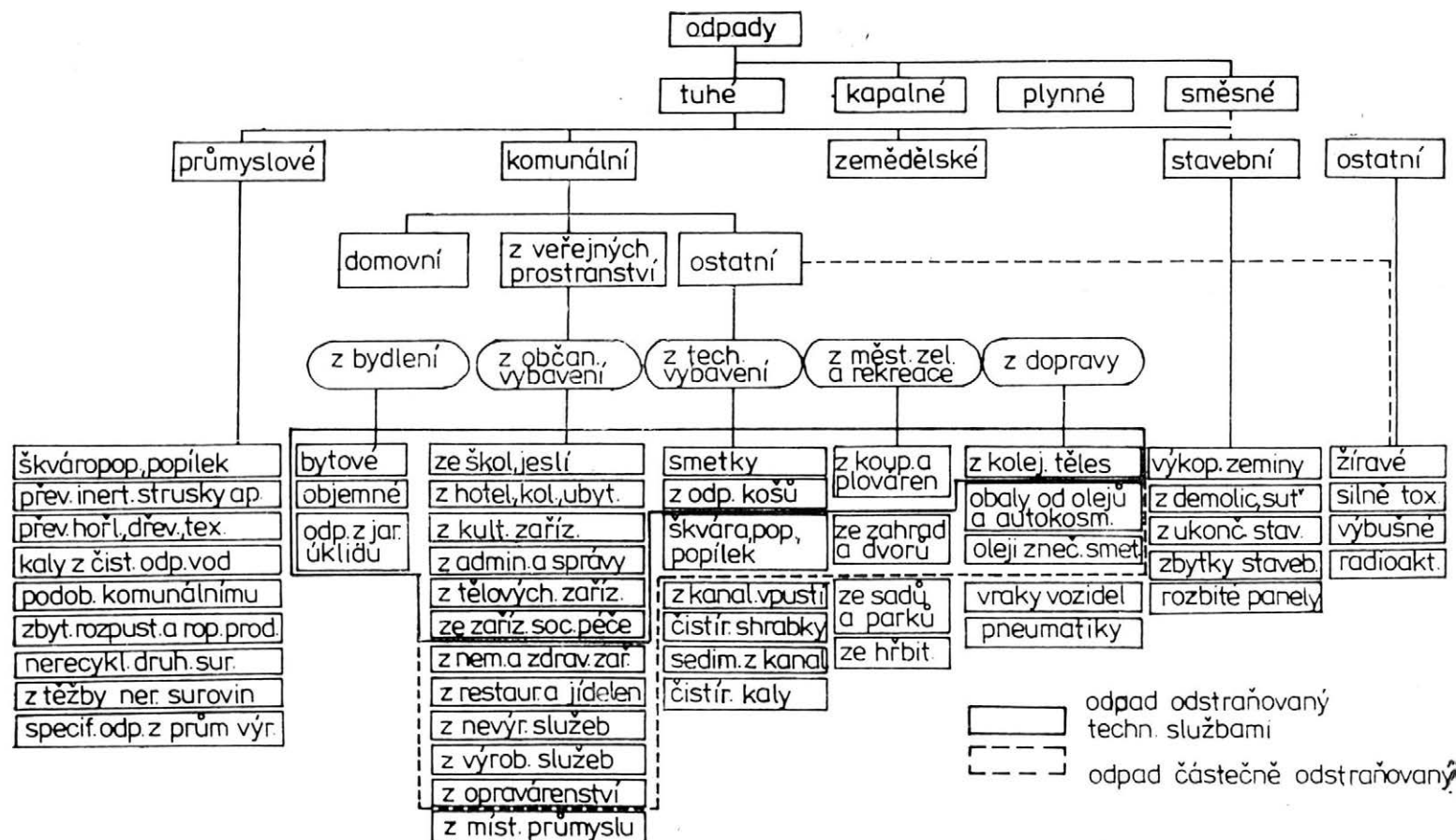
$$\frac{\textcircled{9} + \textcircled{7}}{\textcircled{6} + \textcircled{5}} = 1$$

2. Centrální vytápění

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\textcircled{5} + \textcircled{6} \right) \frac{\textcircled{2}}{10} \cdot 52 \cdot 2,5 \text{ kg} \left[\frac{\textcircled{9} + \textcircled{7}}{\textcircled{6} + \textcircled{5}} \right] + \left[\left(1 - \frac{\textcircled{8}}{\textcircled{4}} \right) \right] \\ \textcircled{6a} \cdot 52 \cdot 2,5 \text{ kg} \end{array} \right\} \text{ pokud je } \frac{\textcircled{9} + \textcircled{7}}{\textcircled{6} + \textcircled{5}} < 1, \text{ tak doplnit rozdílem}$$

$$\left(1 - \frac{\textcircled{8}}{\textcircled{4}} \right) \cdot \textcircled{6a} \text{ tak, aby byla splněna rovnost } \frac{\textcircled{9} + \textcircled{7}}{\textcircled{6} + \textcircled{5}} = 1$$

1 — identifikace sídla obce podle sídelní regionální aglomerace, okresu a kraje;
2 — počet trvale žijících obyvatel k 30. 11. 1980; 3 — počet trvale obydlených bytů;
4 — počet bytů v rodinných domech; 5 — počet bytů v bytových domech; 6 — počet bytů v ostatních domech; 6a — celkový počet trvale obydlených bytů; 7 — počet bytů vytápěných ústředním topením; 8 — počet bytů vytápěných kamny na tuhá paliva, etážové vytápění nebo kapalná paliva (naftové topení); 9 — počet bytů vytápěných elektrickými akumulacími kamny.



1. Schéma rozdělení tuhých odpadů — Diagram of the division of solid wastes

III. Zemědělsky využitelné množství tuhých komunálních odpadů v ČSR v období 1986 až 1990 — The amounts of municipal solid wastes to be processed in the agriculture of the ČSR in 1986—1990

Kraj	Návrh VÚRV Praha [tis. t]	Metoda GAM+	Index
Středočeský	446,800	198,377	0,44
Jihočeský	106,800	59,056	0,55
Západočeský	151,900	58,466	0,38
Severočeský	135,300	71,565	0,52
Východočeský	—	106,537	—
Jihomoravský	139,900	190,060	1,35
Severomoravský	350,100	141,890	0,41
ČSR celkem	1 548,700	729,754	0,47

GAM — graficko-analytická metoda; Index — $\frac{\text{metoda GAM}}{\text{návrh VÚRV}}$

IV. Agrochemické hodnocení prosevů ze skládky tuhých komunálních odpadů ve Stochově, okr. Kladno v roce 1984 — Agrochemical evaluation of the screened material from a dump of municipal solid wastes at Stochov, Kladno district in the year 1984

Ukazatel	Prosev z čerstvých tuhých odpadů		Prosev z vyzrálé skládky tuhých komunálních odpadů					
	31. 7.		26. 2. 6,5	31. 7.		7. 8.		
	A +	B +		A +	B +	A +	B +	
pH _{KCl}	7,00	6,80	6,5	7,50	7,50	6,80	6,80	
pH _{H₂O}	7,00	6,00	—	8,00	8,10	6,60	6,40	
CaCO ₃ [%]	0,20	0,20	0,5	0,20	0,20	0,20	0,20	
P	} přístupný [mg . kg ⁻¹]	140,00	176,00	120,0	85,00	87,00	345,00	320,00
K		600,00	600,00	620,0	510,00	540,00	980,00	960,00
Mg		280,0	285,0	200,0	195,00	233,00	280,00	270,00
N [%]		0,21	0,25	—	0,13	0,15	0,38	0,24
C _{ox} jako humus [%]		1,70	2,08	3,4	1,35	1,40	2,23	2,26

A, B — paralelní vzorky

Podle našich prací (Hons, 1984; Suchánek, 1985) je možné v současnosti v ČSSR kalkulovat také s výskytem nejméně 50 mil. tun zeminného materiálu, který by bylo možno pro výrobu kompostů získat prosevy ze skládek TKO. Rotační bubnové síto (stabilní nebo mobilní) je zařízení k získávání těchto prosevů. V tab. IV uvádíme výsledky agrochemického prověřování prosevů ze skládky TKO po pěti letech fermentace (Stochov, okr. Kladno). Z dosažených výsledků a v porovnání s klasifikací agrochemických vlastností (Drbal, 1982; Ivanič a kol., 1984; Škarda, 1982), je možno získané prosevy označit za substráty zeminné povahy s úrodností na úrovni středně úrodné hnědozemě. Poměrně značná variabilita výsledků, zejména pak pH, obsah přijatého fosforu i N, je zřejmě důsledkem vysoké heterogenity ve složení TKO, jak dokumentují ve své práci Prchlík a kol. (1985). Příznivý je však poměrně stabilní obsah CaCO₃, což svědčí o pufovitosti prosevů, a tím neokyselování kom-

postů. Rozdíly mezi prosevy z čerstvých TKO a prosevy získanými z fermentované skládky ukazují na intenzivní mikrobiologické pochody s výsledkem celkové stabilizace v obsahu pH i obsahu humusových látek (parametr C_{ox}). Z tohoto hlediska nelze tedy namítat nic proti používání prosevů ze skládek TKO do kompostů.

Na druhé straně je zásadně významnou otázkou — v podmínkách detekované diferenciace hodnot v agrochemickém složení prosevů — obsah toxických kovů, jejich migrace a retence. Platná ČSN 46 5735 Průmyslové komposty určuje, že do kompostu nesmí být použita surovina, která obsahuje více než (v mg . kg⁻¹ sušiny): Zn — 1000, Cu — 3000, Ni — 500, Cr, Pb — 1000, Cd, Se, Hg — 25, As, Co — 50. V československých podmínkách dosud neexistují dlouhodobé a dostatečně reprezentativní výsledky šetření na obsah toxických kovů v TKO, a proto mají pouze orientační a ilustrativní charakter. Podle zahraničních výsledků (Sládková a kol., 1985) je pro poměry NSR, tedy země složením a množstvím TKO srovnatelná s ČSSR typické, že obsahy toxických kovů v TKO kolísají v rozmezí: Zn — 300 až 1000, Cu 59 až 532, Pb — 110 až 600, Cr 5 až 28 a Hg 0,3 až 14 mg . kg⁻¹. Vysoké a až limitní jsou tedy obsahy zinku, olova a rtuti. V tab. V uvádíme výsledky čs. rozborů na obsah toxických kovů, podle nichž nejvíce toxických kovů je obsaženo ve frakci pod 8 mm, která je současně agronomicky (a agrochemicky) nejcennější pro výrobu kompostu.

V. Obsah těžkých kovů v tuhých komunálních odpadech (podle práce Sládková, 1985) — The contents of heavy metals in municipal solid wastes (after Sládková, 1985)

Obsah těžkého kovu [mg . kg ⁻¹]	Centrální vytápění		Smíšené vytápění	
	frakce		frakce	
	8 — 40 mm	pod 8 mm	8 — 40 mm	pod 8 mm
Cd	1,99	1,43	1,86	2,05
Cu	91,70	114,40	110,10	345,70
Ni	10,30	16,20	13,60	12,90
Co	3,80	6,00	4,80	5,30
Pb	95,50	558,00	83,50	188,00
Zn	914,00	1 206,00	915,00	1 279,00
Fe	4 220,00	8 502,00	6 520,00	9 515,00
Mn	152,00	277,00	173,20	271,70
K	6 920,00	2 995,00	3 789,00	2 434,00
Na	2 902,00	2 106,00	2 402,00	2 095,00
Mg	1 841,00	2 076,00	1 728,00	3 608,00
Ca	26 435,00	40 687,00	21 728,00	31 215,00
P ₂ O ₅ +	192,20	88,20	127,80	67,70
poměr C : N	27,30	21,80	38,30	34,60

+ v mg na 100 g

Značnou část toxických prvků zanášejí do potravinového řetězce (Preiningerová, 1986; Bártů a kol., 1985, Novák a kol., 1985) také srážkové vody. Jak zdůrazňují Bártů a kol. (1985), není v současné době Ústřední a kontrolní ústav zemědělský technicky ani personálně vybaven k běžnému rutinnímu stanovování obsahu toxických kovů v kompostech a ostatních rizikových substrátech používaných v rostlinné

výrobě, zejména pak kalů z čistění odpadních vod, rybničního bahna, průmyslových odpadů aj.

Z hlediska výskytu, migrace a retence toxických kovů v TKO a jejich následného výskytu v kompostech pro zahradnické účely je tedy nutno uzavřít, že použití těchto kompostů bez toxikologického prověření je možné pouze pro pěstování okrasných rostlin a ve školkařství. Nelze souhlasit s využíváním těchto kompostů pro pěstování rychlené a ostatní zeleniny, kde existuje přímé nebezpečí kontaminace potravinového řetězce. Podmínkou a předpokladem využití kompostů z TKO pro tyto účely je stanovení výskytu toxických kovů, což koresponduje se závěry, které uvádějí P ý c h a a kol. (1985).

ZÁVĚR

Prioritně navrženou graficko-analytickou metodou jsme indikovali v ČSR asi 730 000 tun zemědělsky a zahradnický využitelných TKO. Dalších zhruba 50 mil. tun by bylo možno získat ve formě prosevů ze skládek TKO. Podle agrochemických vlastností jsou to zeminné substráty na úrovni středně úrodných hnědozemí. Po kvalitativní stránce však práce ukázala na nebezpečí výskytu toxických kovů, což omezuje využití kompostů z TKO v zahradnických provozech (bez toxikologického vyšetření) pro pěstování okrasných rostlin a ve školkařství. Z hlediska možné kontaminace potravinového řetězce nelze až do ukončení aplikovaného výzkumu doporučit využití těchto kompostů pro pěstování zeleniny.

Literatura

- BARTŮ, J. a kol.: Stanovení obsahu toxických kovů v odpadech používaných pro organické hnojení půd v zemědělství. Výzkumná zpráva. Praha, Ústřední, kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 1985, 45 s.
- DRBAL, J.: Meliorace. Praha, SPN 1982, 245 s.
- HONS, P.: Hospodářský zpravodaj, 1984, č. 24, s. 10—11.
- HONS, P.—SUCHÁNEK, B.: Zjišťování množství TKO graficko-analytickou metodou. Místní hosp., 1985, č. 11, s. 14—16.
- HRAŠKO, J. a kol.: Rozbory půd. Bratislava, SAV 1962, 36 s.
- IVANIČ, J. a kol.: Výživa a hnojení rostlin. Bratislava, Příroda — Praha, SZN, 1984, 482 s.
- JAVORSKÝ, P. a kol.: Chemické rozbory v zemědělských laboratořích. Instrukce MZVŽ ČSR, 1985.
- LÖBL, F. a kol.: Výroba a využití průmyslových kompostů na bázi odpadů v zemědělství. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1985, č. 5, 78 s.
- LÖBL, F. a kol.: Program rozvoje výroby průmyslových kompostů v ČSR do roku 1995. Interní materiál MZVŽ ČSR z 31. 12. 1984, 15 s.
- LÖBL, F. a kol.: Zpráva o realizaci programu rozvoje výroby průmyslových kompostů do roku 1995. Materiál MZVŽ ČSR ze dne 17. 2. 1986, 22 s.
- NOVÁK, B. a kol.: Studie o kvalitativním vlivu imisí, emisí, odpadních vod, čistírenských kalů a jiných zdrojů škodlivin na rostlinnou výrobu. Podklady ČSAZ, 1985, 52 s.
- PREININGEROVÁ, E.: Vliv průmyslových imisí na rostlinnou výrobu. In: Znečištění ovzduší a zemědělská výroba, Sbor. Ref. DT ČSVTS, Praha, 1986, s. 31—83.
- PRCHLÍK, V. a kol.: Odpady jako problém i zdroj surovin a energie. Studijní podklady Rady pro životní prostředí při vládě ČSR, 1985, č. 4, 92 s.
- PÝCHA, R. a kol.: Koncepční studie hospodaření s tuhým komunálním odpadem v Severočeském kraji. Studie Interprojektu Praha, 1985, 345 s.
- SLÁDKOVÁ, J. a kol.: Výzkum fyzikálně chemických vlastností odpadových hmot a ušlechtilých nečistot. Praha, Výzkumný Úst. míst. Hosp., Závěrečná zpráva, 1985, 112 s.
- SUCHÁNEK, B.: Rozvoj mechanizace veřejně prospěšných služeb. Praha, Výzkumný Úst. míst. Hosp. Závěrečná zpráva, 1985, 125 s.
- ŠKARDA, M.: Hospodaření s organickými hnojivy. Praha, SZN, 1982, 324 s.
- VELEK, K.: Tuhé komunální odpady. Praha, SNTL, 1983, 242 s.

Došlo dne 14. 7. 1987

ГОНС, П. (Научно-исследовательский институт местного хозяйства, Прага). **Возможности и предпосылки использования компостов, производимых из тугих отходов в садоводстве.**

Zahradnictví, 15, 1988 (1): 69—76.

Выбранный географо-аналитический метод в ЧССР позволил выявить ежегодное используемое количество тугих коммунальных отходов, используемых для производства компостов в объеме 730 000 тонн. Далее в ЧССР реально получить приблизительно 50 милл. тонн субстратного материала в форме остатков от просеивания мусорных складок. С агрохимической точки зрения дело касается земляных субстратов, которые соответствуют среднему по плодородию бурозему. С другой стороны, однако частные исследования показывают на опасность контаминирования пищевой цепи токсическими металлами. По этой причине нельзя предложить использование этих компостов при выращивании овощей. Без токсикологического обследования возможно их применение прежде всего при выращивании декоративных цветов и саженцев плодовых деревьев и кустарников, также и в случае зелени массового пользования.

тугие коммунальные отходы; компост; пищевая цепь; токсические металлы; просеивание

HONS, P. (Research Institute of Local Production Enterprises, Praha). *Possibilities and Preconditions of Using Composts Produced from Municipal Solid Wastes in the Sphere of Gardening.* Zahradnictví, 15, 1988 (1): 69—76.

Applying a graphico-analytic method, we found out that the yearly amounts of municipal solid wastes in the CSR that could be used for compost production are 730 000 tons. It is also possible to obtain in the CSSR about 50 millions tons of the soil in form of screened material from the waste dumps. These soils are the substrates of the kind medium-fertile grey-brown podzolic soil, as regards the agro-chemical characteristics. On the other hand, there is a risk of food chain contamination with toxic metals; this is shown by partial research results. This is a reason why these composts cannot be used for vegetables growing. These composts can be used, without any toxicological examination, mainly in tree nursery practice and for the growing of ornamental plants, and also for the care of the common verdure.

municipal solid wastes; compost; food chain; toxic metals; screened material

HONS, P. (Forschungsinstitut der Ortswirtschaft, Praha). *Möglichkeiten und Voraussetzungen für die Anwendung von Komposten aus festen Kommunalabfällen im Gartenbau.* Zahradnictví, 15, 1988 (1): 69—76.

Mit Hilfe einer ausgewählten graphisch-analytischen Methode haben wir in der CSR die alljährlich nutzbare Menge fester Kommunalabfälle für Komposterzeugung in einer Höhe von 730 000 Tonnen ermittelt. Ferner ist es reell in der CSR etwa 50 Millionen Tonnen Erdmaterial in Form von durchgeseihten Müllablagerungen zu gewinnen. Aus agrochemischer Sicht handelt es sich um Erdsubstrate auf dem Niveau einer mittelmäßig fruchtbaren Braunerde. Andererseits weisen jedoch Teilforschungen auf die Gefahr der Kontamination der Nahrungskette durch toxische Schwermetalle hin. Aus diesem Grunde kann die Anwendung dieser Komposte bei dem Anbau von Gemüse nicht empfohlen werden. Ohne toxikologische Überprüfung können diese Komposte vor allem im Baumschulbetrieb und im Zierpflanzenanbau angewandt werden, und auch bei der Instandhaltung öffentlicher Grünflächen.

фесте коммунальабфалле; Компост; Нахрунгскетте; токсиче Металле; дурчгесиебте Ерден

ADRESA AUTORA:

Ing. Pavel Hons, CSc., Výzkumný ústav místního hospodářství, Myslibekova 19, 169 00 Praha 6-Štřešovice

INDIVIDUÁLNÍ VARIABILITA OBSAHU NITRÁTŮ V JEDLÝCH ČÁSTECH ZELENIN

Při sledování dynamiky kvalitativních ukazatelů skladovaných zelenin jsme v našich pokusech získávali často rozporné výsledky, pokud šlo o obsah nitrátů.

Zcela nepravidelné kolísání experimentálních výsledků jsme se pokusili objasnit měřením individuální variability obsahu nitrátů. Uvádíme první výsledky, zjištěné u čtyř odrůd skladovaného bulvového celeru

MATERIÁLY A METODY

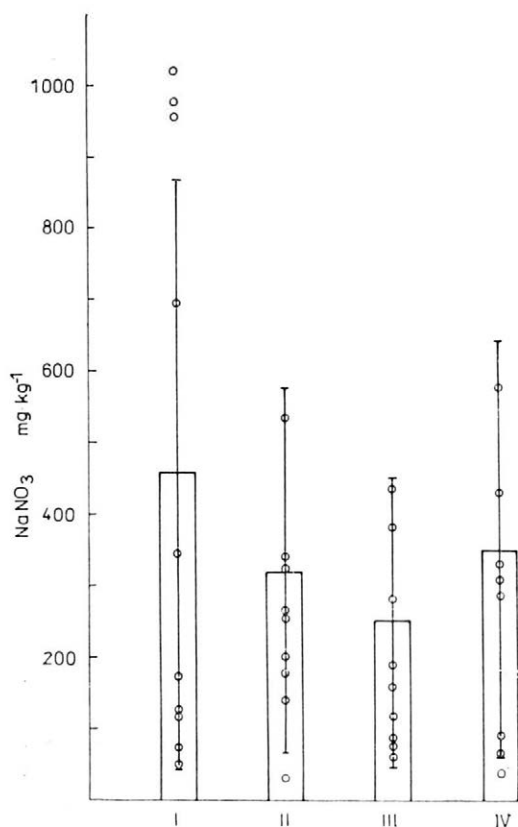
Homogenní, jednotně mechanizovaně sklizené a očištěné vzorky celeru odrůd 'Anitta', 'Kompakt', 'Pražský obrovský' a 'Maxim' byly skladovány ve velkovýrobních podmínkách tři měsíce. Pro stanovení nitrátů jsme odebírali při sklizni a vždy přibližně po měsíci skladování od každé odrůdy 10 kusů I. jakosti podle ČSN 46 3120. Způsob a velikost odběrů byly v souladu s ČSN 46 3000, čl. 23 (odběr speciálního vzorku). V prvních třech odběrech jsme analyzovali vždy průměrný vzorek z 10 odebraných kusů. Vzhledem k tomu, že výsledky těchto analýz nepravidelně kolísaly v širokém rozpětí, analyzovali jsme při posledním odběru jedlou část každého kusu zvlášť. Získali jsme tak údaje pro orientační posouzení individuální variability obsahu nitrátů ve sledovaném materiálu. Pro výpočet aritmetického průměru, směrodatné odchylky a variačního koeficientu jsme použili všech naměřených hodnot vzhledem k jejich malému počtu a nenormálnímu rozdělení. Průkaznost rozdílů mezi průměrnými obsahy NO₃ ve čtvrtém odběru jsme hodnotili t-testem (Kubíček, Dufek, 1978). Nejnížší průkazné rozdíly pro jednotlivé kombinace odrůd ve čtvrtém odběru jsme vypočetli podle matematicky upraveného vzorce pro výpočet testového kritéria t-testu. Obsah nitrátů jsme stanovili iontově selektivní elektrodou OP-NO₃-07 (Radelkis), metodikou, kterou popsali Petr a Šenkýř (1979).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky jsou uvedeny v diagramech na obr. 1 a v tab. I. Vysoká variabilita obsahu nitrátů ve vzorcích čtvrtého odběru nasvědčuje tomu, že také rozdíly mezi prvním až čtvrtým odběrem jsou v převážné míře způsobeny variabilitou a nikoli změnami během skladování. Předpokládáme-li, že variační koeficient obsahu nitrátů se během skladování výrazně nemění, pak například zjištěný překvapující vzestup obsahu nitrátů u odrůdy 'Maxim' po měsíci skladování (o 50 %) je při daných velikostech vzorků zcela neprůkazný.

Také rozdíly mezi jednotlivými odrůdami při čtvrtém odběru jsou neprůkazné. Tab. II uvádí kritické rozdíly průměrů, které jsou dolní hranicí průkaznosti při daných velikostech vzorků, zjištěných směrodatných odchylkách a spolehlivosti $P = 0,05$.

Naše výsledky o individuální variabilitě obsahu nitrátů ve skladovaném celeru korespondují se značnou variabilitou literárních údajů o obsahu nitrátů v zelenině, ačkoli v literatuře se setkáváme obvykle pouze s výsledky stanovení v průměrných vzorcích (např. Prugar, Prugarová, 1985).



1. Individuální variabilita obsahu nitrátů (jako NaNO_3) u čtyř odrůd bulvového celeru po třech měsících skladování. Body — obsahy nitrátů v jednotlivých kusech rozborového vzorku, sloupce — aritmetické průměry, úsečky — směrodatné odchylky. Odrůdy I — 'Anitta', II — 'Kompakt', III — 'Pražský obrovský', IV — 'Maxim' — The variability of nitrate contents (in form of NaNO_3) in four celeriac varieties after three-month storage. The points — nitrate contents in different parts of an analyzed sample, the columns — arithmetical means, the line segments — standard deviations. The varieties: I — 'Anitta', II 'Kompakt', III — 'Pražský obrovský', IV — 'Maxim'.

I. Obsah nitrátů (ve formě NaNO_3) v bulvovém celeru čtyř odrůd při sklizni a během skladování; odběry v intervalu přibližně jeden měsíc. Odběry: 1. až 3. — obsah nitrátů v průměrném vzorku; 4. — n = počet analyzovaných kusů, $\bar{x}$ = aritmetický průměr obsahu nitrátů, s_x = směrodatná odchylka, v = variační koeficient — Nitrate contents (in form of NaNO_3) in celeriac of four varieties at harvest and during storage; the samples taken at one-month intervals. The samplings: 1st — 3rd — nitrate content per average sample; 4th — n = the number of analyzed parts, $\bar{x}$ = the arithmetical mean of nitrate content, s_x = standard deviation, v = coefficient of variation.

Odběr číslo	1	2	3	4			
Odrůda	NaNO_3 [mg . kg ⁻¹]			n [ks]	$\bar{x}$ [NaNO_3 mg . kg ⁻¹]	s_x	v [%]
Anitta	850	242	489	10	453,3	411,9	90,9
Kompakt	348	280	349	10	317,3	255,3	80,5
Pražský obrovský	756	332	149	10	247,5	204,1	82,4
Maxim	412	629	248	9	340,7	291,0	85,4

Obsah sušiny se po celou dobu pokusu prakticky neměnil a kolísal v rozmezí 11,8 až 13,5 %.

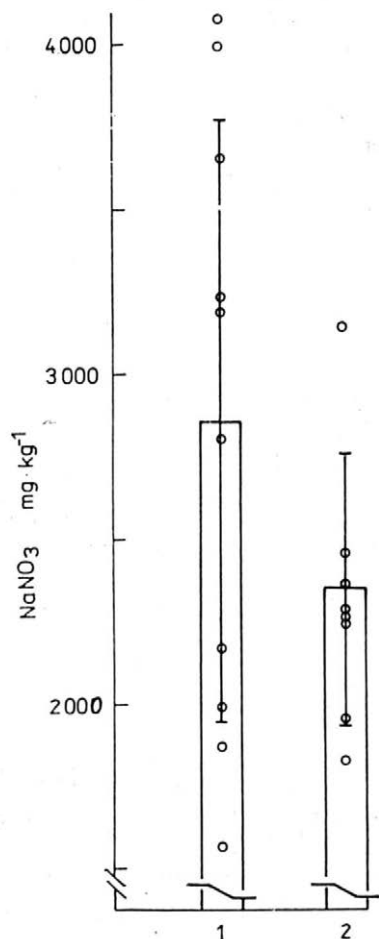
II. Čtyři odrůdy skladovaného celeru, čtvrtý odběr. Sloupec $|x_1 - x_2|$: rozdíly průměrných obsahů nitrátů [jako NaNO_3] mezi jednotlivými odrůdami; $|x_1 - x_2|_{\text{kr}}$: vypočtený nejnižší průkazný (kritický) rozdíl průměrů při daných n a zjištěných s_x (viz tab. I) — Four varieties of stored celeriac, the fourth sampling. The column $|x_1 - x_2|$: the differences in the average nitrate contents [in form of NaNO_3] between the varieties; $|x_1 - x_2|_{\text{kr}}$: the lowest calculated significant (critical) difference in the means at given n and determined s_x (cf. Tab. I).

Odrůda		$ x_1 - x_2 $	$ x_1 - x_2 _{\text{kr}}$
Index 1	2	$\text{NaNO}_3 [\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}]$	
A	K	136,0	339
A	P	205,8	305
A	M	112,6	362
K	P	69,8	217
K	M	23,4	282
P	M	93,2	237

$$|x_1 - x_2|_{\text{kr}} = t_{/n_1+n_2-2/} \cdot \sqrt{\frac{s_{x1}^2}{n_1} + \frac{s_{x2}^2}{n_2}}$$

t = hodnota Studentova t-rozdělení pro příslušné stupně volnosti a spolehlivost
 $P = 0,05$.

A = 'Anitta', K = 'Kompakt', P = 'Pražský obrovský', M = 'Maxim'.



- Individuální variabilita obsahu nitrátů [jako NaNO_3] u brukve ve dvou různých termínech rychlení. Body — obsahy nitrátů v jednotlivých kusech rozborového vzorku, sloupce — aritmetické průměry, úsečky — směrodatné odchylky. Termíny rychlení: 1 — výsev 6. 10. 1986, sklizeň 8. 4. 1987; 2 — výsev 31. 10. 1986, sklizeň 15. 4. 1987 — The variability of nitrate contents [in form of NaNO_3] in kohlrabi on two dates of forcing. The points — nitrate contents in different parts of an analyzed sample, the columns — arithmetical means, the line segments — standard deviations. The dates of forcing: 1 — sowing Oct. 6, 1986, harvest April 8, 1987; 2 — sowing Oct. 31, 1986, harvest April 4, 1987.

III. Obsah nitrátů (jako NaNO_3) v rychlené brukvi — dva různé termíny pěstování. Analyzovány jednotlivé kusy: n = počet analyzovaných kusů, x = aritmetický průměr obsahu nitrátů, s_x = směrodatná odchylka, v = variační koeficient, $|x_1 - x_2|$ = rozdíl průměrů, $|x_1 - x_2|_{kr}$ = vypočtený nejnižší průkazný (kritický) rozdíl průměru při daných n , zjištěných s_x a spolehlivosti $P = 0,05$ — Nitrate contents (in form of NaNO_3) in forced kohlrabi — two terms of growing. Different parts were analyzed: n = number of analyzed parts, x = the arithmetical mean of nitrate content, s_x = standard deviation, v = coefficient of variation, $|x_1 - x_2|$ = difference of the means, $|x_1 - x_2|_{kr}$ = the lowest calculated significant [critical] mean at given n , determined s_x and reliability $P = 0.05$.

Termín pěstování	n ks	x	$s_x t$	v %	$ x_1 - x_2 $	$ x_1 - x_2 _{kr}$
		NaNO ₃ [mg . kg ⁻¹]			NaNO ₃ [mg . kg ⁻¹]	
6. 10. 1986— 8. 4. 1987	10	2856	914	32,0	492	686
31. 10. 1986—15. 4. 1987	8	2354	410	17,4		

Výsledky našich stanovení ze zcela vyrovnaného porostu rychlené brukve (obr. 2, tab. III) ukazují, že nejde jen o problém skladovaného celeru.

Vysoká individuální variabilita má zřejmě značný podíl i na časté protichůdnosti literárních údajů, popř. na nízké průkaznosti zjišťovaných závislostí. Lze jí vysvětlit i nesrovnalostí výsledků mezi různými laboratořemi, které se objevují v souvislosti se zintenzívněním kontrol dodávek zeleniny.

ZÁVĚR

Omezený soubor námi získaných údajů nedovoluje zatím činit jednoznačné závěry, vytyčuje však zřejmě další úkoly jak pro výzkum, tak pro šlechtění i normotvornou činnost. V oblasti výzkumu je zapotřebí určit individuální variability obsahu nitrátů, přednostně u zelenin s významným praktickým dopadem (zelí, kapusta, pekinské zelí, brukve, saláty). Tyto výsledky pak zohlednit v normotvorné činnosti, především v oblasti odběru a velikosti vzorků, s ohledem na požadovanou průkaznost výsledků. Na úseku šlechtění zařadit kritérium vyrovnanosti kvalitativních znaků zelenin na jedno z předních míst.

Literatura

- KUBÍČEK, J. — DUFEK, J.: Statistika. Brno, VŠZ [Skripta], 1978
 PETR, J. — ŠENKÝŘ, J.: Dusičnanová iontově selektivní elektroda. Chem. Listy, 73, s. 1097—1105.
 PRUGAR, J. — PRUGAROVÁ, A.: Dusičnany v zelenině. Bratislava, Příroda, 1985.

Došlo dne 15. 5. 1987

Ing. Karel Čurda, RNDr. Alžběta Hegedúsová, Výzkumný a šlechtitelský ústav zeleniny a speciálních plodin, 947 01 Hurbanovo

CONTENTS

Borek V., Šubrtová D., Hubáček J.: Changes in the Content of Volatile Substances in Apples during Storage	7
Rod J.: Vegetable Seed Dressing Using Fungicides. Part III — Lettuce, Spinach, Cucumbers	19
Borovec V.: Micropropagation of Cauliflower Winter Varieties	28
Ostrožlík M.: An Analysis of the Parameters of Quality during the Mechanical Harvest of Green Peas	35
Vanek G., Jakubec M.: A Tried Method of Rapid Propagation of Virus-free Grapevine in Vegetation PVC Bags	42
Maršálek L.: The Changes in Isoenzymes in the Tissues of Freshly Harvested and Dried Leaves of Tobacco (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	53
Marek M., Kratochvílová I., Říha K.: Radiometric Assay of Chlorophyll and Total Carotene Contents in the 'Snowdon Yellow' Variety of the Species <i>Chrysanthemum indicum</i> L.	66
Hons P.: Possibilities and Preconditions of Using Composts Produced from Municipal Solid Wastes in the Sphere of Gardening	76

INHALT

Borek V., Šubrtová D., Hubáček J.: Veränderungen des Gehalts an flüchtigen Stoffen der Äpfel im Verlauf der Lagerung	7
Rod J.: Beizung des Gemüsesaatguts mit Fungizidpräparaten. III. Kopfsalat, Spinat, Gurken	19
Borovec V.: Mikropropagation von Wintersorten des Blumenkohls	28
Ostrožlík M.: Analyse qualitativer Indices bei mechanisierter Ernte grüner Erbsen	35
Vanek G., Jakubec M.: Eine bewährte Methode schneller Vermehrung virusfreier Weinrebe in Vegetationscontainern aus PVC	42
Maršálek L.: Dynamik der Veränderungen der Isoenzyme in Geweben frischgeernteter und getrockneter Tabakblätter (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	53
Marek M., Kratochvílová I., Říha K.: Radiometrische Bestimmung des Chlorophyllgehalts und des Gesamtkarotins bei der Art <i>Chrysanthemum indicum</i> L. Sorte 'Snowdon Yellow'	67
Hons P.: Möglichkeiten und Voraussetzungen für die Anwendung von Komposten aus festen Kommunalabfällen im Gartenbau	76

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ — ZAHIRADNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka ing. Zdeňka Radoševá • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly Jihočeské tiskárny, n. p., provoz 7, Blatná • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988
Rukopis byl odevzdán k tisku 18. 12. 1987 Podepsáno k tisku 7. 7. 1988

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