

VEDECKÝ
ČASOPIS

SBORNÍK ÚVTIZ



Zahradnictví

1. 11. 1987

ÚSTAV VEDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
Ústřední zemědělská a lesnická
knihovna
Slezská 7, Praha 2

2

ROČNÍK 14 (XVII)
PRAHA
ČERVEN 1987
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDELSKÁ
ÚSTAV VEDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDELSKÁ A LESNICKÁ KNIHOVNA

Vědecký časopis SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1987.

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

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

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

Die wissenschaftliche Zeitschrift Sborník ÚVTIZ veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, der Genetik und Züchtung, der Meliorationen, der Soziologie der Landwirtschaft, des Gartenbaus und der Nahrungsmittelindustrie. Die Arbeiten mit der Gartenbauthematik erscheinen in 4 Nummern jährlich, bezeichnet SBORNÍK ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen der Landwirtschaft. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7, Telefon 25 75 41-9. Preis eines Exemplars 10 Kčs.

VÝSLEDKY TESTU ELISA PŘI DETEKCI VIRU ŽLÁBKOVITOSTI KMENE JABLONĚ (ASGV) V MATEČNÝCH STROMECH JABLONÍ V ČESKOSLOVENSKÉM PŘÍRODNÍM IZOLÁTU

M. Janečková, Z. Pluhař

JANEČKOVÁ, M. - PLUHAŘ, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy). *Výsledky testu Elisa při detekci viru žlábkovitosti kmene jabloně (ASGV) v matečných stromech jabloní v československém přírodním izolátu*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 81—85.

Při detekci ASGV testem Elisa na počátku 3. dekády května 1986 jsme z korunních plátků květů prověřili celkem 22 odrůd, resp. 40 klonů a dvě generativní podnože, resp. šest klonů bezvirozních matečných stromů jabloní z přírodního izolátu Jeleč. Všechny 46 klonů jabloní, získaných termoterapií nebo importem a následnou selekcí při retestování, mělo při testu Elisa negativní reakce, které prokázaly nepřítomnost ASGV ve vzorcích. Byly tak potvrzeny předchozí negativní výsledky biotestů tohoto výchozího materiálu na bylinných a zvláště na dřevitých indikátorech v testovacích školkách v období 1971—1981.

jádrové ovoce; termoterapie; biologické retesty; test Elisa na ASGV

Virus žlábkovitosti kmene jabloně — Apple stem grooving virus (ASGV) — poprvé popsal De Sequeira [1965]. ASGV je latentní v pěstovaných odrůdách a způsobuje žlábký v kmeni indikátoru Virginia Crab a inkompatibilitu mezi tímto indikátorem a semennou podnoží (De Sequeira a Cropley 1968).

Na Slovensku popsal výskyt této choroby Rakús [1971]. ASGV byl v ČSSR prokázán na indikátoru Virginia Crab v odrůdách jabloní a podíl rostlin onemocnělých ASGV zůstal vysoký i po třítydenní termoterapii při 37 °C (Blattný a kol. 1975). Problematika eliminace ASGV z podnoží pro jabloně je obsahem prací Janečková a kol. (1978—1979) a Janečková [1981].

Detekci ASGV testem Elisa se zabývali autoři Fuchs a kol. (1979) a Van der Meer [1982]. Fuchs (1983) potvrdil spolehlivost metody Elisa pro detekci ASGV z okvětních plátků v době kvetení jabloní.

Cílem naší práce byla prověrka části bezvirozního materiálu získaného termoterapií nebo importem a vysazeného do přírodního izolátu Jeleč na přítomnost ASGV testem Elisa.

MATERIÁL A METODY

Jako pozitivní kontrolu jsme použili izolát ASGV (Bláhovo oranžové SE 136-4b) ze Šlechtitelské stanice Těchobuzice, u kterého jsme přítomnost ASGV prokázali předchozími biotesty a testem Elisa v roce 1986.

Pro test Elisa jsme použili šťavu z korunních plátků květů bezvirozních matečných stromů jabloní vysazených do přírodního izolátu Jeleč v letech 1971—1973. Bezvirozní stromky jabloní jsme získali termoterapií a následným výběrem podle výsledků při retestování metodou mechanického přenosu šťavy na *Chenopodium quinoa* Willd. ve skleníku a metodou dvojitého očkování v srpnu na dřevité indikátory Lord Lambour-

ne', R 12 740 — 7A, SPY 227', 'Gravenstein', 'Stahls Prinz', *Malus platycarpa*, Jay Darling Crab a Virginia Crab v testovacích školkách 1971—1973. Některé prověřované bezvirozní stromky se získaly importem roubů a po retestech na výše uvedených dřevitých indikátorech v případě, že měly negativní výsledky testů, byly rovněž vysazeny do přírodního izolátu.

Celkem jsme testem Elisa na přítomnost ASGV prověřili 22 odrůd, resp. 40 klonů, a dvě generativní podnože, resp. šest klonů, bezvirozních matečných stromů jabloní na počátku 3. dekády května 1986.

Pro imunochemické testování jsme užili mikromodifikace Elisa podle dále uvedeného postupu. Antiséra, tj. IgG a IgG konjugovaný alkalickou fosfatázou, dodal Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek Wageningen roku 1985.

PŘÍPRAVA VZORKŮ

Části rostlin se roztíraly ručně v porcelánových třecích miskách s extrakčním ústojným roztokem. Navažovalo se 100 mg a přidaly se 2 ml roztoku.

Incubace potažených mikrotitračních destiček protilátkou trvala tři hodiny při teplotě 37 °C, IgG ředěný v potahovacím ústojném roztoku v poměru 1 : 500.

Působení vzorků v destičce trvalo 16 hodin přes noc do druhého dne při 4 °C, reakce konjugátu 4,5 hodiny při 37 °C, konjugát IgG s alkalickou fosfatázou byl ředěn v konjugačním ústojném roztoku v poměru 1 : 500. Substrát působil 1,25 hodiny při pokojové teplotě ve tmě. Roztok substrátu byl připraven rozpuštěním 4 - nitrofenyl-fosfátu v substrátovém ústojném roztoku těsně před použitím, koncentrace 0,75 mg na 1 ml. Hodnocení výsledných reakcí bylo vizuální.

Používané ústojné roztoky:

Fyziologický roztok tlumený fosforečnany (PBS): 8,0 g NaCl + 0,2 g KH_2PO_4 + + 2,9 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ + 0,2 g KCl + 0,2 g NaN_3 , doplněno na 1 000 ml destilovanou vodou, pH = 7,4.

Extrakční roztok: 20,0 g polyvinylpyrrolidonu K 25 + 0,5 ml Tweenu 20 + 10,0 g vaječného albuminu rozpuštěno v 1 000 ml PBS, pH = 7,4.

Potahovací roztok: 4,29 g Na_2CO_3 — 10 H_2O + 2,93 g Na HCO_3 + 0,2 NaN_3 rozpuštěno a doplněno na objem 1 000 ml destilovanou vodou, pH = 9,6.

Konjugační roztok: 2,0 g vaječného albuminu + 0,5 Tweenu 20 + 20,0 g polyvinylpyrrolidonu K 25 rozpuštěno v 1 000 ml PBS, pH = 7,4.

Substrátový roztok: 97 ml dietanolaminu + 0,2 g NaN_3 rozpuštěno v 800 ml destilované vody, pH upraveno pomocí HCL na 9,8 a doplněno na 1 000 ml.

Vymývací roztok: 0,5 ml Tweenu 20 bylo přidáno k 1 000 ml PBS.

VÝSLEDKY

Pozitivní kontrola, resp. izolát ASGV ('Bláhovo oranžové' SE 136-4b), měla při testu Elisa silně pozitivní reakce.

Při detekci ASGV metodou Elisa na počátku třetí dekády května 1986 jsme celkem prověřili 22 odrůd, resp. 40 klonů a dvě generativní podnože, resp. šest klonů bezvirozních matečných stromů jabloní z přírodního izolátu Jeleč.

Všech 46 klonů jabloní, získaných termoterapií nebo importem a následnou selekcí při retestování, mělo při testu Elisa negativní reakce, které potvrdily nepřítomnost ASGV ve vzorcích. Byly tak potvrzeny předchozí negativní výsledky biotestů získané při retestování tohoto materiálu na bylinných a zvláště dřevitých indikátorech v testovacích školkách v období 1971—1981. Detailní přehled výsledků testu Elisa na ASGV je v tabulce I.

I. Výsledky testu Elisa (květen 1986) při detekci viru žlábkovitosti kmene jabloně [ASGV] v matečných stromech odrůd a podnoží jabloní získaných termoterapií, importem a výběrem při biologických retestech. — Results of the Elisa procedure (May, 1986) applied to detect the apple stem grooving virus [ASGV] in mother trees of cultivars and stocks of the apple trees obtained by heat therapy, import and selection during biological retests

Poř. čís.	Odrůda, podnož	Vrchol po TT ozn. klonu	Místopis v přír. izolátu	Výsledek testu Elisa na ASGV
	Pufr			— —
	+ Kontrola Bláhovo oranžové	SE 136—4 b		+ +
1.	SE 7 A Beforest	—5	III Ř 2/14 L	— —
2.	SE 28 A Coxova	—1	III Ř 1/ 4 L	— —
3.	SI 145 A Cox Orange Kum.	H Res 1 Schm	III Ř 2/ 1 L	— —
4.	SE 11 A Croncelské	—2	III Ř 3/15 L	— —
5.	SI 152 A Golden Delicious	D	III Ř 6/ 1 L	— —
6.	SI 163 A Idared	D	III Ř 11/17 L	— —
7.	SE 166 A James Grieve	—2	III Ř 1/ 1 L	— —
8.	SE 166 A	—4	III Ř 6/ 8 L	— —
9.	SE 166 A	—7	III Ř 0/12 L	— —
10.	SE 167 A James Grieve červ.	—9	III Ř 4/ 2 L	— —
11.	SE 167 C	—4	III Ř 4/ 5 L	— —
12.	SI 168 A Jonared Shay	C 626 C/1-2	III Ř 10/ 1 L	— —
13.	SI 169 A Jonathan Shay	C 237 G/1 T	III Ř 10/ 4 L	— —
14.	SI 170 A Kappai	H 5 Schm	III Ř 10/18 L	— —
15.	SE 16 A Lobo	—7	III Ř 1/ 7 L	— —
16.	SE 16 A	—9	III Ř 3/ 5 L	— —
17.	SE 16 A	—5	III Ř 7/ 1 L	— —
18.	SE 16 A	—4	III Ř 11/ 7 L	— —
19.	SE 2 A Lord Lambourne	—5	III Ř 2/ 4 L	— —
20.	SE 177 A Oldenburg	—6	III Ř 4/ 7 L	— —
21.	SE 178 A Parména	—2	III Ř 4/11 L	— —
22.	SE 20 A Princ Albrecht	— 1	III Ř 3/11 L	— —
23.	SE 20 A	— 1	III Ř 3/13 L	— —
24.	SE 20 A	—7	III Ř 7/16 L	— —
25.	SE 180 C Průsvitné	—3	III Ř 4/13 L	— —
26.	SE 32 A	—1	III Ř 6/16 L	— —
27.	SE 25 A	—8	III Ř 11/ 9 L	— —
28.	SE 6 C Spartan	—3	III Ř 3/ 4 L	— —
29.	SI 184 A Stark Earliest	H 7 Schm	III Ř 9/19 L	— —
30.	SE 63 A Starkrimson	—6	III Ř 4/ 1 L	— —
31.	SE 63 A	—1	III Ř 11/11 L	— —
32.	SE 185 A Sudetská	—1	III Ř 7/ 6 L	— —
33.	SE 185 A	—7	III Ř 11/14 L	— —
34.	SE 8 A Vilémovo	—1	III Ř 4/16 L	— —
35.	SE 9 A	—3	III Ř 1/ 9 L	— —
36.	SE 15 A Weaithy	—2	III Ř 2/15 L	— —
37.	SE 189 A	—3	III Ř 4/ 9 L	— —
38.	SE 189 C	—4	III Ř 5/ 7 L	— —
39.	SE 189 A	—1	III Ř 6/18 L	— —
40.	SE 189 A	—1	III Ř 11/22 L	— —
41.	SE 2056 A Jadernička moravská	—1	III Ř 7/19 L	— —
42.	SE 2056 A	—6	III Ř 7/20 L	— —
43.	SE 2056 A	—2	III Ř 8/ 1 L	— —
44.	SE 2056 A	—9	III Ř 8/ 3 L	— —
45.	SE 2056 A	—3	III Ř 7/11 L	— —
46.	SE 2057 A Litevský jadernáč	—2	III Ř 7/11 L	— —

DISKUSE

Fuchs (1983) uvedl, že se jim důkaz ASGV latex testem nepodařil, což odůvodňuje tím, že byla relativně nízká koncentrace viru. Srovnával také od listopadu do května test Elisa s biologickým testem na *Phaseolus vulgaris* L. 'Alsa'. Diagnostická citlivost testu Elisa pro detekci ASGV byla dostatečně vysoká (96,5 %). Stejný autor oznámil, že ve skleníkových podmínkách příležitostně selhal biologický test na ASGV na indikátoru *Phaseolus vulgaris* L. (Fuchs 1979b).

Van der Meer (1982) zjistil na základě testů Elisa, že ASGV neinvaduje indikátor Virginia Crab systémově, avšak uvedl, že ASGV může být detekován v okvětních plátcích předčasně kvetoucích indikátorů, stejně dobře jako v listech ukazujících žluté skvrny v 1. týdnu června.

Naše výsledky testu Elisa při detekci ASGV z korunních plátek bezvirózních odrůd a podnoží jabloní na počátku třetí dekády května byly ve všech 46 případech shodné ve svých negativních reakcích s výsledky předchozích testů na *Chenopodium quinoa* Willd. ve skleníku a na dřevitých indikátorech (*Malus platycarpa* a Virginia Crab) v testovacích školkách v období 1971–1981.

Avšak Janečková, Pluhař (v tisku) při prověrce 24 izolátů ASGV, u nichž byla přítomnost viru prokázána opakovanými testy na indikátorech *Malus platycarpa* a Virginia Crab v testovacích školkách v období 1971–1981, potvrdili přítomnost ASGV testem Elisa v srpnu 1986 pouze v 15 izolátech ASGV, tj. 62,50 %, pokud jako vzorky použili listy a části nezralých plodů jabloní.

ASGV zřejmě neinvaduje odrůdy jabloní a podnože pro jabloně totálně systémově, jak to u indikátoru Virginia Crab zjistil testem Elisa již v roce 1982 Van der Meer.

ZÁVĚR

Negativní výsledky testu Elisa při detekci ASGV z korunních plátek v době kvetení jabloní podporují názor, že nedošlo k reinfekci matečných stromů jabloní tímto virem ani z okolí přírodního izolátu, ani v rámci izolátu po 14–16 letech po jejich výsadbě.

Literatura:

- BLATTNÝ, C. - ZIMANDL, B. - JANEČKOVÁ, M.: Žlábkovitost kmene jabloně (Apple Stem Grooving) v ČSSR. Sb. ÚVTI — Ochr. rostl. 11, 2, 1975, s. 159–162
- DE SEQUEIRA, O. A.: Recent work on sap-transmissible viruses from apple. II. apple cucumber virus and E 36 virus. Zastita Bilja, 13, 1965, s. 247–249
- DE SEQUEIRA, O. A. - CROPLEY, R.: Symptoms in Virginia Crab caused by the E 36 virus. Tagungsberichte Dt. Akad. Landw., 97, 1968, s. 35–42
- FUCHS, E.: Routinemäßiger Nachweis des Stammfurchungs-Virus des Apfels (apple stem grooving virus) in Apfelbäumen durch mechanische Übertragung auf *Phaseolus vulgaris* L. Sorte 'Alsa'. Arch. Phytopath. u. Pflanzenschutz, 15, 1979b, s. 299–306
- FUCHS, E.: Vergleich verschiedener serologischer Methoden zum Nachweis des Stammfurchungs-Virus des Apfels (SGV) und des Chlorotischen Blattnäbungs-Virus des Apfels (CLSV). Arch. Gartenbau, 31, 5, 1983, s. 237–245
- JANEČKOVÁ, M. - BLATTNÝ, C. - ZIMANDL, B.: Účinnost termoterapie vegetativně množených podnoží jabloně ochuravělých různými komplexy viróz. Sb. ÚVTIZ -- Zahradnictví, 5–6, 1978–1979, č. 3–4, s. 203–208
- JANEČKOVÁ, M.: Termoterapie klonů odrůd višně, slivoně a jabloně podnože M 9 onemocnělých prokázanými virózy. Autoreferát disertace, MZVZ CSR, VŠZ Praha, 1981, s. 1–40

VAN DER MEER, F. A.: Hypersensitivity of woody indicators for apple stem grooving virus. *Acta Horticulture*, 130, 1982, s. 133—140

RAKÚS, D.: Štúdium viróz vegetatívne množných podpníkov jabloně. Diplomová práce, VŠZ Brno, 1971

Došlo dne 14. 11. 1986

ЯНЕЧКОВА, М. — ПЛУГАРЖ, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт плодородства, Головоусы). Результаты теста Elisa при определении вируса борохчатости ствола яблонь (ASGV) в маточных деревьях в чехословацком природном изоляте. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2).

В ходе определения ASGV с помощью Elisa теста в начале 3-й декады мая 1986 г. мы проверили из цветочных лепестков крон 22 сорта или 40 клонов и 2 генеративных подвоев (6 клонов) свободных от вирусов маточных яблоней из природного изолята Елец. Все 46 яблоневых клонов, полученных путем термотерапии или импорта, с последующей селекцией при ретестировании показали на тесте Elisa отрицательные реакции, которые показали отсутствие ASGV в образцах. Таким образом подтверждены отрицательные результаты биотестов этого исходного материала на злаковых и, главное, на древесных индикаторах в питомниках для тестировки в период 1971—81 гг.

семячковые плодовые культуры; термотерапия; биологические повторные тесты; тест Elisa на ASGV

JANEČKOVÁ, M. - PLUHAR, Z. [Research and Breeding Institute of Fruit Growing, Holovousy]. *Results of the Elisa Procedure Applied to Detect the Apple Stem Grooving Virus (ASGV) in Mother Apple Trees Maintained in the Czechoslovak Natural Isolate Orchard*. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2): 81—85.

On the whole, 22 cultivars or 40 clones and two generative stocks or six clones of non-virus mother apple trees from the natural isolate orchard Jeleč were studied from the petals of blossoms during the detection of the apple stem grooving virus (ASGV) by the Elisa procedure at the beginning of the third decade of May, 1986. All 46 clones of apple trees, obtained by heat therapy or import and a successive selection at retesting, had negative reactions of the Elisa procedure, by which the ASGV in samples was not demonstrated. Thus the preceding negative results of bio-assays of this starting material on herbal and especially woody indicators in test nurseries in the period of 1971—1981 were confirmed.

pip fruits; heat therapy; biological retests; Elisa procedure for ASGV detection

JANEČKOVÁ, M. - PLUHAR, Z. [Forschungs- und Züchtungsinstitut für Obstbau, Holovousy]. *Ergebnisse des Elisa-Tests bei der Detektion des Stammfurchungsvirus des Apfels (ASGV) in Apfelmutterbäumen, die im tschechoslowakischen Naturisolat gehalten werden*. *Sborník ÚVTIZ Zahradnictví*, 14, 1987 (2): 81—85.

Bei der Detektion von ASGV mit Hilfe des Elisa-Tests am Anfang der dritten Mai-Dekade 1986 haben wir von den Blumenkronenblättern insgesamt 22 Sorten, bzw. 40 Klonen und 2 generative Unterlagen, bzw. 6 Klonen virosefreier Mutterbäume von Apfelbäumen aus dem Naturisolat Jeleč überprüft. Alle 46 Apfelbaumklonen, die durch Thermotherapie oder durch Import und nachfolgende Selektion beim Retesten gewonnen wurden, wiesen beim Elisa-Test negative Reaktionen auf, die die Abwesenheit von ASGV in den Proben bewiesen haben. Auf diese Weise wurden die vorhergehenden negativen Ergebnisse von Biotesten dieses Ausgangsmaterials auf krautigen und insbesondere auf holzigen Indikatoren in den Testbaumschulen im Zeitraum 1971—1981 bestätigt.

Kernolst; Thermotherapie; biologische Reteste; Elisa-Test auf ASGV

Adresa autorů:

Ing. Marie Janečková, CSc., Ing. Zdeněk Pluhář, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 411 42 Holovousy

VÝSLEDKY TESTU ELISA PŘI ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍTOMNOSTI VIRU ŽLÁBKOVITOSTI KMENE JABLONĚ (ASGV) VE 24 IZOLÁTECH ASGV SEPAROVANÝCH TERMOTERAPIÍ

M. Janečková, Z. Pluhař

JANEČKOVÁ, M. - PLUHAŘ, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy). *Výsledky testu Elisa při zjišťování přítomnosti viru žlábkovitosti kmene jabloně (ASGV) ve 24 izolátech ASGV separovaných termoterapií*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 83—91.

Z 24 izolátů viru žlábkovitosti kmene jabloně — Apple stem grooving virus (ASGV) — separovaných termoterapií a potvrzených biotesty jsme testem Elisa prověřili a potvrdili během srpna 1986 přítomnost ASGV v 15 izolátech (62,50 %). V 9 izolátech ASGV jsme přítomnost tohoto viru nepotvrdili (37,50 %). Podíly silných pozitivních reakcí u potvrzených izolátů ASGV závisely na částí rostliny, ze které byl odebrán vzorek. ASGV jsme detekovali ve slupce nezralých plodů (63,63 %), v listech (58,33 %), rovněž v osemení nezralých semen (36,36 %), u jednoho izolátu také v celém nezralém semeni. Dužnina nezralých plodů je pro detekci ASGV nevhodná (16,66 %). Při použití nezralých endospermů včetně embryí jako vzorku se nám nepodařilo ASGV detekovat v žádném z 11 prověřovaných izolátů.

jádrové ovoce; izoláty ASGV; detekce ASGV testem Elisa

Důkaz viru žlábkovitosti kmene jabloně — Apple stem grooving virus (ASGV) testem Elisa podali F u s c h a kol. (1979). Detekci ASGV testem Elisa s použitím vlastních i importovaných testovacích souprav se zabývali Van der Meer (1981, 1982), H u t t i n g a a n d M a a t (nepublikováno). Van der Meer (1982) použil při detekci ASGV izolátů různých částí jabloní. Spolehlivost testu Elisa pro detekci ASGV z korunních plátků v době kvetení jabloní potvrdil F u c h s (1983).

MATERIÁL A METODY

Při retestování odrůd a podnoží jabloní ošetřených termoterapií na Šlechtitelské stanici Těchobuzice jsme získali 24 izolátů ASGV výběrem rostlin onemocnělých pouze ASGV, který na rozdíl od ostatních trvale latentních virů v některých vegetačních vrcholech, resp. rostlinách, nebyl termoterapií eliminován. V jednom případě obsahoval vegetační vrchol směs dvou virů ASGV a CLSV.

Přítomnost ASGV ve 24 izolátech ASGV byla prokázána retestováním metodou mechanického přenosu šťávou na *Chenopodium quinoa* Willd. v období duben—květen ve skleníku a metodou dvojitého očkování v srpnu na dřevité indikátory 'Lord Lambourne', R 12740-7A, SPY 227, *Malus platycarpa* a Virginia Crab v testovacích školkách v letech 1972—1981.

Testem Elisa jsme prověřovali celkem 24 izolátů ASGV během druhé dekády srpna 1986. U 11 izolátů z 24 jsme měli možnost prověřit plody a jejich části, ostatní izoláty ASGV, resp. rostliny, plody v roce 1986 neměly. Jako vzorky jsme použili listy, slupku nezralých plodů, dužninu nezralých plodů, celá nezralá semena, osemení nezralých semen a endosperm včetně embryí nezralých semen.

Pro imunochemické testování jsme použili mikromodifikace Elisa podle dále uvedeného postupu. Antiséra, tj. IgG a IgG konjugovaný alkalickou fosfatázou, dodal Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek Wageningen roku 1985.

PŘÍPRAVA VZORKŮ

Části rostlin se roztíraly ručně v porcelánových třecích miskách s extrakčním ústojným roztokem. Navažovalo se 100 mg vzorku a přidaly se 2 ml roztoku.

Inkubace potažených mikrotitračních destiček protilátkou trvala tři hodiny při teplotě 37 °C, IgG ředěný v potahovacím ústojném roztoku v poměru 1 : 500.

Působení vzorků v destičce trvalo 16 hodin přes noc do druhého dne při 4 °C, reakce konjugátu 4,5 hodiny při 37 °C, konjugát IgG s alkalickou fosfatázou byl ředěný v konjugáčním ústojném roztoku v poměru 1 : 500. Substrát působil 1,25 hodiny při pokojové teplotě ve tmě. Roztok substrátu byl připraven rozpuštěním 4-nitrofenyl-fosfátu v substrátovém ústojném roztoku, těsně před použitím, koncentrace 0,75 mg na 1 ml. Hodnocení výsledných reakcí bylo vizuální.

Používané ústojné roztoky:

Fyziologický roztok tlumený fosforečnany (PBS): 8,0 g NaCl + 0,2 g KH_2PO_4 + 2,9 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ + 0,2 g KCl + 0,2 g NaN_3 , doplněno na 1 000 ml destilovanou vodou, pH = 7,4.

Extrakční roztok: 20,0 g polyvinylpyrrolidonu K 25 + 0,5 ml Tweenu 20 + 10,0 g vaječného albuminu rozpuštěno v 1 000 ml PBS, pH = 7,4.

Potahovací roztok: 4,29 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ + 2,93 g Na HCO_3 + 0,2 g NaN_3 rozpuštěno a doplněno destilovanou vodou na objem 1 000 ml, pH = 9,6.

Konjugáční roztok: 2,0 g vaječného albuminu + 0,5 Tweenu 20 + 20,0 g polyvinylpyrrolidonu K 25 rozpuštěno v 1 000 ml PBS, pH = 7,4.

Substrátový roztok: 97 ml dietanolaminu + 0,2 g NaN_3 rozpuštěno v 800 ml destilované vody, pH upraveno pomocí HCl na 9,8 a doplněno na 1 000 ml.

Výmývací roztok: 0,5 ml Tweenu 20 bylo přidáno k 1 000 ml PBS.

VÝSLEDKY

Z 24 izolátů ASGV, separovaných termoterapií a potvrzených biotesty, jsme testem Elisa prověřili a potvrdili přítomnost ASGV v 15 izolátech (62,50 %). V devíti izolátech ASGV jsme přítomnost tohoto viru nepotvrdili (37,50 %). Rozdíly v podílu pozitivních reakcí u potvrzených izolátů ASGV závisely na části rostliny, ze které byl odebírán vzorek.

ASGV jsme detekovali ve slupce nezralých plodů (63,63 %), v listech (58,33 %), rovněž v osemeni nezralých semen (36,36 %), u jednoho izolátu také v celém nezralém semeni. Dužnina nezralých plodů je pro detekci ASGV nevhodná (16,66 %). Při použití nezralých endospermů včetně embryí jako vzorku se nám nepodařilo ASGV detekovat v žádném z 11 prověřovaných izolátů. Detailní výsledky srpnového testu Elisa při prověřování 24 izolátů ASGV jsou v tabulce I.

DISKUSE

Van der Meer (1982) zjistil podle výsledků testu Elisa, že ASGV neinvaduje indikátor Virginia Crab systémově. Rovněž naše výsledky testu Elisa při detekci ASGV ve 24 izolátech tohoto viru potvrzují tuto skutečnost také v odrůdách a podnožích jabloní po neúčinné termoterapii. Van der Meer (1976) uvedl první zprávu o přenosu ASGV semenem *Chenopodium quinoa* Willd. a semenem *Malus platycarpa*. Naše výsledky testu Elisa při prověřování 24 izolátů ASGV separovaných termoterapií potvrdily přítomnost ASGV v osemeni nezralých semen ve čtyřech izo-

I. Výsledky testu Elisa při detekci viru žlábkovitosti kmene jabloně (ASGV) ve 24 izolátech ASGV (srpen 1986). — Results of the Elisa procedure applied to detect the apple stem grooving virus (ASGV) in 24 isolates of the ASGV (August, 1986)

Poř. čís.	Izoláty ASGV Odrůda, podnož	Označení izolátů ASGV	TT rok	Místopis izolátů	Obsah virů		
						listy	listy
	Pufr						
	Pufr						
	+KONTROLA Bláhovo oranžové	SE 136—4b	TT 1979	Zás. TT Ř 1	ASGV	+++	+++
	—KONTROLA DŠ	SE 4001—14a	TT	III 21/37		—	—
1.	Jonadel	SE 92—1a	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV	+	+
2.	Jonadel	SE 92—1b	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV	+	+
3.	Jonadel	SE 92—6a	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV	—	—
4.	Jonadel	SE 92—11a	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV	+	+
5.	Jonadel	SE 92—2b	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV	++	++
6.	Jonadel	SE 92—10c	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV	—	—
7.	Jonadel	SE 92—3a	TT 1973	Zás. TT Ř 20	ASGV CLSV	+++	+++
8.	M 9	1a L—17a 2×	TT 1978	Zás. TT Ř 2	ASGV	—	—
9.	M 9	1a L—26b 2×	TT 1978	Zás. TT Ř 2	ASGV	—	—
10.	James Grieve	SE 166 C—6	TT 1972	III 5/15	ASGV	—	—
11.	Coxova	SE 149 C—5	TT 1972	III 9/12	ASGV	—	—
12.	Coxova	SE 148 C—3	TT 1972	III 9/16	ASGV	—	—
13.	Erwin Baur	SE 150 C—5	TT 1971	III 2/11	ASGV	—	—
14.	Ingrid Marie	SE 165 C—1	TT 1971	III 5/ 4	ASGV	+	+
15.	Jonathan	SE 23 C—3	TT 1971	III 3/ 8	ASGV	+++	+++
16.	Jonathan	SE 24 C—4	TT 1971	III 3/ 9	ASGV	+++	+++
17.	Oldenburg	SE 175 C—4	TT 1972	III 9/ 1	ASGV	—	—
18.	Oldenburg	SE 175 C—3	TT 1971	III 4/17	ASGV	—	—
19.	Oldenburg	SE 22 C—1	TT 1971	III 4/ 8	ASGV	+	+
20.	Oldenburg	SE 177 C—10	TT 1972	III 8/20	ASGV	+++	+++
21.	Oldenburg	SE 176 C—4	TT 1972	III 9/ 4	ASGV	++	++
22.	Spartan	SE 5 C—2	TT 1971	III 5/ 1	ASGV	+	+
23.	Spartan	SE 5 C—1	TT 1971	III 5/ 3	ASGV	+++	+++
24.	Švýcarské pomerančové	SE 186 C—1	TT 1971	III 5/ 9	ASGV	++	++
	Celkem					24	24
					ASGV	—10	—10
					ASGV	+14	+14

TT — termoterapie, CLSV — Chlorotic leaf spot virus = virus žluté skvrnitosti listů jabloně.

Použité části rostlin											Závěrečné hodno- cení	
Nezralé plody												
slupka, sl.		dužnina, duž. duž. duž.				semeno, sem.		osemení, os.		endosp., end.		
											—	
											—	
											+	
											—	
+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+
+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
		plody nebyly										+
		plody nebyly										—
+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		plody nebyly										—
—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—
		plody nebyly										—
		plody nebyly										—
		plody nebyly										—
		plody nebyly										+
+	+	—	—	—	—			+	+	—	—	+
+	+	—	—	—	—			—	—	—	—	+
—	—	—	—	—	—			+	+	—	—	+
		plody nebyly										—
+	+	—	—	—	—			++	++	—	—	+
		—	—									+
		plody nebyly										+
		plody nebyly										+
		plody nebyly										+
		plody nebyly										+
11	11	12	12	11	11	6	6	11	11	11	11	24
—4	—4	—11	—11	—10	—10	—5	—5	—7	—7	—11	—11	—9
+7	+7	+ 1	+1	+1	+1	+	+1	+4	+4	+ 0	+ 0	+15

látech z 11 izolátů prověřovaných (36,36 %) a v jednom izolátu při použití celých nezralých semen jako vzorku. Pokud jsme použili nezralého endospermu včetně embryí jako vzorku, nepodařilo se nám ASGV detekovat v žádném z 11 prověřovaných izolátů. Z technických důvodů nebylo možno použít při testech Elisa korunních plátků, pokus se připravuje vzhledem k tomu, že údaje Fuchse prokázaly vysokou citlivost testu Elisa pro detekci ASGV při použití korunních plátků.

ZÁVĚR

Z 24 izolátů ASGV, separovaných termoterapií a prokázaných biotesty, jsme testem Elisa detekovali přítomnost ASGV v 15 izolátech, tj. 62,50 %.

Literatura:

- FUCHS, E. - MERKER, D. - KEGLER, H.: Der Nachweis des Chlorotischen Blattfleckungs-Virus des Apfels (apple chlorotic leaf spot virus), des Stammfurchungs-Virus des Apfels (apple stem grooving virus) und des Tomatenzwergbusch-Virus (tomato bushy stunt virus) mit dem ELISA. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz, 15, 1979, s. 415—416
- FUCHS, E.: Vergleich verschiedener serologischer Methoden zum Nachweis des Stammfurchungs-Virus des Apfels (SGV) und des Chlorotischen Blattfleckungs-Virus des Apfels (CLVS). Arch. Gartenbau, 31, 1983, č. 5, s. 237—245
- HUTTINGA, H. - MAAT, D. Z.: Antiserum to ASGV. Nepublikováno, 1992
- VAN DER MEER: Observations on apple stem grooving virus. Acta Horticulturae, 67, 1976, s. 293—304
- VAN DER MEER: Annual report, 1981 Research Institute for Plant Protection, Wageningen, The Netherlands, 1981
- VAN DER MEER: Annual report, 1982 Research Institute for Plant Protection, Wageningen, The Netherlands, 1982, s. 29
- VAN DER MEER: Hypersensitivity of woody indicators for apple stem grooving virus. Acta Horticulturae, 130, 1982, s. 133—140

Došlo dne 14. 11. 1986

ЯНЕЧКОВА, М. — ПЛУГАРЖ, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт пловодства. Головоусы). Результаты теста Elisa при определении наличия вируса борозчатости ствола яблони (ASGV) в 24 изолятах ASGV, сепарированных с помощью термотерапии. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2).

Из 24 изолятов вируса борозчатости ствола яблони, Apple stem grooving virus (ASGV), сепарированных с помощью термотерапии и подтвержденных биотестами, мы испытывали путем теста Elisa и подтвердили в течение августа 1986 г. присутствие ASGV в 15 изолятах (62,50 %). В 9 изолятах ASGV присутствие этого вируса подтверждено не было (37,50 %). Различия сильных положительных реакций у подтвержденных изолятов ASGV зависят от тех частей растений, из которых брали образцы. ASGV обнаруживали в кожце незрелых плодов (63,63 %), в листьях (58,33 %), также в оболочке семени незрелого (36,36 %), а у одного изолята — и во всем незрелом семени. Мякоть незрелых плодов для выявления ASGV непригодна (16,66 %). При пользовании незрелыми эндоспермами, включая эмбрионы, в качестве образцов нам не удалось выявить ASGV ни в одном из 11 проверяемых изолятов.

семязкковые плодовые культуры; изоляты ASGV; определение ASGV посредством теста Elisa

JANEČKOVÁ, M. - PLUHAR, Z. (Research and Breeding Institute of Fruit-Growing, Holovousy). Results of the Elisa Procedure Used for the Detection of Apple Stem Grooving Virus (ASGV) in 24 Isolates of ASGV, Separated by Heat Therapy. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 86—91.

Twenty-four isolates of the apple stem grooving virus (ASGV), separated by heat therapy and confirmed by bioassays, were subjected to the Elisa procedure; the ASGV was demonstrated in 15 isolates (62.50 %) in August 1986. This virus was not demon-

strated in nine isolates of the ASGV (37.50 %). The differences of strong positive reactions in detected isolates of the ASGV were dependent on the part of a plant from which the sample was taken. The ASGV was detected in the skin of unripened fruits (63.63 %), in leaves (58.33 %), also in the seed case of unripened seeds (36.36 %), in one isolate in the whole unripened seed. The pulp of unripened fruits is unsuitable for the detection of the ASGV (16.66 %). Using the sample of unripened endosperm, including embryos, we failed to detect the ASGV in any of 11 tested isolates.

pip fruits; ASGV isolates; ASGV detection by Elisa procedure

JANEČKOVÁ, M. - PLUHAR, Z. (Forschungs-und Züchtungsinstitut für Obstbau, Holovousy). *Ergebnisse des Elisa - Tests bei der Bestimmung der Anwesenheit des Stammfurchungsvirus des Apfels (ASGV) in 24 Isolat*en ASGV, separiert durch *Thermotherapie*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 88—91.

Aus 24 Isolat

en des Stammfurchungsvirus - Virus des Apfels - Apple stem grooving virus (ASGV), separiert durch Thermotherapie und bestätigt durch Bioteste, haben wir mit Hilfe des Elisa-Tests im Verlauf des August 1986 die Anwesenheit von ASGV in 15 Isolaten (62,50 %) überprüft und bestätigt. In 9 ASGV-Isolaten haben wir die Anwesenheit dieses Virus nicht bestätigt (37,50 %). Die Unterschiede der starken positiven Reaktionen bei den bestätigten Isolaten von ASGV waren von dem Teil der Pflanze abhängig, von dem die Probe entnommen wurde. ASGV haben wir in der Schale unreifer Früchte gefunden (63,3 %), in den Blättern (58,33 %), ebenfalls in der Samenschale unreifer Samen (36,36 %), bei einem Isolat auch im ganzen Samen. Das Fruchtfleisch unreifer Früchte ist für die ASGV-Detektion ungeeignet (16,66 %). Bei der Anwendung unreifer Endosperme einschließlich der Embryonen als Proben gelang es uns in keinem von den 11 überprüften Isolaten ASGV zu finden.

Kernobst; ASGV-Isolate; ASGV-Detektion mit Hilfe des Elisa-Tests

Adresa autorů:

Ing. Marie Janečková, CSc., Ing. Zdeněk Pluhář, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 411 42 Holovousy

ÚČINEK FLORDIMEXU NA REDUKCI NÁSADY PLODŮ BROSKVÍ A OBSAH ETYLÉNU V DOBĚ ZRÁNÍ

A. Svoboda, J. Goliáš

SVOBODA, A. - GOLIÁŠ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, pracoviště Hustopeče u Brna; zahradnická fakulta VŠZ, Lednice na Moravě). *Účinek Flordimexu na redukci násady plodů broskví a obsah etylénu v době zrání*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 92—98.

Postřik přípravkem Flordimex má trvalý účinek až do sklizně a zrychlené zrání broskví se projeví několikanásobnou koncentrací etylénu ve vnitřní atmosféře plodu. Těsně před provozní sklizní (47 dnů po postřiku) byla průměrná koncentrace etylénu 5 μ l na l. Vzhledem k rozptylu hodnot koncentrace etylénu nejsou difference rozdílů mezi ošetřenými a kontrolními plody statisticky významné. Jsou uvedeny výsledky chemické probírky Flordimexem v koncentraci 0,02 a 0,04 %. V provozních podmínkách nejlépe vyhovuje koncentrace 0,02 %, která optimalizuje poměr mezi možným propadem násady a hospodářským výnosem sklizně. Ošetření stromů mělo vliv na ranější sklizeň a vyšší zastoupení výběrové a i. jakostní skupiny plodů. Chemická probírka je efektivní v letech s vysokou násadou plodů a vyrovnaným průběhem meteorologických faktorů v období aplikace přípravku.

ovocnářství; broskve; chemická probírka

Účinek preparátů Flordimex, Ethrel (obsahující jako účinnou látku 2-chlorethylfosfonovou kyselinu) je založen na uvolnění etylénu z této látky, jež je současně degradována. Loughheed a Franklin (1970) rozlišili na plodech rajčat etylén vzniklý z tohoto zdroje a endogenní etylén přirozeně produkovaný pletivem. U dužnatých plodů, jako jsou broskve, působí toto činidlo ve smyslu zrychlení procesu zrání a spíše než pro aplikaci na uložené plody po sklizni se užívá pro tzv. chemickou probírku plodů na stromě. Broskvoně dobře reagují na postřik účinnou látkou opadem nadbytečných plodů, i když byla zaznamenána variabilita odezvy ve vztahu k odrůdě a lokalitě (Morini a kol. 1974). Redukce nadbytečné násady pak vede ke zvětšení hmotnosti a zbarvení plodu, zrání je uniformní se snadnějšími sklizňovými manipulacemi (Svoboda, Bažant 1978, Clanet, Salles 1972, Lagau de 1971, Neševa a kol. 1980, Stembbridge, Gambrell 1971).

Chemická probírka má své ekonomické přednosti ve srovnání s ostatními možnostmi udržení optimálního počtu plodů pro dozrání na stromě. Podle kritéria potřeby času je mezi ruční, mechanickou a chemickou probírkou poměr 100 : 54 : 1 (Bazzocchi, Cristoferi 1973). V našich podmínkách se pro chemickou probírku osvědčil přípravek Flordimex (výrobce f. Chemie kombinát, Bitterfeld, NDR), pro jehož použití v provozní praxi jsou obecná doporučení známá. V tomto příspěvku předkládáme hodnocení jeho účinku na hladinu endogenního etylénu v plodech před sklizní a míru opadu plodů. V období praktické sklizně je hodnocena kvalita plodů, četnost a kumulace sklizně.

MATERIÁL A METODIKA

APLIKACE ÚČINNÉ LÁTKY V SADU

Byl založen poloprovodní pokus s postřikem 0,02 % Flordimexu v 10leté výsadbě broskví odrůdy 'Red Haven' na podnoži broskvoňový semenáč ve sponu 5×4 m. Aplikace ve zředění 1,2–1,4 m³ na ha byla provedena v období, kdy se sekundární endosperm vyvíjejícího se plodu nachází ve stadiu cytokineze. V této variantě bylo 500 stromů se stejným počtem neošetřené kontroly. Hodnotil se opad plodů po aplikaci přípravku (podíl z hodnoceného souboru na stromě), velikost plodu měřená kolmo na šev v době aplikace přípravku, hmotnost plodů na stromech, podíl kvalitativních skupin podle CSN (výběr, I., II. jakost a nestandard) v období sklizně.

STANOVENÍ ETYLÉNU V PLODECH BROSKVI

Ve stadiu plůdků je možná extrakce obsažených vnitřních plynů v plodu za vakua. Proveďte se tak, že nad vodným prostředím, v němž je plod ponořen, se vytvoří podtlak. Uvolněný nitropletivový plyn se kumuluje v prostoru nad plodem. Odtud se přes septum odebere chromatografickou stříkačkou. Pro analýzu dostačuje nástřík 1 ml, jenž se vpraví do chromatografické kolony plněné Porapakem Q (délka 1,2 m), která je temperována na 80 °C. Při stanovení vadí zbytek vody, pokud se nechtěně dostane do chromatografické kolony. Mají-li se stanovit velmi nízké koncentrace etylénu, jakož i píky, jejichž vrcholy přesahují záznam zapisovače, je výhodné využití integrace plochy píku pomocí integrátoru CI 100 (Laboratorní přístroje Praha). Analýza byla provedena na plynovém chromatografu Chrom 5. Koncentrace etylénu se zjistí podle vztahu

$$c_i = \frac{A_i v_{i/s} c_s}{A_s v_i}, \quad (\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1})$$

kde A_i — plocha píku vzorku, (mm²)
 A_s — plocha píku kalibračního vzorku, (mm²)
 v_i — objem nastříknutého vzorku, (ml)
 $v_{i/s}$ — objem nastříknutého kalibračního vzorku, (ml)
 c_s — koncentrace kalibračního vzorku. ($\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$)

VÝSLEDKY A DISKUSE

PROPAD PLODŮ PO POSTŘIKU ÚČINNOU LÁTKOU A KVALITA PLODŮ PŘI SKLIZNI

Jsou uvedeny výsledky ze tří pokusných let, z nichž ve II. a III. roce byl pokus poloprovodní s obvyklými technickými postupy sklizňových prací. Postřik Flordimexem byl proveden v prvním pokusném roce 41 dnů po opadu petalů při průměrné velikosti plůdků 17,6 mm (měřeno kolmo na šev plodu) a endospermu 9,1 mm. Další analogické údaje jsou v tab. I, z níž vyplývá, že směrodatným hlediskem aplikace byla vývojová fáze plodů. V prvním pokusném roce se také podrobně studoval vliv

I. Hodnoty plodů v období aplikace Flordimexu. — The values of fruits at the time of Flordimex application

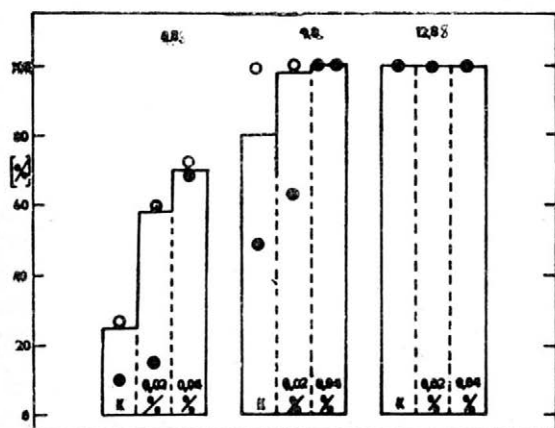
Ukazatel — pokus. rok	I.	II.	III.
Počet dnů po opadu petalů	41	30	37
Kalendářní datum	31. 5.	25. 5.	12. 6.
Velikost plůdků (šířka) v mm	17,6	18,6	21,6
Velikost endospermu (délka) v mm	9,1	10,2	11,7

II. Vliv Flordimexu na opad plodů v I. pokusném roce. — The effect of Flordimex on fruit casting in the first experimental year

Ukazatel	Podíl z původní násady (%)	Opad plodů vzhledem k fyziolog. opadu
Fyziologický opad	53,8	100
Opad po postřiku 0,02% Flordimexem	75,9	141,2
Opad po postřiku 0,04% Flordimexem	87,5	162,7

koncentrace Flordimexu. Prokázal se příznivý účinek probírky v letech, kdy byla přirozeně vysoká násada. I po fyziologicky podmíněném opadu zůstává na stromě ještě nadměrný počet plodů, takže použitý přípravek způsobil následnou redukci zůstávajících jedinců na stromě. Jak plyne z tab. II, u varianty 0,04 % byl rozdíl oproti kontrole o 62,7 % a varianty 0,02 % o 41,2 % vyšší. Tato okolnost se příznivě promítla ve struktuře jakostních skupin ve prospěch výběru, neboť při aplikaci 0,04 % bylo zastoupení výběru 75,5 %. Současně se natolik snížil počet plodů, že byl negativně ovlivněn celkový výnos a zásah byl hodnocen jako hospodářsky neefektivní. Naopak při variantě s postřikem 0,02 % se prokázaly dobré výsledky ve všech sledovaných ukazatelích. Kvalita plodů i jejich rozložení v koruně bylo uspokojivé a nižší celkový výnos byl zato kompenzován o 10 % vyšším zastoupením výběru a I. jakostní skupiny.

Počet plodů na stromě vzhledem ke způsobu ošetření rozhodujícím způsobem ovlivnil ranost a počet sklizní (obr. 1). V prvním termínu sklizně (4. 8.) se sklídilo u kontroly 29 % plodů výběru a I. jakostní



1. Podíl zastoupení výběru a I. jakostní skupiny (O), II. jakostní skupiny a nestandardu (●) v % a ve sklizňových termínech. — Proportion of choice fruits and quality I (O), quality II fruits and non-standard fruits (●) in % and on harvest dates

skupiny, u varianty 0,02% Flordimex 42,5 % a u varianty 0,04% Flordimex 51 %. V druhém sklizňovém termínu byly sklizeny u ošetřovaných variant všechny plody. Nekvalitní plody, které se vyskytly (ošetřené 0,04% Flordimexem 5,5 %) byly po chemické probírce přezrálé a nadměrné hmotnosti; měly být sklizeny dříve.

V druhém pokusném roce byl opad po postřiku 0,02% Flordimexem sice značný (tab. III), ale nesnížil celkovou hmotnost sklizně, která byla téměř stejná jako u kontroly (tab. IV). Ve třetím pokusném roce byl

III. Vliv postřiku 0,02% Flordimexu na podíl opadu plodů (%) odrůdy 'Redhaven'. — The effect of spraying with 0,02% Flordimex on the proportion of cast fruits (%) in the 'Redhaven' variety

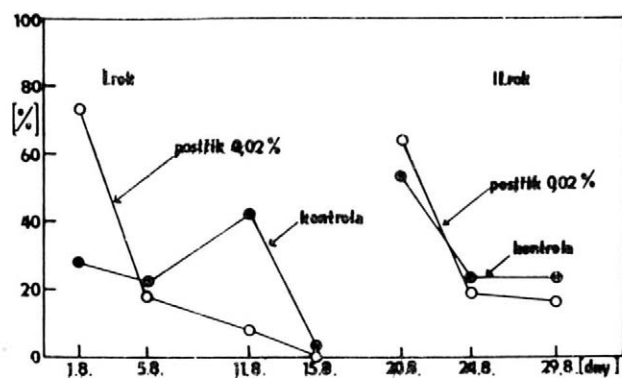
	II. rok		III. rok	
	ošetřeno	kontrola	ošetřeno	kontrola
Zůstalo plodů do sklizně	29,3	93,2	53,6	72,7
Opad po postřiku	70,7	6,8 _x	46,4	27,3 _x

x — fyziologický opad

IV. Hmotnost sklizně a zastoupení jakostních skupin u odrůdy 'Redhaven'. — Crop weight and representation of quality groups in the 'Redhaven' variety

Varianta	kg/strom			t/ha		
	výběr + I. jak.	II. jakost + nestand.	celkem	výběr + I. jak.	II. jakost + nestand.	celkem
Kontrola	25,3	23,4	48,7	12,6	11,7	24,3
Postřik 0,02% Flordimexem	41,4	7,5	48,9	20,7	3,7	24,4

opad nižší, a to vlivem nižší násady a chladného počasí v dekadě, kdy bylo nutno aplikovat přípravek (tab. III). U stromů chemicky ošetřených se projevil celkový posun v jakostním zastoupení plodů výběrové a I. jakosti na úkor II. jakosti a nestandardu. Prakticky to znamenalo, že na stromech, kde byla provedena chemická probírka, byl menší počet plodů kompenzovaný jejich vyšší hmotností a kvalitou, avšak nižší výnos takto ošetřených stromů (o 18 %) nevyrovnal úbytek finančního výnosu za sklizené ovoce.



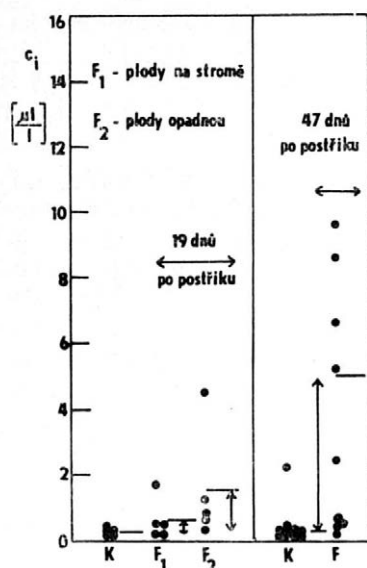
2. Vliv ošetření na podíl jakostních skupin broskví odrůdy 'Red Haven'. — The effect of treatment on the proportion of quality classes in peaches of the 'Red Haven' variety

Jak plyne z grafu na obr. 2, byly podíly sklizně ve třetím pokusném roce ošetřených a kontrolních stromů téměř shodné; hlavní příčinou byla nižší počáteční násada plodů. Z uvedeného vyplývá, že chemická probírka je ekonomicky příznivá tehdy, bude-li na stromech nadměrná násada, která nemůže být redukována fyziologickým opadem, zvláště proběhl-li odkvět za příznivých meteorologických podmínek.

VLIV POSTŘIKU FLORDIMEXEM NA TVORBU ETYLÉNU

Ve třetím pokusném roce byla sledována biogeneze etylénu ve vnitřní atmosféře plodu, a to v 19. a 47. dnu po postřiku 0,04% Flordimexem

Varianta	Výběr	I. jakost	II. jakost + nestandard
I. pokusný rok			
Kontrola	19	33	48
Postřik 0,02% Flordimexem	48	37	15
II. pokusný rok			
Kontrola	33	51	16
Postřik 0,02% Flordimexem	60	34	6



3. Koncentrace etylénu ve vnitřní atmosféře broskví odrůdy 'Red Haven' po postřiku Flordimexem. — Ethylene concentration in the internal atmosphere of peaches of the 'Red Haven' variety after Flordimex spraying

(graf na obr. 3). V prvním termínu měření byly plody zcela asimilujícími orgány rostliny, které zjevně produkovaly etylen jako jiné zelené části rostlin. Přesto bylo možno rozlišit zvýšené hodnoty etylénu u ošetřených plodů, zejména těch, které byly vizuálně hodnoceny jako opad násady vlivem postřiku. V 47 dnu po ošetření, což je období krátce před obvyklou sklizní, byly plody zřetelně zralejší, posouzeno podle kritéria povrchové a krycí barvy slupky plodu.

Koncentrace etylénu v plodech ošetřených Flordimexem byla několikanásobně vyšší vzhledem ke kontrole (průměrná koncentrace etylénu kontrolních vzorků byla $0,47 \mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$, ošetřených vzorků $5,0 \mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$). Diference průměrů hodnocené t-testem nejsou však statisticky průkazné. Zrání je podle kritéria vnitropletivové koncentrace etylénu značně rozkolísané a vedle plodů, které jsou podle tohoto kritéria na úrovni zcela nezralých plodů, jsou zastoupeny i plody, které se fyziologicky nacházely již v klimakterické vývojové fázi (Golová 1985). Z tohoto hlediska se může obsah etylénu vzatý jako produkce ($\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nebo koncentrace ve vnitropletivovém prostoru ($\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$) považovat za přesné fyziologické kritérium stupně zralosti.

Literatura:

- BAZZOCHI, R. - CRISTOFERI, G.: Prove di diradamento chimico e meccanico del Frutto del pesco Vivian. Rivista della Ortoflora Italiana, 57, 1973, č. 2, s. 120—128
- CLANET, H. - SALLES, J. C.: L'éclaircissage des fleurs ou des jeunes fruits du pêcher. Pomol. franc., 24, 1972, č. 9, s. 219—224
- GOLIÁŠ, J.: Studium plyných metabolitů během zrání plodů a jejich skladování. Část 2. Výzkumná zpráva VŠZ Lednice, 1985, s. 20—25
- LAGAUDE, H.: L'éclaircissage chimique précéderait-il taille longue du pêcher? Arboricultur. Fruit., 1971, č. 208, s. 40—43.
- LOUGHEED, E. C. - FRANKLIN, E. W.: Ethylene evolution from 2 — chloroethyl phosphonic acid under nitrogen atmosphere. Can J. Plant Sci., 50, 1970, s. 586—587
- MORINI, S. - VITAGLIANO, C. - XILOYANIS, C.: Effect of 3-CPA and ethephon on growth and abscission of the cardinal peach. J. Amer. Soc. hort. Sci., 101, 1976, č. 6, s. 640—642
- NEŠEVA, M. - RANGELOV, B. - JEEV, N.: Vazmožnosti za izpolzuvane na preparata Flordimexa pri prorežijene na plodovata na praskovi sort 'Redcheiven'. Gradin. i Lozar. Nauka, 17, 1980, č. 2, s. 15—23
- STEMBRIDGE, G. E. - GAMBRELL, C. E.: Thinning peaches with bloom and postbloom applications of 2-chloroethyl phosphonic acid. J. Amer. Soc. hort. Sci., 96, 1971, č. 4, s. 7—9
- SVOBODA, A. - BAŽANT, Z.: Chemická redukce násady plodů u broskvoní. Záhradnictvo, 3, 1978, č. 4, s. 147—148

Došlo dne 25. 7. 1986

СВОБОДА, А. — ГОЛИАШ, Й. (Рабочий объект Научно-исследовательского и селекционного института овощеводства, Густопече у Брна; Факультет овощеводства при С/Х институте, Леднице на Мораве). Флордимекс понижает завязывание плодов у персиков и содержание этилена в период созревания. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 [2].

Опрыскивание препаратом флордимекс имеет прочное действие вплоть до уборки, а ускоренное поспевание персиков проявляется в многократной концентрации этилена во внутренней атмосфере плода. Перед самой уборкой (через 47 дней после опрыскивания) его средняя концентрация 5 $\mu\text{л/л}$. Учитывая дисперсию значений концентрации этилена, различия между обработанными и контрольными плодами представляются незначимыми в статистическом отношении. Приводятся результаты химической прополки флордимексом в концентр. 0,02 и 0,04 %, причем первая действует лучше, она оптимизирует отношение между возможным пропаданием завязи и урожаем. Обработка деревьев ускоряет уборку и повышает элитные и перво-сортные группы плодов. Химическая прополка эффективна в годы с высокой завязью плодов и с выравненным ходом метеофакторов в период внесения препарата.

плодоводство; персики; химическое прореживание

SVOBODA, A. - GOLIÁŠ, J. (Research and Breeding Institute of Fruit-Growing, Hustopeče u Brna; Faculty of Horticulture of University of Agriculture, Lednice na Moravě). The Effect of Flordimex on the Reduction of the Fruit Setting of Peaches and Ethylene Content during Ripening. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 [2]: 92—98.

Spraying treatment with Flordimex is of a permanent effect until the harvest and the accelerated ripening of peaches results in several times higher ethylene concentration in the internal atmosphere of the fruit. Just before the harvest (47 days after application) the average ethylene concentration was 5 μl per l. In relation to the variation of ethylene concentration values, the differences between the treated and control fruits are not statistically significant. The results of chemical thinning by Flordimex at the concentration of 0.02 and 0.4 % are mentioned. The concentration of 0.02 % is the most suitable, it optimizes the relation between the failure of fruit setting and the economic yield of harvest. The treatment of trees influenced the earlier harvest and a higher proportion of choice fruits and fruits of the first quality. Chemical thinning is effective in the years with the high fruit setting and a balanced course of meteorological factors during application.

fruit growing; peaches; chemical thinning

SVOBODA, A. - GOLIÁŠ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Obstbau, Hustopeče u Brna; Landwirtschaftliche Hochschule, Lednice na Moravě). *Wirkung von Flordimex auf die Reduktion des Fruchtansatzes von Pfirsichen und Äthylengehalt zur Zeit der Reife*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 92—99.

Die Bespritzung mit dem Präparat Flordimex weist Dauerwirkung bis zur Ernte auf und beschleunigt das Reifen der Pfirsiche. Äußert sich durch mehrfache Äthylenkonzentration in der inneren Atmosphäre der Frucht. Dicht vor der Ernte (47 Tage nach der Bespritzung) war die durchschnittliche Äthylenkonzentration $5 \mu\text{l}$ auf 1 l. Angesichts der Streuung der Werte der Äthylenkonzentration sind die Differenzen zwischen den behandelten und den Kontrollfrüchten statistisch nicht signifikant. Es werden Ergebnisse der chemischen Ausdünnung mit Flordimex in Konzentrationen 0,02 und 0,04 % gebracht. Am besten entspricht die Konzentration 0,02 %, die das Verhältnis zwischen dem möglichen Abfall des Fruchtansatzes und dem wirtschaftlichen Erntertrag optimiert. Die Behandlung der Bäume übte Einfluß auf frühere Ernte und auf höhere Vertretung der Auslese- und der I. Qualitätsgruppe von Früchten aus. Die chemische Ausdünnung ist in den Jahren mit hohem Fruchtansatz und mit ausgeglichtem Verlauf meteorologischer Faktoren in der Periode der Applikation des Präparats effektiv.

Obstbau; Pfirsiche; chemische Ausdünnung

Adresy autorů:

Ing. Antonín Svoboda, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, pracoviště 693 01 Hustopeče u Brna;
Ing. Jan Goliáš, CSc., zahradnická fakulta VŠZ, 691 44 Lednice na Moravě

ROZMNOŽOVÁNÍ TŘEŠŇOVÝCH PODNOŽÍ 'COLT' A MAHALEBKY 'SL—64' ZE ZELENÝCH ŘÍZKŮ

J. Kosina

KOSINA, J. [Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy]. *Rozmnožování třešňových podnoží 'Colt' a mahalebky 'SL—64' ze zelených řízků*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 [2]: 99—105.

Předložené výsledky potvrzují možnost namnožení uvedených podnoží metodou zeleného řízkování. Ukazuje se, že při odběru řízků je nutno respektovat celkový stav matečného porostu a množství odebraných výhonů pro řízkování volit tak, aby nedošlo k přílišnému zeslabení matečných rostlin, a tím i ke snížení produkce výhonů v následujícím roce (toto platí zvláště u citlivých druhů na poškození během zimy). Výsledky ukázaly, že stimulatory růstu je vhodné aplikovat především u mahalebky, kde jejich použití vede zejména ke zvýšení kvality kořenového systému. Potvrdila se nižší účinnost stimulačních přípravků u snadno zakořeňujících druhů ('Colt'). Ujímavost i výtěžnost u přesazených řízků ve školce jsou srovnatelné s výsledky, které dosahuje školkařská praxe u běžných semenných podnoží. Ke zvládnutí celého systému produkce podnoží ze zelených řízků je nutno zajistit vhodné technické zařízení a zachovat řadu opatření; řízkovat jen dostatečně silné a nepoškozené výhony ze speciálně pěstovaných matečných porostů; zabezpečit optimální regulaci vlhkostních a teplotních podmínek v množárně v období zakořeňování řízků; zabezpečit dokonalou chemickou ochranu v množárně během zakořeňování; zajistit včasnou jarní výsadbu řízků do školky.

ovocnářství; výsadbový materiál; podnože; vegetativní množení; řízký

V současné době se při zakládání ovocných výsadeb stále více uplatňuje výsadbový materiál na vegetativně množených podnožích. Tento trend se začíná projevovat i u třešní a višní, kde se až do nedávné minulosti používaly jen (až na nepatrné výjimky jako např. 'F 12/1') generativní podnože. V souvislosti s vyšlechtěním některých nových, vegetativně množitelných podnoží třešní se ovocnářská praxe začíná o tyto podnože zajímat. Ukazuje se však, že klasické metody množení (hrubková matečnice) bude možno použít u těchto podnoží jen v omezeném měřítku, neboť zakořeňování je při tomto postupu obvykle nedostatečné. Uplatnění proto najdou netradiční metody množení (Kurtejeva — Syrbu 1983).

V zahraničí je nejdále z netradičních metod množení ovocných dřevin propracováno množení ze zelených řízků. V praxi se některé třešňové podnože množí ze zelených řízků, např. v Maďarsku (Drobková, Kosina, Pluhař 1980, Hrotko 1982), v Anglii (Royle 1980), v Rumunsku (Parnia, Mladin, Dutu 1981), v SSSR (Michejev, Revjakina, Drozdova 1983, Rostockov 1983) a v Rakousku (Pieber 1983).

Tato metoda je zvláště vhodná pro rychlé namnožení cenného výchozího materiálu při šlechtění nových podnoží, u nichž je použití klasických metod obtížné ať už z důvodu špatné zakořeňovací schopnosti, nebo pro urychlení doby potřebné pro získání požadovaného počtu nových podnoží. Metoda zeleného řízkování např. urychlila šlechtitelský program u zakrslých třešňových podnoží ve stanici Gemblou v Belgii (Trelois 1981) a na univerzitě v Giessenu v NSR (Gruppe, Schmidt 1977, Strauch, Roth, Gruppe 1985). Vzhledem k tomu, že pomocí zelených řízků lze v krátkém časovém období poměrně snadno zajistit

výsadbový materiál podnoží, uvažuje se, že by bylo možno tímto způsobem nahradit výpady při produkci generativních podnoží, které jsou způsobovány poškozením semenných stromů periodickými jarními mrazy.

MATERIÁL A METODA

V letech 1983 až 1986 byla ve VŠÚO v Holovousích ověřována metoda množení třeshňových podnoží 'Colt' a mahalebky 'SL-64' ze zelených řízků v podmínkách umělé mlhy. Cílem bylo zjistit množitelnost uvedených podnoží a vypracovat technologický postup množení tak, aby mohla být tato metoda využita ve vybraných ovocných školkách.

Matečnice pro odběr řízků byla vysazena v roce 1978 (podnoží 'Colt') a v roce 1981 ('SL-64') ve sponu $1,4 \times 0,3$ m. Rostliny byly pěstovány metodou „živého plotu“. Základní řez matečných rostlin se konal každoročně na jaře odstraňováním zahušťujících větví a zkrácením prodlužujících výhonů kosterních větví. Postranní větve byly zkráceny na 1 až 2 očka. Řez a další ošetřování matečnice během vegetace bylo zaměřeno na získání silných, zdravých a nepoškozených výhonů. Výhony pro řízkování byly cdebírány v 2. polovině června. Tloušťka výhonů u báze činila u odrůdy 'Colt' nejméně 5 mm a mahalebky 4 mm. Délka řízku se pohybovala v rozmezí 25–30 cm, přičemž spodní část řízku v délce cca 10 cm byla odlistěna. Před výsadbou byly rezné plochy bází ošetřeny po dobu 5 s těmito stimulačními roztoky:

- č. 1 — lihový roztok (50% etanol) IBA o koncentraci 4 000 ppm,
- č. 2 — acetonový roztok (50%) IBA o koncentraci 4 000 ppm,
- č. 3 — lihový roztok (50% etanol) IBA o koncentraci 10 000 ppm.

Zakořeňování probíhalo ve fóliovém krytu (30×6 m) na záhonech ve směsi rašeliny a písku (1 : 3) pod automatickým systémem mlžení, který pracoval na principu tzv. „elektronického listu“. Na záhonu byly řízků vysazeny ve sponu 10×6 cm ('Colt') a 8×4 cm ('SL-64'), hloubka výsadby činila 3–4 cm. Během zakořeňování (8 týdnů) byly řízků 2krát týdně ošetřovány fungicidy Ronilan, Rovral, Euparén, Fundazol v obvyklých koncentracích. Zakořeňování bylo vyhodnoceno na začátku listopadu podle této stupnice: 0 — nezakořeňované řízků, 1 — řízků s 1 až 2 nevětvičnými se kořínky, 2 — řízků se 3–5 kořínky, 3 — dobře zakořeňované řízků s více jak 5 kořínky, 4 — řízků s hustým, bohatě rozvětveným kořenovým systémem, 5 — jako u 4, kořeny se tvoří po celé ose řízku v substrátu.

Průkaznost rozdílného vlivu stimulačních přípravků na procento zakořeňování a kvalitu kořenového systému byla hodnocena χ^2 -testem.

Přes zimu byly řízků s kořenovým systémem stupně 3–5 chráněny ve svazcích v základu venku. Na jaře, jakmile to půdní podmínky dovolily, byly řízků vysazeny do nezavlažované školky v Holovousích a v Hořicích ve sponu $1,3 \times 0,15$ m. Měsíc po vyškolčování bylo vyhodnoceno ujmoutí řízků. V srpnu byly řízků naočkovány odrůdami 'Karešova', 'Napolecnova', 'Kordáa', přičemž bylo zjišťováno množství řízků, které byly schopny očkování. Byl proveden propočet výtěžnosti, tj. množství naočkovaných řízků vzhledem k počtu vyškolčovaných.

VÝSLEDKY

Přehled o produktivitě matečných rostlin a jejich vitalitě je uveden v tabulce I. Průměrný počet výhonů odebraných z jedné matečné rostli-

I. Produkce zelených řízků z jedné matečné rostliny v letech 1983–1985. — Production of green cuttings from one parent plant in 1983–1985

Podnoží	Počet řízků (kusy)				Úhyn matečných rostlin od založení matečnice do r. 1985 (%)
	1983	1984	1985	Ø 1983–85	
Colt	11,0	5,2	*	8,1	10
SL-64	13,3	20,0	17,1	16,8	8

* — nehodnoceno, rostliny poškozeny mrazem.

II. Vliv ošetření zelených řízků podnože 'Colt' a mahalebky 'SL-64' stimulatory růstu na procento zakořenění a kvalitu kořenového systému v roce 1984 a 1985. — The effect of treatment of green cuttings of the 'Colt' and mahaleb cherry 'SL-64' stocks by growth stimulators on the percentage of root formation and quality of root system in 1984 and 1985

Podnož	Stimulace	Počet řízků podle kvality kořenového systému												Procento zakořenění			Podíl řízků s kvalitou koř. systému 3—5 (%)		
		0		1		2		3		4		5		1984	1985	Ø 84—85	1984	1985	Ø 84—85
		1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985						
Colt	K	52	5	3	0	12	6	29	12	128	33	302	78	90	96	93	97	95	96
	1	106	49	10	0	34	25	121	66	441	151	1441	652	95+	95-	95	98-	97-	98
	2	67	30	8	4	16	46	64	56	221	159	906	632	95+	97-	96	93-	94-	96
	3	22	48	2	0	5	42	11	53	39	167	121	688	89-	95-	92	96-	96-	96
SL--64	K	46	23	15	10	20	14	15	5	41	19	20	9	71	71	71	68	57	63
	1	68	88	9	5	15	49	58	62	130	166	124	266	83+	86+	85	93+	90+	92
	2	40	49	0	6	9	14	37	22	58	47	79	95	82+	79-	81	95+	89+	92
	3																		

+ statisticky významné od K ($p=0,01$)

- statisticky nevýznamné od K ($p=0,01$)

ny činil u podnože 'Colt' 8,1 a u mahalebky 'SL—64' 16,8 výhonu. V roce 1985 musel být odběr výhonů u podnože 'Colt' omezen, poněvadž matečné rostliny byly předcházejícími odběry značně oslabeny, což se projeвило poškozením rostlin během zimy mrazy a slabšími přírůsty v období vegetace.

Vliv ošetření řízků stimulatory růstu na tvorbu kořenů je uveden v tabulce II. U podnože 'Colt' došlo k průkaznému zvýšení procenta zakořenění u stimulovaných řízků pouze v roce 1984 při stimulaci č. 1 a 2, a to o 5 %. V roce 1985 se ošetření stimulatory růstu na zakořenění řízků podnože 'Colt' neprojevilo. Rozdílně na ošetření stimulatory reagovaly řízky mahalebky 'SL—64'. V roce 1984 i 1985 stimulované řízky zakořeňovaly průkazně lépe než nestimulované. Pouze v roce 1985 bylo u stimulace č. 3 zvýšení procenta zakořenění oproti kontrole neprůkazné.

U podnože 'Colt' se ošetření řízků stimulatory průkazně neprojevilo na zvýšení kvality kořenového systému. U zakořeněných řízků bylo procento řízků s kořenovým systémem kvality 3 až 5 na přibližně stejné úrovni (tab. II) u nestimulované i stimulovaných variant. Rozdíl proti kontrole činil —1 až +2 %. Naproti tomu u mahalebky 'SL—64' se vlivem stimulace průkazně zvýšila procenta zakořeněných řízků kvality 3 až 5, a to u stimulace č. 1 na 93 % (rok 1984) a 90 % (rok 1985), u stimulace č. 3 na 95 %, resp. 89 %. U kontroly činil podíl skupiny řízků s kvalitou kořenového systému 3 až 5 pouze 68 % (rok 1984) a 57 % (rok 1985).

Průměrné hodnoty zakořenění podnože 'Colt' a mahalebky 'SL—64' v letech 1983—1985 ve VŠÚO Holovousy jsou uvedeny v tabulce III. Jde

III. Procento zakořenění zelených řízků podnože 'Colt' a mahalebky 'SL—64' v letech 1983—1985. — Percentage of root formation in green cuttings of the 'Colt' and mahaleb cherry 'SL—64' stocks in 1983—1985

Podnož	Procento zakořenění			
	1983	1984	1985	Ø 1983—85
Colt	69	92	93	85
SL—64	90	79	79	83

o průměrné hodnoty z nestimulovaných a stimulovaných variant. Nižší procento zakořenění podnože 'Colt' v roce 1983 je způsobeno tím, že se v uvedeném roce nepodařilo zamezit rozvoji plísně sněžné v množárně a řízky uhynuly dříve, než stačily zakořenit.

Z hlediska praktické školkařské výroby je důležitějším ukazatelem než procento zakořenění řízků v množárně růst řízků po přesazení ve školce. Výsledky z hodnocení řízků v tomto období jsou v tabulce IV. Školkovány byly pouze řízky s kvalitou kořenového systému stupně 3 až 5. Ujímavost řízků podnože 'Colt' po vyškolkování se pohybovala v letech 1984 až 1986 ve školce v Holovousích v rozmezí 94—96 % a ve školce v Hořicích 83—97 %. Průměrně rostlo po vyškolkování 93 % řízků. Z rostoucích řízků bylo možno v roce vyškolkování očkovat 94—

IV. Růst přesazených zelených řízků podnože 'Colt' a 'SL-64' ve školce v letech 1984—1986. — Growth of the transplanted green cuttings of the 'Colt' and 'SL-64' stocks in a nursery in 1984—1986

Podnož	Školkováno (kusy)			Ujímavost po vyškolkování $\left(\frac{\text{kusy}}{\%}\right)$				Očkováno rostlin $\left(\frac{\text{kusy}}{\%}\right)$				Výťažnost (% očkovaných rostlin z původně vyškol- kovaných)			
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	Ø 84—86	1984	1985	1986	Ø 84—86	1984	1985	1986	Ø 84—86
	A B	A B	A B	A B	A B	A B	AB	A B	A B	A B	AB	A B	A B	A B	AB
Colt	2623 500	2346 1052	1703 1231	$\frac{2468}{94}$ $\frac{414}{83}$	$\frac{2217}{95}$ $\frac{955}{91}$	$\frac{1630}{96}$ $\frac{1194}{97}$	93	$\frac{2446}{99}$ $\frac{341}{82}$	$\frac{2092}{94}$ $\frac{954}{100}$	$\frac{1605}{98}$ $\frac{1122}{94}$	95	93 68	89 91	94 91	88
SL-64	531 —	1006 —	547 —	$\frac{500}{94}$ —	$\frac{944}{94}$ —	$\frac{515}{94}$ —	94	$\frac{484}{97}$ —	$\frac{704}{75}$	$\frac{502}{97}$	90	91 —	70 —	92 —	84

A — školka Holovousy, B — školka Hořice

99 % [v Holovousích], resp. 82—100 % [v Hořicích] rostlin. Výtěžnost, tj. procento očkovaných rostlin z původně vyškolovaných, se pohybovala ve sledovaném období v rozmezí 89—94 % [Holovousy], resp. 68—91 % [Hořice]. Průměrně bylo možno očkovat 88 % z na jaře vyškolovaných řízků.

U mahalebky 'SL—64' byla průměrná ujímavost po vyškolování 94 % a z rostoucích rostlin bylo možno očkovat průměrně 90 % jedinců. Výtěžnost činila ve sledovaném období 70—92 % [průměrně 84 %].

Literatura

- DROBKOVÁ, R. - KOSINA, J. - PLUHAR, Z.: Zpráva ze zahraniční cesty do MLR, VŠÚO Holovousy, 1980
- GRUPPE, W. - SCHMIDT, H.: Die Bewurzelung von Stecklingen verschiedener Kirschhybriden und Arten unter Sprühnebel. Gartenbauwissenschaft, Bd. 42, 1977, č. 3, s. 132—135
- HROTKO, K.: Sajmeggyalanyknok szaporitása zöldségványozással. Kartgazdaság, 14, 1982, č. 4, s. 45—50
- KURTEJEVA, A. J. - SYRBU, I. G.: Osobennosti razmnoženija klonovykh podvojev kostočkovykh porod čerenkami. Sadov. Vinogr. Moldavii, 38, 1983, č. 4, s. 24—27
- MICHEJEV, A. M. - REVJAKINA, N. T. - DROZDOVA, L. A.: Klonovyje podvoji višni i osobennosti ich rozmnoženija. Sadovodstvo, 1983, č. 7, s. 28—29
- PARNIA, P. - MLADIN, G. - DUTU, I.: Inmultirea prin butasi a soiurilor si portaltoilor spesilor pomicole in spatii protejate. Prod. veg. Hort., 30, 1981, č. 10, s. 10—15
- PIEBER, K.: Zur vegetativen Vermehrung der Kirschenunterlage Colt. Gartenbauwirtschaft, 38, 1983, č. 20, s. 379—381
- ROSTOČKOV, L. N.: Bližajšie zadači pitomnikovodov. Sadovodstvo, č. 7, s. 1—3, 1983
- ROYLE, D.: Brinkmans: site of grow show. South. Grower, 94, 1980, Supplement. Three show guide, s. 17—19, 21, 23
- STRAUCH, H. - ROTH, M. - GRUPPE, W.: Rooting softwood cuttings of interspecific cherry hybrids and Prunus species by mist propagation. Acta Horticulturae, 169, s. 371—379
- TREFOIS, R.: Le bouterage sous brouillard. Fruit belge, 49, 1981, č. 396, s. 259—276

Došlo dne 30. 10. 1986

КОСИНА, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт плодоводства, Головоусы). Размножение черешневых подвоев 'Colt' и махалебской вишни 'SL-64' из зеленых черенков. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2).

Представленные результаты подтверждают возможность размножения упомянутых подвоев по методу зеленого черенкования. При взятии черенков надо считаться с общим состоянием маточного насаждения и намечать количество побегов для черенкования с таким расчетом, чтобы избежать чрезмерного ослабления маточных растений и, следовательно, понижения урожая в последующем году (особенно в случае восприимчивых к повреждению морозами видов). Как показывают результаты, стимуляторы роста пригодны, главное, у вишни махалебской, где они улучшают качество корневой системы. Подтверждена меньшая эффективность стимулирующих веществ у легко окореняющихся видов ('Colt'). Окоренимость и продуктивность пересажённых черенков в питомнике можно сопоставить с результатами, которых добивается питомническая практика у обычных семенных подвоев. Для обеспечения всей системы продукции таких подвоев необходимы техническое оборудование и ряд мер; надо черенковать только достаточно сильные и неповрежденные побеги из специально выращенных маточных насаждений; обеспечивать оптимальную регуляцию водных и температурных условий в размножающем питомнике в период окоренения черенков; обеспечивать полную химическую защиту во время окоренения, а также своевременную посадку весной черенков в питомнике.

плодоводство; посадочный материал; подвой; вегетативное размножение; черенки

KOSINA, J. [Research and Breeding Institute of Fruit Growing, Holovousy]. *Propagation of Cherry Stocks 'Colt' and Mahaleb Cherry 'SL-64' from Green Cuttings*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 99—105.

The presented results confirm a possibility of propagation of the mentioned stocks by the method of green cuttings. It is obvious that when taking the cuttings, it is necessary to respect the health condition of the parent stand, and to determine the number of shoots to be taken for cuttings so that to prevent the excessive weakening of parent plants, accompanied by a subsequent decrease in the production of shoots in the following year [this is valid particularly in varieties sensitive to damage during winter]. The results show that growth stimulators should be applied above all to mahaleb cherry where their application leads to a better quality of the root system. A lower efficiency of growth stimulators was confirmed in varieties producing easily roots ('Colt'). The rooting and yield of transplanted cuttings in a nursery can be compared with the results which are reached in the nursery practice with current seed stocks. In order to master the whole system of the production of stocks from green cuttings, it is necessary to ensure a suitable technical equipment and to observe a number of regulations; to take only sufficiently strong and undamaged shoots from specially grown parent stands; to secure the optimum regulation of moisture and temperature conditions in a propagation house during the period of root formation in the cuttings; to secure a perfect chemical protection in a propagation house during rooting; to secure a timely spring planting of the cuttings in a nursery.

fruit growing; planting stock; stocks; vegetative propagation; cuttings

KOSINA, J. [Forschungs- und Züchtungsinstitut für Obstbau, Holovousy]. *Vermehrung von Kirschenunterlagen 'Colt' und von Steinweichsel 'SL-64' aus grünen Stecklingen*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 99—105.

Die vorgelegten Ergebnisse bestätigen die Möglichkeit der Vermehrung von angeführten Unterlagen mit Hilfe der Methode der grünen Stecklingsvermehrung. Es zeigt sich, daß bei der Entnahme der Stecklinge der Gesamtzustand des Mutterbestandes berücksichtigt werden muß und die Anzahl der entnommenen Triebe für die Stecklingsgewinnung muß derart gewählt werden, um die Mutterpflanzen nicht übermäßig zu schwächen und um dadurch die Produktion der Triebe im nachfolgenden Jahr nicht herabzusetzen (dies gilt insbesondere bei Arten, die gegenüber Schädigungen im Laufe des Winters empfindlich sind). Die Ergebnisse haben gezeigt, daß es angebracht ist, Wachstumsstimulatoren vor allem bei der Steinweichsel (*Prunus mahaleb*) anzuwenden, wo ihre Anwendung insbesondere zur Erhöhung der Qualität des Wurzelsystems führt. Bestätigt wurde die niedrigere Wirksamkeit von Stimulationspräparaten bei leicht sich bewurzelnden Arten ('Colt'). Die Fähigkeit zur Bewurzelung und die Ausbeute bei umgepflanzten Stecklingen in der Baumschule ist mit den Ergebnissen vergleichbar, die die Baumschulpraxis bei üblichen Unterlagen aus Samen erreicht. Zur Bewältigung des ganzen Systems der Produktion von Unterlagen aus grünen Stecklingen muß notwendige technische Einrichtung beschaffen werden und es muß eine Reihe von Maßnahmen eingehalten werden; zu Stecklingen können nur ausreichend starke und unbeschädigte Triebe von speziell angebauten Mutterbeständen verarbeitet werden; eine optimale Regulation der Feuchte- und der Temperaturbedingungen im Vermehrungshaus zur Zeit der Bewurzelung von Stecklingen muß gesichert werden; im Vermehrungshaus muß im Laufe der Bewurzelung vollkommener chemischer Pflanzenschutz gesichert werden; eine rechtzeitige Auspflanzung der Stecklinge in die Baumschule im Frühjahr muß gesichert werden.

Obstbau; Pflanzmaterial; Unterlagen; Vegetativvermehrung; Stecklinge

Adresa autora:

Ing. Josef Kosina, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

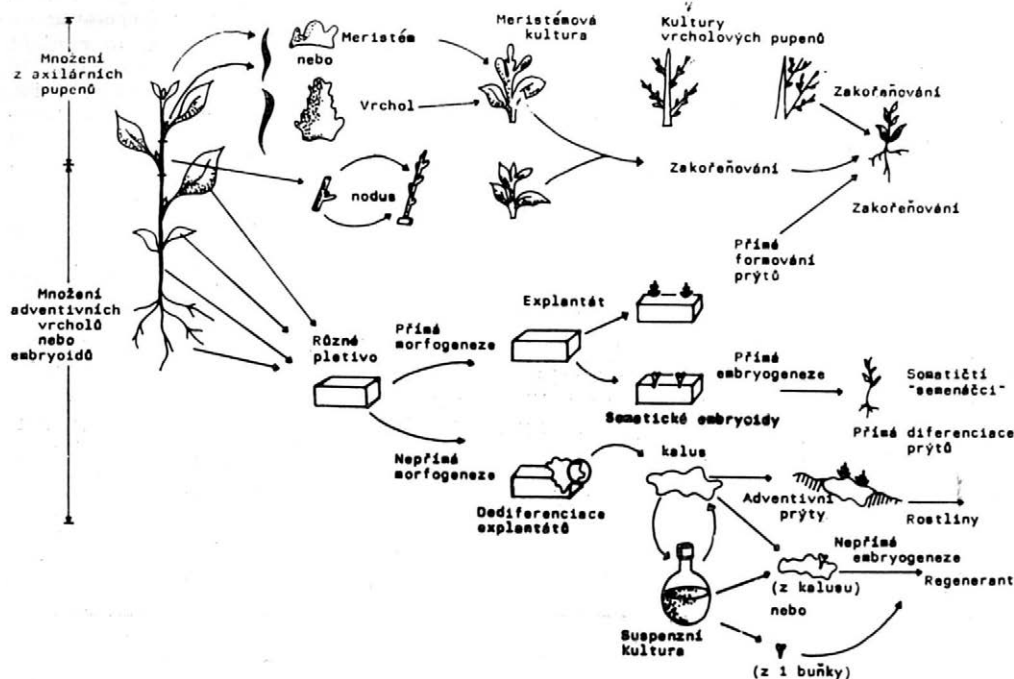
V. Borovec, K. Křivský

BOROVEC, V. - KŘIVSKÝ, K. [Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc; Sempra, Heřmanův Městec]. *Mikropropagace šlechtitelských linií zelí Brassica oleracea* L. var. *capitata* (L.) Alef. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 106—118.

V podmínkách *in vitro* byla sledována reakce explantátů odebraných z vrcholových pupenů klíčnicích rostlin zelí a bočních pupenů zelných hlávek. Pozornost byla zaměřena na tvorbu mnohonásobných prýtů, jejich zakořeňování a efektivní převod regenerantů do nesterilních podmínek. K proliferaci se nejlépe osvědčilo médium podle Murashige a Skooga (1962) doplněné 1 mg BAP/l. K zakořeňování diferencovaných prýtů bylo použito médium stejných autorů s adeninem 0,01 mg/l. Regeneranty byly převáděny do půdy systémem fólie Folpack-perlit.

zelinářství; mikropropagace linií zelí; kultura vrcholových pupenů; fólie Folpack; perlit

Techniky explantátových kultur byly s úspěchem rozpracovány u poměrně širokého okruhu druhů a rodů. Murashige (1974, 1979) uvedl



1. Schéma postupů užívaných v mikropropagaci rostlin. — Scheme of the procedures used for plant micropropagation

250 ekonomicky významných druhů rostlin, které lze s úspěchem metodou *in vitro* rozmnožit. Postupy, které je možno využít k mikropropagaci rostlin, jsou znázorněny na obr. 1 a lze je shrnout jako zmnožení prýtů z vrcholových a bočních pupenů; indukci vývinu dormantních pupenů somatickou embryogenezi a) přímou z části pletiva nebo orgánu, b) nepřímou z embryogenního kalusu nebo buněčné kultury.

V praxi je využíván převážně první postup, druhý méně a třetí zatím ojediněle. Také my jsme se zaměřili na první postup, tedy multiplikaci prýtů z vrcholových a bočních pupenů. Plně byly respektovány fáze mikropropagace, jak je popsal Murashige (1974).

Jako první fázi uvádí autor přísnou selekci donorů explantátů. Je zcela nezbytné vybrat typické zástupce druhu a odrůdy, rostliny zdravé a ve vhodné fyziologické fázi vývoje.

Druhou fází je založení vlastní aseptické kultury z vybraného materiálu. Třetí fáze postupu představuje zmnožení propagačních jednotek a získání nových intaktních rostlin v baňkách. Následuje fáze poslední, tj. efektivní převod regenerantů do nesterilních podmínek a jejich další pěstování v půdě.

Rod *Brassica* byl zpracován na úrovni explantátových kultur s cílem mikropropagace u několika odrůd *Brassica oleracea* a *Brassica napus*. Pozornost je zaměřena zejména na košťáloviny pěstované jako zeleniny.

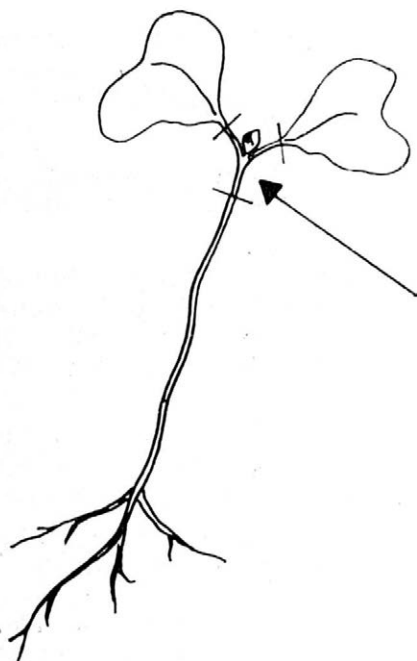
Torres a kol. (1980) zpracovali mikropropagací brokolice, stejně jako Johnson a Mitchell (1978). Diferenciaci v explantátových kulturách zelí popisují Mascarenhas a kol. (1978), Walkey, Neely a Crisp (1980). Bajaj a Nietsch (1978), Leike a Wieczorek (1982). Čínské zelí zpracovali Kuo a Tsay (1977), kadeřávek Elmsheuser, Lein a Neuman (1978), krmnou kapustu Luštinec a Horák (1970), růžičkovou kapustu Clare a Collin (1973), Borovec (1986), hlávkovou kapustu Borovec (1986), mezidruhově hybridy rodu *Brassica* Petrů a Jakubková (1980). Marjachina (1981) sledovala morfogenezi dvou odrůd zelí. Květák je košťálovinou, které se v tomto směru dostalo největší pozornosti (Pow 1969, Walkey a Woolfitt 1970, Trimboli, Prakash a de Fossard 1977, Dostál a Skládal 1978, Tognoni, Borelli a Lipucci 1978, Hall 1983, Revilliod a Moncousin 1983 aj.).

Meristémové kultury květáku byly již aplikovány ve šlechtitelském procesu (Crisp a Walkey 1974, Crisp 1975, Crisp a Lewthwaite 1974, Grout a Crisp 1977), a to především k rychlému namnožení cenného šlechtitelského materiálu. Zároveň Grout a Crisp (1977) navrhli tuto metodu k rychlému odhalení geneticky kontrolovatelných defektů projevujících se v polních podmínkách. Crisp a Gray (1979) využili meristémovou metodu u květáku ke zkvalitnění šlechtitelského materiálu výběrem nevhodných typů již na úrovni *in vitro*. Torres (1979, 1980), Grout a Crisp (1977), Crisp a Walkey (1974) produkovali viruprosté regeneranty šlechtitelských linií květáku.

Cílem předkládané práce bylo vypracovat metodiku mikropropagace šlechtitelského materiálu zelí a ověřit jeho další vlastnosti v polním pokusu.

MATERIÁL A METODY

Jako modelový objekt byla vybrána odrůda 'Zora'. Použitelnost vypracované metody mikropropagace byla ověřena tím, že vybrané šlechtitelské linie zelí byly namnoženy, konkrétně linie Dpp 3, K17, S8, EM, FA 12/5, Di, FA 12/2 autorů Ing. K. Křivského a Ing. J. Jiřáka, CSc.



2. Úprava semenáčků pro odběr vrcholového pupene. — Treatment of seedlings for apical bud removal

Jako zdroj meristémů byly zvoleny vrcholové pupeny sterilně vysetých semenáčků (obr. 2). Byl použit postup sterilního výsevu popsáný Borovcem [1986] u růžičkové kapusty. Dezinfekčním činidlem byla 5% suspenze chlóróvého vápna s dobou působení 30 minut.

Sterilizace média proběhla v autoklávu při 120 °C po dobu 15 minut. Před autoklávováním bylo pH upraveno na hodnotu 5,7–5,8. Po sterilizaci jsme agarové médium ve zkumavkách nechali ztuhnout v šikmé poloze. Používali jsme předpis živného média podle Murashige a Skooga [1962] doplněného růstovými regulátory.

Výsev i vlastní kultury byly umístěny do kultivační místnosti s režimem 16 hodin světlo, 8 hodin tma. Intenzita osvětlení byla 3 000 luxů. Teplota se pohybovala v rozmezí 19–23 °C.

Za 10 dní od výsevu byly asepticky odřezány dělohy a hypokotyl (obr. 2). Izolovaný vrcholový pupen o délce 3–4 mm byl nasazen na profilační médium v 200 ml Erlenmayerových baňkách, jež byly uzavírány dvojitou hliníkovou fólií tloušťky 0,03 mm. Ve stejných baňkách byly diferencované prýty i zakořeňovány. Následoval převod do nesterilních podmínek. Byly použity dva způsoby převodu. První popsal Borovec [1986] u růžičkové kapusty, kde principem je vysoká relativní vlhkost vzduchu a substrátem perlit. Druhý popsal Fári [1986] u papriky. Kultivační baňky byly překryty smrštitelnou fólií Folpack (Borsod Chemical Combine, Maďarsko) ve fázi zakořeňování. Poté následovalo přesazení do perlitu bez zvyšování relativní vlhkosti vzduchu ve skleníkových podmínkách. Za 14 dní byly rostliny přemístěny ven. Každý týden byl aplikován 1% roztok plného hnojiva Floran. Do půdy byly regeneranty přesazeny za 3–4 týdny po vyjmutí ze zakořeňovacího média.

K odběru explantátů z bočních pupenů dospělých hlávek pěstovaných na poli byl použit tentýž postup jako při odběru vrcholových pupenů ze sterilních semenáčků.

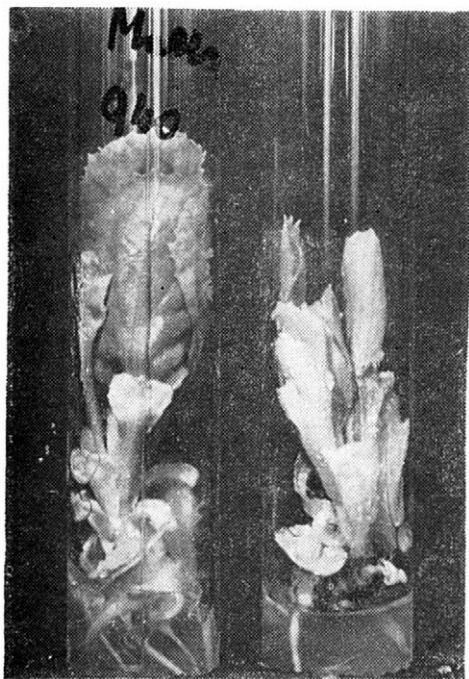
Dezinfekce rostlinných pletiv a média byla shodná. Dezinfekce i obě média se plně osvědčila i v tomto případě. Tím se ověřila možnost mikropropagace vybraných rostlin přímo z pole, ze šlechtitelských školek a zapojení pěstování in vitro do šlechtitelského procesu.

VÝSLEDKY

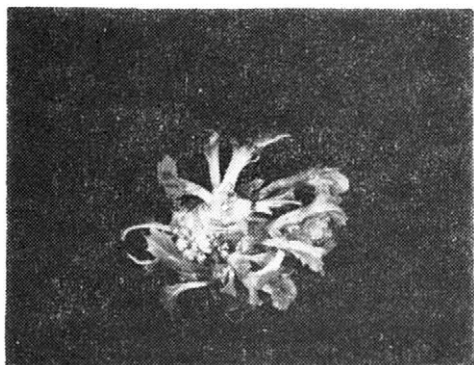
ŽIVNÁ MÉDIA

V úvodních pokusech byl zopakován postup, který vypracoval Mascarenhas (1978). Náš materiál reagoval pouze tvorbou kalusu o velikosti 1×1 cm, s 1 prýtem a křulovými kořeny (obr. 3). Proliferace dalších pupenů neproběhla.

V pokusech bylo proto optimalizováno médium ke zmnožení mikropropagačních jednotek a další médium k zakořenění diferencovaných prýtů. Bylo vyvinuto proliferační médium (MS + BAP), kde základ tvořil



3. Reakce explantátů odrůdy 'Zora' na médiu Mascarenhas (1978). — Responses of 'Zora' cv. explants to the cultivation in the Mascarenhas medium (1978)



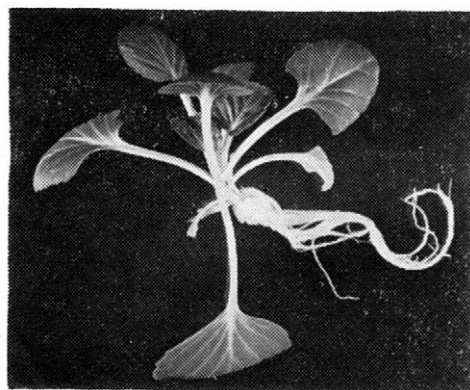
4. Reakce vrcholového pupenu odrůdy 'Zora' na médiu MS (1932) + BAP 1 mg/l. — Responses of apical buds of cv. 'Zora' in the MS (1962) medium + BAP 1 mg per l

předpis média podle Murashige a Skooga (1962), doplněný BAP 1 mg/l. Médium bylo zpevněno 8 g/l agaru firmy Serva. K zakořeňování diferencovaných prýtů bylo používáno médium Murashige a Skooga (1962) s adeninem 0,01 mg/l (MS+A). Na tomto médiu prýty v průběhu 3—4 týdnů diferencovaly kořeny s délkou 3—4 cm. Následoval převod rostlinek do nesterilních podmínek.

Popsaná metoda mikropropagace vypracovaná na odrůdě 'Zora' a ověřená u osmi linií zelí se ukázala jako vhodná. Tabulka 1 uvádí zmnožení prýtů u jednotlivých linií. Nejlepší v tomto směru byla linie Dpp 3.

I. Zmnožení explantátů — MS (1962) + BAP 1 mg/l. — Explant multiplication — MS (1962) + BAP 1 mg per l

Materiál	Primokultura	Počet zmnožených prýtů			
		I. pasáž	koeficient	2. pasáž	koeficient
S 5	33	135	4	363	11
FA 12/5	50	140	3	276	5
Di	95	102	1	212	5
FA 12/2	54	244	4	430	9
EM	42	176	4	232	5
S 8	54	108	2	227	4
K 17	21	145	7	795	38
Dpp3	48	508	10	6320	130
Zora	27	203	7	1060	39



5. Zakořeněný regenerant odrůdy 'Zora' na médiu MS (1962) + adenin 0,01 mg/l. — Root formation in a regenerated shoot of cv. 'Zora' in the MS (1962) medium + adenine 0.01 mg per l

Postup a způsob dezinfekce rostlinného materiálu u růžičkové kapusty popsal B o r o v e c (1986). Tento postup byl rovněž použit u zelí. Sterilizace byla konána 5% suspenzí chlórového vápna s kapkou smáčedla. Doba působení suspenze byla 30 minut. U sterilního výsevu je vhodné předpůsobení 70% etanolem a následná sterilizace chlórovým vápnem. Obojí nejlépe pomocí upravené injekční stříkačky, působením podtlaku. U explantátů odebraných z rostlin rostoucích na poli byla sterilizace konána v uzavřené nádobce bez působení podtlaku.

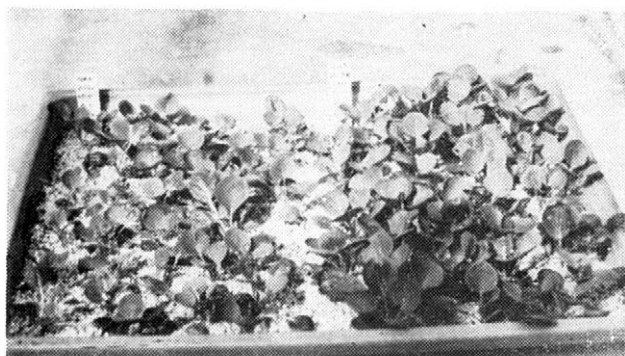
Zmnožení prýtů na proliferačním médiu (MS + BAP 1 mg/l) ukazuje obr. 4. Vytvořil se shluk nově diferencovaných pupenů. Velikost pupe-

nů byla 2—4 mm, celý shluk měřil 1,5—2 cm. Počet zmnožených prýtů nepřesáhl 10 z 1 explantátu. Listy pupenů byly světle zelené. Kořeny chyběly. Zakořeňování in vitro na médiu MS + adenin 0,01 mg/l je uvedeno na obr. 5. V průběhu zakořeňování trvajícím 3—4 týdny se vyvinuly rostliny velikosti 2,5—3 cm, s 6—7 pravými listy, temně zelené. Kořeny byly 3—4 cm dlouhé, počet okolo 15 ks s vlášením.

PŘEVÁDĚNÍ DO NESTERILNÍCH PODMÍNEK

Po třech týdnech pěstování regenerovaných prýtů na médiu MS + A byla z kultivačních baněk odstraněna ve flow-boxu hliníková fólie a nahrazena smrštiteľnou polyetylénovou fólií Folpack (Fáři 1986). Rostliny byly vysoké 3—4 cm, s 5—7 pravými listy a bohatými kořeny o délce 3—4 cm.

Fólie Folpack je velmi dobře propustná pro plyny. K rostlinám má lepší přístup i světlo. Výhodou je i skutečnost, že výrobce zaručuje sterilitu vnitřní strany fólie. Po týdnu kultivace rostlin pod fólií Folpack se na listech vytvoří vosková vrstvička, která pod hliníkovou fólií chybí. Rostliny získaly tmavě zelenou barvu. Na celé období zakořeňování (3—4 týdny) je však fólie Folpack nevhodná, poněvadž médium příliš vysychá a regenerované rostliny jsou pak zakrslé. Po týdnu pěstování



6. Převádění regenerantů do půdy, vpravo fólie Folpack, vlevo klasický postup. — Transfer of the regenerated shoots to the soil, the system with a Folpack plastic sheet is on the right, the traditional method is on the left

pod fólií Folpack byly regeneranty z média vyjmuty. Kořeny byly řádně omyty vodou a odstraněno co nejvíce agaru. Ošetřené rostliny byly vysazeny do sadbovače s perlitem (obr. 6), zality a umístěny ve skleníku. Denní teploty při převádění se pohybovaly v rozmezí $32,4 \pm 4,1$ °C, noční $15,2 \pm 2,2$ °C. Za pět dní byly přihnojeny 0,5% roztokem tekutého hnojiva Floran. Za dalších 5 dní a pak každý následující týden bylo hnojeno již plnou koncentrací, tj. 1% roztokem Floranu. Do půdy byly regeneranty přesazeny za tři týdny.

Tabulka II demonstruje efektivitu převodu do nesterilního prostředí při použití fólie Folpack. Ztráty jsou nízké, v průměru nepřevyšují 3 %. Rostliny jsou velice dobře na převod připraveny. Při prvním způsobu převádění do nesterilních podmínek (vysoká relativní vlhkost vzduchu + perlit) byly ztráty rovněž nízké, do 4 %. Nevýhodou je nezbytnost fóliového krytu k dosažení vysoké vlhkosti vzduchu a zastavení růstu po dobu tvorby voskové vrstvičky na listech (obr. 6). Vlevo jsou regeneranty odrůdy 'Zora' vypěstované klasickým postupem, vpravo pod fólií Folpack.

Materiál	Převáděno	Převedeno	Úhyn	
			ks	%
S 5	250	244	6	2,4
FA 12/2	237	236	1	0,4
Di	166	166	0	0
FA 12/5	148	146	2	1,3
EM	233	233	0	0
S 8	227	219	8	3,5
K 17	60	54	6	1,0
Dpp3	197	184	13	6,6
Zora	204	198	6	3,4

Porost linie Dpp 3 na poli ukazuje obr. 7. Porost byl vyrovnaný, zapojený. Rostliny byly dobře vyvinuté, což je vidět na obr. 8. U linie Dpp 3 bylo získáno osivo z regenerantů vysázených ve fóliovém krytu o rozměrech 10 × 3,6 m. Z vysázených 120 regenerantů bylo sklizeno 2,5 kg vyčištěného osiva. Jeho semenářská kvalita byla velice dobrá. Klíčivost osiva byla 100%, průměrná hmotnost tisíce semen 4,88 g. Osivo získané ze semenáčů stejné linie mělo průměrnou hmotnost tisíce semen 3,823 g.

Mikropropagace šlechtitelských linií metodou in vitro navazuje výhod-



7. Porost linie Dpp 3 na poli.
— Cabbage crop of line Dpp 3 grown in the field



8. Dospělý regenerant odrůdy 'Zora' na poli.
— Mature regenerated plant of cv. 'Zora' grown in the field

ně na kontejnerové pěstování podle zlepšovacího návrhu K ř i v s k é h o (1983). Do kontejnerů s čtvercovým profilem 13×13 cm se vysadí regeneranty linií, obvykle v květnu. Zemina by měla být dezinfikována. Osázené kontejnery se umístí na venkovní stanoviště, pokud možno stíněné a se závlahou. Výhodné je na plochu stanoviště položit černou fólii a zamezit tak prorůstání plevelů mezi kontejnery. Na 100 m² se umístí 3 700 kontejnerů. Pro vysazení 1 ha sazeček je zapotřebí 0,10 ha plochy s kontejnery (K ř i v s k ý 1984, ústní sdělení).



9. Stanoviště kontejnerů regenerantů zeli linie Dpp 3. — The store of containers with regenerated plants of cabbage line Dpp 3

Předpěstované sazečky se v kontejnerech ponechávají i přes zimu. Bud' je chráníme proti chladu přímo na stanovišti, nebo je přemístíme do chráněného prostoru. Přezimované rostliny se na jaře co nejdříve vysazují na pole nebo do fóliových krytů. Rostliny se vysazují s celým kořenovým balem. Ztráty při přezimování se pohybují okolo 8 %. Při tradičním způsobu předpěstování sazeček jsou ztráty až 80 %. Přednosti využití kontejnerování jsou zejména v úspoře orné půdy potřebné k vypěstování sazeček; ve snižování provozních nákladů; v podstatném zvýšení jistoty a efektivity semenářství košťálovin.



10. Sazečka v kontejneru před přezimováním linie Dpp 3. — Cabbage planting stock in a container before the wintering of line Dpp 3

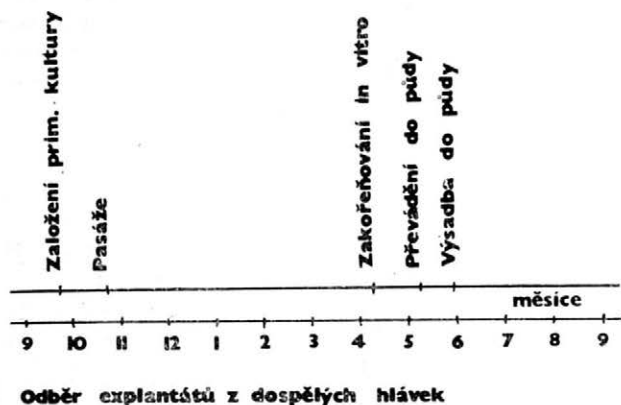
Problematicke mikropropagace v podmínkách in vitro je věnována velká pozornost. Důvodem je možnost přímého využití ve šlechtění. V tomto směru mají velmi dobré zkušenosti v NDR, kde kultury in vitro využívají zejména k zintenzívnění výroby linií zelí, kapusty, květáku a růžičkové kapusty a k namnožení fixátorů samčí sterility cibule. Metodu explantátových kultur ve šlechtění zelenině chápou jako intenzifikační faktor. V roce 1985 povclili v NDR dvě odrůdy zelí a jednu odrůdu růžičkové kapusty, kde se na jejich vyšlechtění podílely ve vysokém procentu rovněž explantátové kultury. Kromě zintenzívnění šlechtění uspoří ročně asi 1 milión marek na nákladech (K u n e r t 1985, ústní sdělení). Ročně vyprodukuje okolo 60 000 regenerantů růžičkové kapusty, zelí, cibule, jahod, celeru, květáku, chřestu a křenu.

V ČSSR se budují na vybraných šlechtitelských stanicích servisní laboratoře explantátových kultur, které by měly sloužit k mikropropagaci šlechtitelského materiálu. Metodiky mikropropagace, způsoby převodu a případné problémy budou konzultovat s laboratorii explantátových kultur VŠÚZ Olomouc.

Leike a Wiecezorek (1982) z jednoho jedince regenerovali téměř 10 000 rostlin, když za zdroj explantátů zvolili části květních os zelí. Mikropropagaci růžičkové kapusty s cílem rychlého namnožení šlechtitelského materiálu a zintenzívnění procesu šlechtění popsal B o r o v e c (1986).

Aplikací a využitím explantátových kultur přímo ve šlechtitelském procesu květáku se zabývali Crisp a Walkey (1973). Výhody, na které poukazují, jsou především v možnosti rychlého naklonování materiálu s výtěžností až 10 000 regenerantů z jednoho jedince; v možnosti využití explantátových kultur jako účinného šlechtitelského nástroje s výrazným efektem při výběru jako šlechtitelské metodě.

Walkey (1978) rozšířil tato hlediska o možnost ozdravování květáku od viru mozaiky vodnice. Výhody navrhované metody mikropropagace linií zelí jsou zejména v jejich rychlém naklonování, a tím získání



11. Schéma časových zákroků v navrhované metodě mikropropagace zelí. — Scheme of treatments to be applied on various dates to the cabbage micropropagation

časové úspory oproti generativnímu množení. Na obr. 11 je uvedena časová posloupnost jednotlivých zákroků v navrhované metodě mikropropagace. Při odběru explantátů z dospělé hlávky v září až říjnu získáme dostatek regenerantů ve fázi sadby v květnu — červnu, tedy v době,

kdy matečné rostliny jsou krátce po odkvětu. Do podzimu regeneranty dorostou v rostliny schopné přezimování, zejména ve spojení s kontejnerovým způsobem pěstování sazeček.

Spolupráce mezi šlechtiteli a pracovníky explantátových laboratoří vyžaduje plánovitou dělbu práce. Potřebnými parametry je počet matečných rostlin, předaných do procesu mikropropagace na 1 000 požadovaných regenerantů, dále termín odevzdávání matečných rostlin, jejich zdravotní stav a způsob chemického ošetřování (druh přípravků, datum použití, koncentrace). Vedle toho je třeba stanovit počet a termín předání regenerantů, jejich vývojové fáze, fyziologický stav atd. Tabulka I ukazuje různou reakci zkoušených linií na podmínky in vitro. Nejlépe reagovala linie Dpp 3 a odrůda 'Zora'.

Převod do nesterilních podmínek systémem Folpack — perlit je velmi výhodný. Ve srovnání s metodou, která se pro převod do nesterilních podmínek používala dříve (Borovec 1986), se nezvýšil počet převedených rostlin, ale regeneranty jsou schopny tento zásah lépe snášet. Fáři a kol. (1985) uvádí, že v obvyklých laboratorních podmínkách (25 °C, 50—60% vlhkost vzduchu) činí ztráta hmotnosti kultury in vitro cibule (překryté fólií Folpack) 15—20 % po čtyřech týdnech, 50—60 % v 6. týdnu a 80—90 % v 8. týdnu inkubace. Šest týdnů staré rostliny in vitro vyvíjely silný kořenový systém. Listy měly vysoký obsah sušiny s velice dobře vyvinutou voskovou vrstvičkou na povrchu. Převádění do nesterilních podmínek pak již nevyžadovalo aklimatizaci.

Závěry Fářiho s použitím fólie Folpack potvrzují naše výsledky u zelí. K podpoření tvorby bohatého kořenového systému v nesterilních podmínkách byl použit perlit. Při použití fólie Folpack v posledním týdnu zakořeňování na médiu MS + A se vytvořila kompaktní vosková vrstvička na celé ploše listu. Ty získaly tmavě zelenou barvu v důsledku lepšího pronikání světla. V souladu se zjištěním Fářiho bylo konstatováno, že ponechání fólie po celou dobu zakořeňování (3—4 týdny) není vhodné. Médium příliš vysychá, regeneranty získají xerofytní charakter. Při užití fólie v poslední fázi zakořeňování se růst regenerantů v perlitu obnovuje dříve ve srovnání s regeneranty převáděnými klasickým postupem. Není nutná další aklimatizace regenerantů, rovněž v souladu s Fářim (1985). Zjednodušuje se manipulace s rostlinami, poněvadž nemusí být chráněny fóliovým krytem k dosažení vyšší relativní vlhkosti vzduchu. Regeneranty nejsou tak křehké, a proto se tak snadno nepoškodí.

ZÁVĚR

Byla vypracována metoda mikropropagace zelí z vrcholových pupenů sterilně vysetých semenáčků nebo bočních pupenů dospělé hlávky. Metodika byla ověřena na osmi šlechtitelských stanicích. Důraz byl položen na zmnožení propagačních jednotek a jejich efektivní převod do nesterilních podmínek. U linie Dpp 3 bylo získáno kvalitní osivo v dostatečném množství.

Poděkování

Děkujeme svým spolupracovníkům, zejména A. Zedkové, L. Oliberiusové a R. Prchalové, za technickou pomoc při vypracování metodiky mikropropagace zelí. Dále děkujeme Ing. J. Jiříkovi, CSC., za poskytnutí rostlinného materiálu a v neposlední řadě Ing. P. Havránkovi, CSC., za kritické poznámky k práci.

Literatura

- ANDERSON, W. C. - CARSTENS, J. B.: Tissue culture propagation of broccoli, *Brassica oleracea* Italia group for use in F_1 hybrid seed production. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102, 1977, s. 69—73
- BAJAJ, Y. P. S. - NIETSCH, P.: In vitro propagation of red cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata). *J. of Exp. Bot.*, 26, 95, 1978, s. 883—890
- Celostátní genetické konference, Brno 1986, s. 24—25
- BOROVEC, V.: Mikropropagace novošlechtění hlávkové kapusty. Plakátové sdělení VIII.
- BOROVEC, V.: Meristémová kultura linií růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* L. var. gemmifera D. C.). *Bul. VŠÚZ, Olomouc*, 30, 1983, s. 31—45
- CLARE, M. V. - COLLIN, H. A.: Meristem culture of brussels sprouts. *Hort. Res.*, 13, 1973, s. 111—118
- CLARE, M. V. - COLLIN, H. A.: The production of plantlets from tissue cultures of brussels sprouts (*Brassica oleracea* L. var. gemmifera D. C.). *Ann. Bot.*, 38, 1974, 1; s. 67—76
- CRISP, P. - WALKEY, D. G. A.: The use of aseptic meristem culture in cauliflower breeding. *Euphytica*, 23, 1974, s. 305—313.
- CRISP, P. - GRAY, A. R.: Successful selection for curd quality in cauliflower, using tissue culture. *Hort. Res.*, 19, 1979, s. 49—53
- CRISP, P. - LEWTHWAITE, J. J.: Curd grafting as an aid to cauliflower breeding. *Euphytica*, 23, 1974, s. 114—120
- DOSTÁL, J. - SKLÁDAL, V.: Klonování kvěťáku (*Brassica oleracea* var. botrytis) in vitro. *Zahradnictví*, 3—4, 1978/79, s. 177—185
- ELMSHEUSER, H. A. - LEIN, C. - NEUMANN, K. H.: An investigation of the relationship between the phytohormone content and growth of three Brassica species in tissue culture. *Z. Pflanzenphysiol.* 88, 1978, s. 25—31
- FÁRI, M. - ANDRÁSFALVY, A. - NÉMETH, J.: Thin PVC foil covering (PTFC) an efficient method for culture and preacclimation of in vitro plant cultures. *Acta Horticulturae*, 1985, in press
- FÁRI, M.: Pepper (*Capsicum annum* L.) In: *Biotechnology in Agriculture and Forestry* Ed. Bajaj, Y. P. S., 2, 1986, s. 346—362
- GEORGE, E. F. - SHERINGTON, P. D.: *Plant Propagation by Tissue Culture*. 1984, s. 1—690 Exegetics, Eversley Basingstoke
- GROUT, B. W. W. - CRISP, P.: Practical aspects of the propagation of cauliflower by meristem culture. *Acta Hort.*, 78, 1977, s. 289—296
- HALL, O.: Användning av vävmadskulturteknik i blomkål — och sallatsförädling. *Sveriges Utsädesförenings Tidskrift*, 93, 1983, s. 31—34
- JOHNSON, B. B. - MITCHEL, E. D., JR.: In vitro propagation of broccoli from stem, leaf, and leaf rib explants. *Hort. Science*, 13, 1978, 3, s. 246—247
- KŘIVSKÝ, K.: Kontejnerové pěstování sazeček košťálové zeleniny. Příhláška zlepšovacího návrhu, 1983, s. 1—4, Heřmanův Městec
- KUO, C. G. - TSAY, J. S.: Propagating Chinese cabbage by axillary bud culture. *Hort. Science*, 12, 1977, 5, s. 456—457
- LEIKE, H. - WIECZOREK, G.: *Arch. Züchtungsforschung*, 12, 1982, s. 375—383
- LUŠTINEC, J. - HORÁK, J.: Induced regeneration of plants in tissue cultures of *Brassica oleracea*. *Experientia*, 26, 1970, s. 919—920
- MARJACHINA, I. J.: Charakter morfologeneza i rozmnoženíja kočannoj kapusty po kulture tkani pri ispolzovanii različnych stimuljatorov rosta. *Selskochozjaj. Biologija*, 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 Journal of Experimental Biology*, 16, 1978, s. 122—125
- MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiologia Pl.*, 15, 1962, s. 473—497
- MURASHIGE, T.: Propagation of higher plants through tissue culture. In: Hughes, K. W., Henke, R., Constantin, M. (Edit.), 1978
- PETRŮ, E. - JAKOUBKOVÁ, Z.: Apikální meristemy mezidruhových hybridů rodu *Brassica* v kulturách in vitro. *Bul. VÚZ Olomouc*, 23/24, 1979/80, s. 129—139
- POW, J. J.: Clonal propagation „in vitro“ from cauliflower curd. *Hort. Res.*, 9, 1969, s. 151—152
- REVILLIOD, L. E. - MONCOUSIN, Ch.: Méthode de micropropagation in vitro de portegraines du chou-fleur. *Rev. suisse*, 56, 7, 1983, s. 210—214

- SUTTER, E. G. - HUTZELL, M.: Use of humidity tents and antitranspirants in the acclimatisation of tissue — cultured plants to the greenhouse. *Sci. Hort. Cult.*, 23, 1984, s. 303—312
- TOGNONI, F. - BORELLI, A. - LIPUCCI, L. M. D.: Propagation in vitro for the production of cauliflower seed. *Universita degli Studi Napoli, Portici* 12, 1978, 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 visaneto ao melhoramento de cultivares de veroa. *R. Ceres*, 142, 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.*, 15, 1980, 4, s. 435—440
- TRIMBOLI, D. S. - PRAKASH, N. - de FOSSARD, R. A.: The initiation, rooting and establishment of cortical buds in cauliflower. *Acta Horticulturae*, 78, 1977, s. 243—248
- WALKEY, D. G. A. - WOLFITT, J. M. G.: Rapid clonal multiplication of cauliflower by shake culture. *J. Hort. Sci.*, 54, 1970, s. 205—206
- WALKEY, D. G. A.: In vitro methods for virus elimination. *Proc 4th Int. Congr. Plant Tissue and Cell Culture, University of Calgary*, 1978, s. 245—253
- WALKEY, D. G. A. - NEELY, H. A. - CRISP, P.: Rapid propagation of white cabbage by tissue culture. *Sci. Hort.*, 12, 1980, s. 99—107

Došlo dne 22. 8. 1986

БОРОВЕЦ, В. — КРЖИВСКИЙ, К. (НИИ овощеводства, Оломоуц; Semptra, Германув Местец). Микропропагандирование селекционных линий капусты *Brassica oleracea* L. var. *capitata* (L.) Alef. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2).

В условиях in vitro определяли реакции эксплантатов, удаленных с верхушек ростков. Внимание было направлено на образование многократных побегов, их укоренение и эффективный перевод регенерантов в нестерильные условия. Для пролиферации лучше всего годилась среда Мураши и Скуга (1962 г.), дополненная 1 мг ВАР/л. Для укоренения дифференцированных побегов служила та же среда с аденином 0,01 мг/л. Регенеранты переводили в грунт по фольговой системе Фолпакк-перлит. После чего их высаживали в поле в фольговое помещение.

овощеводство; микропропагандирование капусты; культуры верхушечных почек; фольга Фолпакк; перлит

BOROVEC, V. - KRIVSKÝ, K. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc; Semptra Heřmanův Městec). *Micropropagation of the Breeding Lines of Cabbage Brassica oleracea* L. var. *capitata* (L.) Alef. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2): 103—113.

Responses of explants taken from the apices of seedlings were studied *in vitro*. We investigated the production of multiple shoots, root formation and effective transfer of regenerated shoots to nonsterile conditions. A medium after Murashige and Skoog (1962), supplemented with 1 mg BAP per l, was found to be the most suitable for proliferation. The MS medium with 0.01 mg adenine per l was used for the induction of root formation in the shoots which started to differentiate. The regenerated shoots were transferred to the soil using the system Folpack plastic sheet — perlite. Then they were planted in the field in a plastic house.

vegetable growing; micropropagation of cabbage lines; apical bud culture; Folpack plastic sheet; perlite

BOROVEC, V. - KRIVSKÝ, K. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc; Semptra, Heřmanův Městec). *Mikropropagation der Veredelungslinien von Kohl Brassica oleracea* L. var. *capitata* (L.) Alef. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2): 106—113.

Unter in vitro-Bedingungen wurde die Reaktion von Explantaten untersucht, die von den Gipfeln der Keimpflanzen entnommen wurden. Die Aufmerksamkeit wurde auf die Bildung mehrfacher Triebe orientiert, auf ihre Bewurzelung und auf eine effektive Überführung der Regeneranten in nichtsterile Bedingungen. Zur Proliferation hat sich am besten das Medium nach Murashige und Skoog (1962) bewährt, das durch

1 mg BAP/l ergänzt wurde. Zur Bewurzelung der differenzierten Triebe wurde das Medium derselben Autoren angewandt mit Adenin 0,01 mg/l. Die Regeneranten wurden mit Hilfe des Systems Folie Folpack- Perlit in den Boden überführt. Nachher wurden sie in Folienzelle auf dem Felde ausgepflanzt.

Gemüsebau; Mikropropagation von Kohllinien; Kultur von Terminalknospen; Folie Folpack; Perlit

Adresy autorů:

Ing. Vladimír B o r o v e c, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc-Holice
Ing. Karel K ř i v s k ý, Sempra, 538 03 Heřmanův Městec

J. Novák

NOVÁK, J. [Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátol.]. *Studium vývoje thebainového máku listenatého (Papaver bracteatum Lindl.)*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 119—126.

Pro mák listenatý [*Papaver bracteatum* Lindl.], polykarpickou bylinu s každoročním reprodukčním cyklem, byla vypracována makrofenologická stupnice vývoje. Růst a vývoj v prvním a dalších (vývojově shodných) vegetačních obdobích je charakterizován 34 růstovými fázemi, z toho 16 v prvním vegetačním roce, kdy rostlina vytváří vegetativní orgány. Jednotlivé fáze jsou stanoveny jako okamžité, jednoznačně definované morfologické stavy rostliny. V rámci mikrofenologie jsou charakterizovány etapy organogeneze vegetačního vrcholu stručným popisem postupně vznikajících struktur. V souvislosti s vývojovým cyklem rostliny se hodnotí změny v kořenové hlavě s každoroční obnovou nadzemních orgánů. Prověřena byla možnost vegetativního rozmnožování máku *Papaver bracteatum* s ohledem na optimální rozměry kořenových řízků a na vývoj rostlin a generativních orgánů v následujícím vegetačním období.

Papaver bracteatum Lindl.; makrofenologie; mikrofenologie; vegetační vrchol; vegetativní rozmnožování

Výzkum máku listenatého [*Papaver bracteatum* Lindl.] s perspektivou jeho využití jako farmaceutické a v polní kultuře pěstované rostliny byl započat přibližně před 20 lety např. v USA, NDR, Turecku, ČSSR aj. Příčinou bylo zjištění, že rostliny tohoto druhu obsahují v poměrně vysoké koncentraci morfinanový alkaloid thebain využívaný jak k výrobě kodeinu, tak i přímo k přípravě některých léků. Sleduje se tím alespoň částečně řešení otázek ekonomických a společenských.

K pěstování v polních podmínkách je mj. žádoucí pravidelné hodnocení rostlin se zdůvodněnými opatřeními a zásahy, jež především vyžaduje přesné sledování a kontrolu růstu a vývoje jako podklad realizace systému biologické kontroly. Pozornost ve výzkumu máku *Papaver bracteatum* byla dosud zaměřena především na některé speciální otázky (zejm. charakteru biochemického a botanického), popř. šlo o práce shrnující výsledky výzkumu (Nyman, Bruhn 1979; Böhm 1981 a.). Problematika týkající se důsledného hodnocení makrofenologického a mikrofenologického vývoje i vegetativního rozmnožování z hlediska následného vývoje rostlin dosud nebyla řešena.

Při pěstování i výzkumu máku *Papaver bracteatum* jako polní plodiny je nutno respektovat některé vlastnosti související s biologii druhu: 1. jde o polykarpickou bylinu s vytrvalým kořenem a s každoročním reprodukčním cyklem; 2. v prvním vegetačním roce rostlina tvoří jen vegetativní orgány; 3. hospodářský produkt (předpokládá se tobolka) je prakticky tvořen od druhého roku, přitom ve druhém roce je výnosová schopnost velmi nízká; 4. v počátečních fázích vývoje je růst velmi pomalý.

MATERIÁL A METODY

Růst a vývoj máku druhu *Papaver bracteatum* byl sledován a hodnocen v letech 1981—1985 na rostlinách tří introdukcí z různých proveniencí, a to VÚFB Praha — PB 1; Francopavot (Massy u Paříže) — PB 2; botanická zahrada v Taškentu — PB 3. S každoročním jarním výsevem jsme pěstovali asi 35 jedinců každé introdukce (od roku 1982 současně s pěstováním starších).

DETERMINACE EXPERIMENTÁLNÍHO MATERIÁLU

Papaver bracteatum LINDL. Coll. Bot., tab. 23, 1821. Syn.: *Calomecon bracteatum* (LINDL.) SPACH, *P. pulcherrimum* FISH. ex STEUD., *P. orientale* var. *bracteatum* (LINDL.) LEDEB., *P. lasiothrix* FEDDE.

Listové úkrojky ve tvaru a velikosti jednotné s pravidelně zubatým okrajem, trichomy na poupatech přitisklé, petaly tmavě červené se stálými pigmenty a s černou podlouhlou skvrnou na bázi, květy s 3—8 podkvětními braktejemi; diploid ($2n = 14$); průduchy na spodní straně děloh 37—70 μm dl. a tvaru téměř kruhovitého; pyl. zrna 24,6—28,5 μm v prům.; dominantní alkaloid thebain — doprovázen minoritními alkaloidy (alpinigenin, salutaridin aj.).

METODY DETERMINACE (Novák 1979)

Makrofenologie: Obecně se nástup růstové fáze zaznamenává tehdy, jestliže 50—75 % jedinců dosáhne určité fáze. Přesnější hodnocení se koná na základě uvedené stupnice. Počátek příslušné fáze je představován jejím dosažením u ± 10 % rostlin porostu, plná fáze při 75 % a konec fáze nastává tehdy, dosáhlo-li alespoň 90 % rostlin této růstové fáze. Při hodnocení je nutno hodnotit větší počet rostlin (alespoň 30 náhodně odebraných) získaných z různých míst porostu.

Obnova nadzemních orgánů a změny v kořenové hlavě byly sledovány na pravidelně odebíraných vzorcích (většinou 2x týdně) různých starých jedinců v období od dozrávání plodů do plné obnovy postvegetační listové růžice.

Mikrofenologie: Přibližně od poloviny února [v závislosti na počasí] byly 2—3x týdně odebírány vegetační vrcholy (resp. pupeny) z kořenové hlavy na 3—5 rostlinách po odhrnutí půdy, preparace obvyklým způsobem pod binokulární lupou a pozorování (zv. 10x, 20x, 40x, 60x).

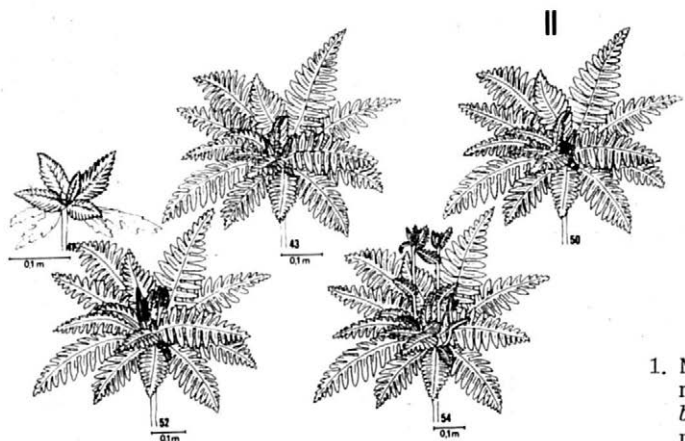
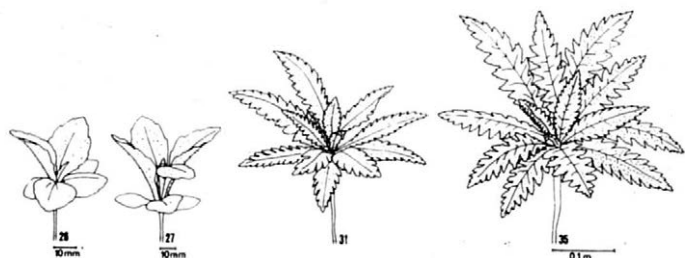
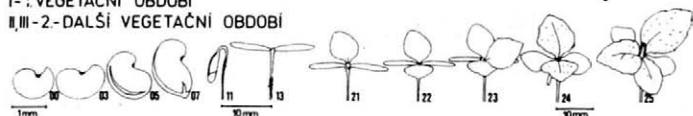
Vegetativní rozmnožování: Kořenové řízků byly odebírány z tříletých rostlin po úplném zaschnutí nadzemních orgánů — ve stavu vegetačního klidu. Okamžitě byly přeneseny do volné půdy na záhony, do hloubky 50 mm, v poloze vertikální, ve sponu 0,25 x 0,40 m. Varianty (celkem 15) každá ve čtyřech opakováních po 25 ks, jsou uvedeny v tab. III. Hodnocení v týdenních intervalech téhož a následujícího roku.

Kromě počtu vyrostlých rostlin a rostlin vytvářejících ve druhém roce generativní orgány byl orientačně zjišťován i stupeň vývoje v jednotlivých variantách na základě srovnání počtu a velikosti listů přízemních růžic, konkrétně k 1. květnu (druhý vegetační rok): a) v růžici 10 a více listů, největší listy 0,25 m dl. a více; b) v růžici 5—9 listů, největší 0,18—0,24 m dl.; c) v růžici 3—5 listů, největší listy kratší než 0,18 m.

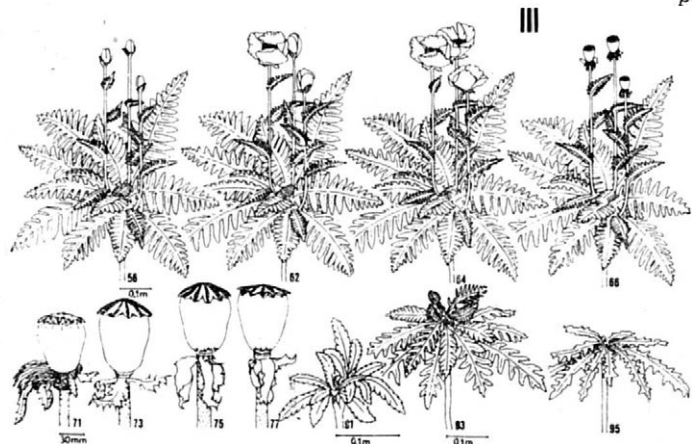
VÝSLEDKY A DISKUSE

Z hlediska systému biologické kontroly, jak je u nás běžně aplikován pro jednotlivé polní plodiny, nebyl dosud růst a vývoj máku *Papaver bracteatum* sledován. Při ojedinělých hodnoceních biologického vývoje se užívají výrazné a na první pohled registrované změny běžné fenologie, jako např. vzcházení, vytváření přízemní listové růžice, kvetení, zrání tobolek apod. V tomto smyslu Sokolov, Sacyperová (1965) stanovili šest fází: 1. vegetace, 2. růst stonku a tvorba poupat, 3. kvetení, 4. růst tobolek, 5. zrání tobolek, 6. podzimní úhyn. Gigliano (1980) ve stanovených fázích hodnotil změny obsahu thebainu v průběhu vývoje. Studium morfologie růstových forem rostlin čeledi *Papaveraceae* se podrobně zabýval Günther (1975). Všeobecně se za fázi považuje jednoznačně definovaný okamžitý morfologický stav rostliny.

I-1-VEGETAČNÍ OBDOBÍ
II,III-2-DALŠÍ VEGETAČNÍ OBDOBÍ



1. Makrofenologická stupnice máku listnatého (*Papaver bracteatum* Lindl.). — Macrophenological scale of *Papaver bracteatum* Lindl.



Vývojové změny lokalizované ve vegetačním vrcholu rostliny lze pozorovat podstatně dříve, než jsou makroskopicky viditelné (tzn., že lze přesněji sledovat vývoj). Tím se na minimum snižuje zpoždění, s nímž se sleduje postup vývoje. Ve srovnání s některými jinými rostlinami jsou morfologické změny vegetačního vrcholu máku *Papaver bracteatum* vzhledem k jeho velikosti velmi nápadné a snadno pozorovatelné.

I. Makrofenologická stupnice máku listnatého (*Papaver bracteatum* Lindl.). — Macrophenological scale of *Papaver bracteatum* Lindl.

Pořadí	Hlavní fáze	Růstová fáze	Mezinár. označení r. f.
První vegetační rok	klíčení	suché semeno	00
		nabobtnalé semeno	03
		prasknutí osemení	05
		vyrašení kořínku	07
	vzcházení	objevení hypokotylu - začátek vzcházení	11
		rozevření děloh - plné vzejití	13
	vytváření prvních pravých listů	fáze 1. pravého listu	21
		fáze 2. pravého listu	22
		fáze 3. pravého listu	23
		fáze 4. pravého listu	24
		fáze 5. pravého listu	25
		fáze 6. pravého listu	26
		fáze 7. pravého listu	27
	přizemní listová růžice 1. veg. období	mladá listová růžice	31
		vyvinutá listová růžice	35
		odumření a zaschnutí listů přizemní růžice	37
Druhý a další vegetační rok	jarní regenerace listové růžice	začátek růstu mladých listů (ve středu růžice)	41
		plně obnovená a vyvinutá listová růžice	43
	stonkování a butonizace	objevení stonků s poupaty na bázi listové růžice	50
		stonky s poupaty uvnitř růžice (nedosahují délky listů)	52
		délka stonků s poupaty odpovídá délce přizemních listů	54
		stonky s poupaty přesahují délku přizemních listů	56
	kvetení	začátek kvetení (do rozkvetu květů u 10 % rostlin)	62
		plné kvetení (kvetení většiny rostlin)	64
		odkvět — většina (± 90 %) květů odkvetlých	66
	vývoj a zrání tobolek	mladá tobolka - konečný tvar a velikost asi u 10 % tobolek	71
		plně vyvinutá tobolka ve tvaru a velikosti — zelená zralost	73
		tobolka kožovité konzistence - dozrávání	75
		zralá suchá tobolka (rostlina zatahuje)	77
	plná zralost	úplné zaschnutí nadzemních orgánů (tobolky suché a otevřené)	81
		dormance semen	83
		ztráta dormance semen	85
	postvegetační obnova příz. listové růžice	objevení mladých listů ve středu zaschlé listové růžice	91
		polovyvinutá postvegetační přizemní růžice listů	93
		odumření listů postvegetační přizemní růžice listů	95

U vyvinuté rostliny se bezprostředně pod půdním povrchem nachází kořenová hlava (caudex, caulorrhiza), tvořená distální zmohutnělou částí kořene, zvětšeným vytrvávajícím hypokotylem a bazální částí stonku. Tyto části srůstají v jeden orgán, v němž kořen přechází morfologicky i anatomicky ve stonek. Z nejspodnějších velmi zkrácených internodií stonku vyrůstají listy přízemní růžice.

S dozráváním plodů odumírají nadzemní orgány rostliny. Bazální části rozšířených a zmohutnělých stonků a distální části kořenů se přitom pozvolna vertikálně štěpí a oddalují v důsledku rozpadu vnitřních pletiv. Zanikají tak celé partie pletiv kořenové hlavy a rozsáhlé proximální části kořenů. Na přetrvávajících pletivech kořenové hlavy se vytvářejí obnovovací pupeny a prakticky jenom vlákna pletiv, která je spojují s distál-

II. Organogeneze vegetačního vrcholu máku listenatého (*Papaver bracteatum* Lindl.).
— Organogenesis of the shoot apex of *Papaver bracteatum* Lindl.

Etapa organogeneze	Popis etapy	Označení etapy
Nediferencovaný vegetační vrchol	Vegetační vrchol zploštělý, hladký, jednoduchý, až 0,5 mm v prům., ohraničený primordií a základy vyvíjejících se listů (listenů)	I.
Prodloužení vegetačního vrcholu — začátek generativní diferenciac	Vegetační vrchol kuželovitý, prodlužuje se, diferenciac tzv. „zóny natant“ přibližně v místě promeristému, začátek generativní diferenciac	II.
Objevení základů sepalů	Na bázi vegetačního vrcholu jsou patrné 3 (řidčeji 2) základy (hrboly) kališních lístků, vrchol hladký a bez dalších struktur, až 0,8 mm dl. a 0,5 mm šir.	III.
Objevení základů petalů	Kališní lístky zřetelně prodloužené, dosahují téměř k horní části vegetačního vrcholu, uvnitř jsou patrné základy korunních lístků v podobě 6 (řidčeji 4) zřetelných valů, vegetační vrchol téměř 1 mm dl., asi 0,6 mm šir.	IV.
Tvorba základů prašníků	Kališní lístky úplně obklopují a uzavírají vegetační vrchol, po jejich odstranění se pod kruhovým zaškrcením (z něho později vzniká základ semeníku) nachází okrouhlý val prstencovitého tvaru s velkým počtem hrbolů prašníků, vegetační vrchol přes 1 mm dl. a asi 0,7 mm šir.	V.
Diferenciac tyčinek	Diferencují se tyčinky — prašníky na velmi krátkých nitkách (nepřesahují délku prašníků), nad tyčinkami je patrná část základu pestíku jako vyvýšený oblý polštářek, vyvíjející se základy petalů dosahují na nejvýš do 1/4 tyčinkového pásku, vegetační vrchol asi 1,2 mm dl.	VI.
Diferenciac základů pestíků	Zřetelné jsou jednotlivé tyčinky (nitky přesahují délku prašníků), základ pestíku se diferencuje jako souvislý okraj vegetačního vrcholu, vytvářejí se bliznové laloky jako zvlněný okraj základů blizny s centripetálním růstem radiálním směrem, diferencují se základy placenty, petaly dorůstají až 1/3 délky vrcholu, vegetační vrchol přes 2,0 mm dl. a přes 1,5 mm šir., květní stopka ještě prakticky neznatelná	VII.

ními úseky kořene, zůstávají v živém stavu. Dochází tak k rozštěpení celého systému osy a kořene v jednotlivé nezávislé na sobě existující jedince.

Obnovovací pupeny poměrně rychle rostou a koncem vegetačního roku se postupně vyvíjejí nevelké přízemní listové růžice přetrvávající zimu v polovynutém stavu; na jaře ze ztloustlých bazálních úseků stonků vyrůstají nevětvené stonky, když se předtím vytvořily mohutné listové růžice.

Vzhledem ke změnám v kořenové hlavě dochází již v období tobolek k částečnému odstředivému rozklesávání stonků. Rozštěpení kořenové hlavy se každoročně opakuje, čímž vznikají mohutné komplexy hustě nakupených jedinců.

S ohledem na uvedené změny a pomalý vývoj semenáčů byly ověřovány možnosti vegetativního rozmnožování se zjišťováním optimální délky a tloušťky kořenových řízků z matečné rostliny na vývoj a tvorbu generativních orgánů mladých dceřinných rostlin.

Při vzájemném srovnání jednotlivých variant byl ve 2. roce počet vyvinutých rostlin v korelaci se stupněm jejich vývoje a s četností kvetení (jednotlivé rostliny zpravidla vytvářely pouze jeden květ, zřídka dva, ojediněle více). Při různé velikosti kořenových řízků nejlépe zakořenily

III. Vývoj rostlin a kořenových řízků různých rozměrů ve 2. roce (průměrné hodnoty čtyř opakování). — Development of plants and root cuttings of different sizes in the 2nd year (mean values of four replications)

Kořenové řízky		Varianta	Počet vyvi- nutých rostlin	Počet kvetoucích rostlin	Poznámka
délka (mm)	tloušťka (mm)		%		
30— 40	3—5 4—6 5—6 7—10 8—12 12—15 14—18 10—12		1 2 3 4 5 6 7 8	37 39 54 78 84 85 74 12	
60— 80	10—15	9	46	14	ř. s kořen. krčky a pupeny
150—200	3—5 5—7 6—9 9—12 10—16 12—16	10 11 12 13 14 15	49 70 87 93 78 5	21 42 57 49 41 1	ř. podélně rozdělené

a vyrůstaly v nové rostliny řízky o délce 0,15—0,2 m a tloušťce asi 10 (15) mm v průměru. Rostliny těchto variant (12, 13, 14 — tab. III) patřily též k poměrně dobře vyvinutým a vyznačovaly se relativně vyšší tvorbou generativních orgánů. Poměrně dobře zakořeňovaly řízky 30—40 mm dl. o tloušťce 7—15 mm (varianty 4, 5, 6), avšak rostliny se vyznačovaly slabým stupněm vývoje a téměř žádnou tvorbou generativních orgánů.

Lze tedy konstatovat, že přes uspokojivou spolehlivost rozmnožování máku *Papaver bracteatum* kořenovými řízků vhodných rozměrů, neza-

jištuje tento způsob reprodukce ekonomicky výhodnou tvorbu makoviny v následujícím vegetačním roce a tedy lepší využití pozemku v porovnání s výsevem (jarním nebo letním) semen. Nehledě k tomu, že poupata, květy a tobolky (ve druhém vegetačním roce) rostlin vypěstovaných z kořenových řízků byly ve srovnání s tříletými rostlinami pěstovanými ze semen o 15–35 % menší.

Literatura

- BÖHM, M.: *Papaver bracteatum* LINDL. Results and Problems of the Research on a Potential Medicinal Plant. *Pharmazie*, 36, 1981, č. 10, s. 660–666
- GIGLIANO, G. S.: Changes in the thebaine content in capsules of *Papaver bracteatum* of various ages. *Fitoterapia*, 51, 1980, č. 3, s. 149–151
- GÜNTHER, K. F.: Beiträge zur Morphologie und Verbreitung der Papaveraceae. *Flora*, 164, 1975, č. 4/5, s. 393–436
- NOVÁK, J.: Studium biologie thebainového máku v podmínkách polních kultur. Závěrečná zpráva VŠZ Praha, 1985
- NOVÁK, J.: Taxonomická revize sekce *Macrantha* rodu *Papaver*. *Preslia*, 51, 1979, č. 4, s. 341–348
- NYMAN, U. - BRUHN, J.: *Papaver bracteatum* — a Summary of Current Knowledge. *Planta Medica*, 35, 1979, č. 2, s. 97–117
- SOKOLOV, V. S. - SACYPEROVA, I. F. (eds.): *Introdukcia lekarstvennych, aromaticeskikh i tehničeskikh rastenij*. Moskva — Leningrad, Izd. Nauka, 1965

Došlo dne 3. 2. 1986

НОВАК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага — Сухдол). Изучение развития тебаинового мака листовного (*Papaver bracteatum* Lindl.). *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2).

У данного мака, поликарпического растения с ежегодным репродуктивным циклом, разработана макрофенологическая шкала развития. Рост и развитие в первый и последующий (схожий по развитию) периоды вегетации охарактеризованы 34 фазами роста, в том числе 16 на первом году, когда растение образует вегетативные органы. Отдельные фазы определяются как мгновенные, однозначно дефинированные морфологические состояния растения. В рамках генофенологии охарактеризованы этапы органогенеза конуса нарастания, постепенно возникающие структуры вкратце описаны. В связи с циклом развития растения рассматриваются изменения корневых головок с ежегодным возобновлением наземных органов. Испытана возможность вегетативного размножения этого мака с учетом оптимальных размеров корневых черенков и развития как растений, так и генеративных органов в последующий вегетационный период.

Papaver bracteatum Lindl.; макрофенология; микрофенология; вегетативная верхушка; вегетативное размножение

NOVÁK, J. [University of Agriculture, Praha-Suchdol]. *Study of the Development of the Thebaine Papaver bracteatum* Lindl. *Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2): 119–126.

For *Papaver bracteatum* Lindl., polycarpic herb with a yearly reproduction cycle, a macrophenological scale of development was worked out. Growth and development in the first and in the following [developmentally corresponding] growing seasons are characterised by 34 growth phases, out of which 16 occur in the first growing year when the plant forms vegetative organs. The individual phases are determined as immediate, clearly defined morphological states of a plant. Within the microphenology, stages of shoot apex organogenesis are characterised by a brief description of the gradually developing structures. In connection with the developmental cycle of the plant the changes are evaluated in the root head with a yearly renewal of the aboveground organs. A possibility of vegetative propagation of *Papaver bracteatum* was checked with regard to the optimum dimensions of root cuttings, development of plants and generative organs in the following growing season.

Papaver bracteatum Lindl.; macrophenology; microphenology; shoot apex; vegetative propagation

NOVÁK, J. [Landwirtschaftliche Hochschule, Prag-Suchdol]. *Studium der Entwicklung des Thebainmohns (Papaver bracteatum Lindl.)*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 119—126.

Für den Mohn (*Papaver bracteatum* Lindl.), eine polykarpische krautartige Pflanze mit alljährlichem Reproduktionszyklus, wurde eine makrophänologische Entwicklungsskala erarbeitet. Das Wachstum und die Entwicklung in der ersten und in den weiteren (in Bezug auf Entwicklung übereinstimmenden) Vegetationszeiten wird durch 34 Wachstumsphasen charakterisiert, 16 davon im ersten Vegetationsjahr, als die Pflanze Vegetativorgane bildet. Die einzelnen Phasen werden als augenblickliche, eindeutig definierte morphologische Zustände der Pflanze festgesetzt. Im Rahmen der Mikrophänologie werden Etappen der Organogenese des Wachstumskegels mit kurzer Beschreibung der nacheinander entstehenden Strukturen charakterisiert. Im Zusammenhang mit dem Entwicklungszyklus der Pflanze werden Veränderungen im Wurzelkopf mit all jährlicher Erneuerung der oberirdischen Organe eingeschätzt. Es wurde die Möglichkeit der Vegetativvermehrung von *Papaver bracteatum* mit Rücksicht auf optimale Ausmaße der Wurzelstecklinge überprüft, sowie die Entwicklung der Pflanzen und der Generativorgane in der nachfolgenden Vegetationszeit.

Papaver bracteatum Lindl.; Makrophänologie; Mikrophänologie; Wachstumskegel; Vegetativvermehrung

Adresa autora:

Doc. RNDr. Jan Novák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchdol

PRODUKCE MLADÝCH ROSTLIN LISTNATÝCH STROMŮ A KVETOUČÍCH KEŘŮ Z LETNÍCH ŘÍZKŮ VE FÓLIOVÝCH KRYTECH

J. Obdržálek

OBDRŽÁLEK, J. [Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice]. *Produkce mladých rostlin listnatých stromů a kvetoucích keřů z letních řízků ve fóliových krytech*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 [2]: 127—145.

V pokusech byly hodnoceny energeticky úsporné postupy pěstování mladých rostlin pěstitelsky významných druhů a odrůd listnatých stromů a keřů (*Betula*, *Carpinus*, *Malus*, *Syringa*, *Viburnum* aj.). Letní řízků listnatých dřevin stimulované 1 až 2 % IBA v talku zakořeňovaly na množárenských záhonech ve fóliovém krytu pod mlžením. Část řízkovanců byla po zakořenění (v srpnu) přesazena do hrnků a do kontejnerů. Nepřesazované rostliny přezimovaly ve vysokém fóliovém krytu na záhonech pod nízkým tunelem z PE fólie. Hrnkované rostliny přezimovaly společlivě v hlubším pařeništi a ve studeném skleníku s teplotou do 5 °C. Pařeništní záhony izolované deskami z pěnového polystyrénu byly od ledna do konce března přikryty sklem a polystyrénovými rohožemi s propustností světla 15 %. Vegetační pokusy prokázaly, že zkoumané druhy listnatých dřevin lze množit letními řízků bez speciálních zařízení, tj. mimo vytápěné skleníky. Výtěžnost rostlin z vrcholových řízků činila v průměru u *Betula jacquemontii* 92 %, u *Betula ermanii* 71,5 %, u *Betula pendula* 'Tristis' 77 %, u *Carpinus betulus* 'Fastigiata' 94 %, u *Malus* 'Van Eseltine' 83 % a u *Viburnum farreri* 86,5 %. Vysoké procento přežitých rostlin schopných prodeje svědčí o tom, že kvalitně zakořeněné řízků jsou schopny za určitých pěstebních podmínek překonávat teploty hluboko pod bodem mrazu (kolem -15 °C až -18 °C). Z ekonomického hlediska je bezpečnější přezimovat mladé rostliny cennějších druhů listnatých dřevin ve studeném skleníku pod nízkým fóliovým tunelem. V pěstebních postupech jsme získali již v létě — tj. rok po výsadbě řízků mladé rostliny listnatých stromů 0/1X1 a 0/2/0 s jedním výhonem ve velikostech 15—30 až 50—80 cm; dvouleté rostliny listnatých keřů 0/2/0 a 0/1X1 se dvěma až čtyřmi výhony, převážně ve velikostech 10—15 až 30—50 cm s dobře vyvinutým kořenovým systémem.

okrasné zahradnictví; mladé rostliny; vegetativní množení; řízků

Úspěch vegetativního množení listnatých dřevin z letních řízků závisí především na věku matečných rostlin, termínu sklizně, resp. stupni vývoje řízků, na typu a délce řízků, použití stimulačních látek, substrátu a na podmínkách pro množení a přezimování mladých rostlin.

Matečné dřeviny poskytují potřebný materiál k řízkování. Nejlepší výsledky dává materiál sklizený z mladých matečných rostlin. Ze starších matečných keřů lze rovněž získat velmi kvalitní řízků, pokud dodržíme hlavní pěstební zásady, tj. včasné přihnojení a správný řez (Krüsmann 1978, Obdržálek 1981).

Příprava matek probíhá na venkovních plochách buď ve volné půdě, nebo jsou vysazeny na záhonech a v kontejnerech a krátce přirychlovány pod sklem, ev. ve fóliových tunelech. Intenzivní řez a kombinace řezu s krátkodobým přirychlením rostlin se uplatňuje u pěstitelsky významných a obtížně množitelných listnáčů rodu *Acer*, *Azalea*, *Clematis*, *Cotinus*, *Fagus*, *Hamamelis*, *Magnolia*, *Prunus*, *Quercus*, *Viburnum* aj. Obě-

ma postupy se značně rozšíří období sklizně řízků. Řízky se mohou sázet v několika pro ně optimálních termínech podle specifických požadavků jednotlivých druhů dřevin a technických možností příslušného závodu (Hiecke 1975, Krüssmann 1978, Kobert 1980, Show 1980, Bärtels 1982, Obdržálek 1981).

Krátce před sklizní řízků se doporučuje preventivní postřik matečnice fungicidy se širokým spektrem účinku (Dithane M-45, Orthocid 50, Rhidomil). Proti živočišným škůdcům se osvědčila aplikace Demetonu a Parathionu. Zvýšené náklady na ošetření množitelského materiálu se vrací vyšší výtěžností zakořeněných řízků (Krüssmann 1978, Bärtels 1982).

V sedmdesátých letech se ve školkařsky vyspělých zemích (USA, NSR, Anglie, Nizozemí, Dánsko, Francie a NDR) začala uplatňovat levná a efektivní metoda množení okrasných dřevin pod fóliovými kryty. Především vývoj fólií se sníženou průsvitností umožnil větší rozšíření a uprakování této metody (Edmonds 1971, Ward 1976, Kohstall a Müller 1977, Krüssmann 1978, Albrecht a Schulze 1980, Bärtels 1982).

Pro zakořeňování řízků se dnes využívá fólií ve sklenících, na venkovních záhonech a v pařeništích. Plastická fólie se vodorovně napíná těsně nad řízký nebo je na řízký přímo pokládána (kontaktní PE fólie). Tomuto účelu nejlépe vyhovuje fólie tloušťky 0.015 mm (Microten), která připouští výměnu vzduchu, aniž se sníží vzdušná vlhkost uvnitř porostu (Bärtels 1982). Průhledné a zvláště bílé PE fólie (mléčná tl. 0.05 mm) se častěji natahují na oblouky a tunely se ze stran utěsní. Pokud používáme bezbarvé fólie, je třeba v létě za slunečných dnů řízký přiměřeně stínit. Záhony pod fólií mohou být bez zamlžování, avšak při letním množení spolehlivější a lepší výsledky jsou dosahovány ve fóliových tunelech s přidavným mlžícím zařízením (Wedel 1979, Grance a Loach 1984). Praktické poznatky ukazují, že množení pod fólií vede v přechodném období (brzy na jaře, koncem léta a na podzim) často k lepším výsledkům, než je tomu při množení pod mlžením (Bärtels 1982). Kohstall a Müller (1977) srovnávali účinnost mléčné fólie 0,2 mm s různou propustností světla a došli k závěru, že přes extrémní teploty (občas 40 °C) je možno s dobrým výsledkem množit řízkováním ve fóliových tunelech s propustností světla 40 % bez přidavného zamlžování. U snadno kořenících druhů (*Cotoneaster*, *Potentilla*, *Pyracantha* aj.) se hodí i světlejší fólie s 54 % světelné propustnosti.

V Irsku byla vypracována metoda množení dřevin pod „dvojitou fólií“, která je vhodná pro chladnější klimatické podmínky. Uvnitř fóliového krytu šířky 5 m jsou tři množárenské záhony, každý o šířce 1,20 m, potažené fólií. Řízky zakoření ve fóliovém tunelu často za 3 až 4 týdny. Každé vzduchování tunelu vyžaduje dodatečnou závlahu a musí být v době kořenění řízků omezeno na minimum. Tato technika je s úspěchem používána při letním řízkování u většiny opadavých a stálezelených listnáčů (Ward 1976). Rovněž v NDR (v Berlínské oblasti) je běžné množení listnatých dřevin ve fóliových tunelech. Fóliové kryty šířky 4,5 m a délky 24 m jsou vybaveny automatickým mlžením a potaženy stínící tkaninou Malimo. Slouží k letnímu řízkování a zvláště pak k množení listnáčů z dřevitých řízků brzy na jaře (Albrecht a Schulze 1980, Albrecht a Müller 1984). V ČSR se vegetativní množe-

ní pod fólií na venkovních plochách doposud nerozšířilo, poněvadž většina školkařských závodů má k dispozici skleníky. Letní řízkování listnatých ve fóliových krytech se koná ve větším rozsahu pouze v okrasné školce Bystřice pod Hostýnem. Obloukové konstrukce šířky 6 m jsou potaženy PE/PP fólií — kaširovanou a množárenské záhony jsou zavlažovány kruhovými rozstřikovači. Zakořeněné řízky zůstávají na místě až do podzimu následujícího roku.

Četné pokusy prokázaly, že většinu druhů listnatých dřevin lze množit řízky v kontrolovatelných podmínkách. Procento kořenění je mnohdy tak vysoké i u druhů a odrůd tradičně množených štěpováním, že přichází v úvahu i masové množení (*Acer*, *Alnus*, *Azalea*, *Betula*, *Carpinus*, *Cornus*, *Corylus*, *Cotinus*, *Fagus*, *Fothergilla*, *Hamamelis*, *Magnolia*, *Malus*, *Prunus*, *Quercus*, *Robinia*, *Tilia*, *Syringa*, *Ulmus*, *Viburnum* aj.). Zavedení tohoto způsobu množení není otázkou zakořenění řízků, ale u některých druhů dalšího pěstování po zakořenění (Peikert 1975, Bojarczuk 1975, van Elk 1967, Krüssmann 1978, Albrecht a Müller 1984, Bärtels 1982, Spethmann 1982, Obdržálek 1981). Velmi důležitým faktorem pro optimalizaci metod množení ve velkém je jednoduchá manipulace. V tomto případě by bylo třeba dát přednost dřevitým řízkům před bylinnými. Nejdůležitější předností tohoto způsobu je snadná manipulace s výhony a možnost jejich uskladnění mezi sklizní a výsadbou, což u bylinných řízků není proveditelné. Množení dřevitými řízky může být i přes nižší výtěžnost u obtížně množitelných druhů dřevin z ekonomického hlediska vhodnou metodou, poněvadž prakticky odpadají problémy s přezimováním zakořeněných řízků (Krüssmann 1978, Albrecht a Schulze 1980, van Elk 1980, Becker 1981, Bärtels 1982, Spethmann 1982).

Na další vývoj a přezimování řízkovanců má bezprostřední vliv (kromě kvality množitelského materiálu a podmínek pěstebního prostředí) velikost a typ řízků. U listnatých keřů ozdobných květem nebo listem je obvyklá délka řízků 4—7 cm, popř. 7—10 cm. Podrobnější sledování ukázala předností ještě delších řízků zvláště u listnatých stromů rodu *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Malus*, *Prunus* a *Ulmus*. Vrcholové i stonkové řízky dlouhé 10—15 cm, v některých případech 15—20 cm vytvářejí mohutnější kořenový systém, z časných sklizní do podzimu ještě zesílí a lépe přezimují i při nízkých teplotách (Kobert 1980, Albrecht a Müller 1984).

Při letním řízkování listnatých dřevin se velmi výrazně uplatňují kořenové stimulanty. I když v optimálních termínech kontrolní materiál zakořeňuje podle Spethmanna (1982) právě tak dobře jako řízky stimulované hormony.

V praxi se nejčastěji pracuje s kyselinou B-indolylmásečnou (IBA) ve vyšších koncentracích. Holandská praktika doporučují stimulovat letní řízky pozvolna kořenicích dřevin 0,5—2% IBA v tlaku — Rhizopon AA, některé druhy 0,1—0,2% NAA — Rhizopon B, popř. 1% IAA — Rhizopon A (van Elk 1967, de Boer a van Elk 1974).

Většinu z uvedených stimulantů použil v pokusech se zakořeňováním řízků listnatých stromů Kobert (1980) ve švýcarském ústavu pro lesnický výzkum v Birmensdorfu. Spethmann (1982) v Dolnosaském výzkumném ústavu pro lesnictví v Escherode pracoval s preparáty řady Seradix (0,2—0,8% IBA) a testoval nové typy nosičů pro auxinoidy —

50% aceton, 2n H₂SO₄ a roztok NaOH (pH 10,5). Dosáhl zvláště dobrých výsledků aplikací draselné soli kyseliny B-indolylmáslé (0,5% IBK + +15% Benomyl) s krátkým máčením báze řízků v roztoku 0,5% IBA v 50% acetonu. Řízky ošetřené touto kombinací vytvořily největší počet dobře rozvětvených kořenů.

Množárenské substráty mají značný význam pro růst a utváření kořenů zvláště u nepřesazovaných řízkovanců. Nejčastěji jsou používány směsi rašeliny s pískem nebo perlitem 1 : 1 a 2 : 1. V zamlžovaných množárnách se mnohdy lépe uplatnily směsi s ještě větším podílem rašeliny — upravené až 30 % styromulu nebo drceného Grodanu — stone-wool (čedičová vlna), popř. samotné syntetické materiály jako Grodan (v kostkách), Baystrat — polyuretanová pěnová hmota a Vermiculit [Jorgensen 1975, Krüssmann 1978, Korbert 1980, van Elk 1980, Bärtels 1982]. Nejméně stejného ne-li lepšího efektu lze dosáhnout užitím rašelinových jednotek Jiffy 7. Výhodou všech těchto materiálů (oproti klasickým množárenským substrátům) je jejich stabilní struktura, homogenita, vysoká vzdušná a vodní kapacita, dále je možno sledovat zakořeňovací proces bez porušení rostlin. Nevýhodou je zvýšené riziko poškození rostlin přeschnutím pokud jsou nedostatky v zavlažování [Korbert 1980]. Ze substrátů, které odzkoušel Spethmann (1982) pro zakořeňování řízků listnatých stromů, nejlépe vyhovoval čistý tříděný štěrk 3/7. Právě ve štěrku byly zaznamenány nejnižší ztráty po přezimování řízkovanců. Tutéž zkušenost potvrdil ve svých pokusech Albrecht (1984), i když pro letní množení pod vodní mlhou ve fóliových krytech doporučuje směs štěrku s perlitem 2 : 1 a 1 : 1.

Podle hlavních faktorů působících na průběh zakořeňování Spethmann (1982) schematicky rozdělil zkoumané druhy listnatých stromů do tří skupin:

1. Závislost na termínu výsadby řízků: *Acer*, *Fraxinus*, *Prunus*, *Tilia* disponují vysokým zakořeňovacím potenciálem specifickým pro jednotlivé druhy. Nasazení kořenových stimulátorů není při správném výběru termínu nutné, stimulátory působí jen nepatrně.

2. Závislost na substrátu a kořenovém stimulátoru umožní dobrý výsledek zakořeňování, přičemž období, kdy je možno vysazovat řízky, je často velmi rozsáhlé. Sem patří *Fagus* a *Betula*.

3. *Quercus* reaguje podobně jako *Fagus* a *Betula*. Navíc výhony musí pocházet z jednoho úzce ohraničeného fyziologického stadia. Zakořeňování se daří jen u bylinných řízků.

Z tržně produkčního hlediska má nesporný význam zavedení multi-kontejnerových jednotek pro zakořeňování řízků (sadbovače — multi-topf, systémy Jiffypots, Jiffy 7 a 9, Paperpots apod.). Pěstební a zároveň transportní (expediční) jednotky představují vysoký stupeň racionalizace výroby mladých rostlin [Peikert 1975, Krüssmann 1978, Beitz 1979, Bärtels 1982].

Řízky z časných termínů množení zakořeňované v sadbovacích jednotkách jsou v témže roce v létě sázeny bez porušení kořenového balu do kontejnerů nebo přímo na zastíněné záhony. Řízky z letního množení vysazované do přenosků nebo na množárenské záhony, které zakořeňování až koncem léta a na podzim, je lépe přesadit na jaře po přezimování nebo až v létě po seříznutí letorostů. Vhodná doba k přesazení na-

stane, jakmile jsou patrný nové úžlabní pupeny nebo byl ukončen růst letorostů (K r ü s s m a n n 1978, B ä r t e l s 1982).

Přesazované i nepřesazované řízkovance vyžadují pro svůj další růst ev. regeneraci kořenů určitou zásobu dostupných základních živin včetně stopových prvků. Živiny lze doplňovat závliskou nebo postřikem na list v nízkých koncentracích již v průběhu kořenění a po zakořenění. K o b e r t (1980) používal na zakořeněné řízky listnatých stromů postřiku Wuxal 0,2% se čtrnáctidenními odstupy. Ve výzkumné stanici Metarikse (Nizozemí) zaznamenali podstatné zlepšení růstu rostlin (kvetoucích keřů), zakořeňovaných v hrnkách 7 × 7 cm, přihnojených pozvolna působícím PKMg hnojivem (1,5 g na 1 l substrátu). Řízkovance spolehlivě přezimovaly na venkovních záhonech pod nízkým tunelem z mléčné fólie. Při výživě mladých rostlin se velmi dobře uplatňují hnojiva s prodlouženým účinkem (zásobní) typu Osmocote, Plantosan 4D nebo Vitamon d. Hnojiva se zapravují před výsadbou do substrátu nebo se sypou v odměřené dávce na povrch k jednotlivým rostlinám. Intenzitou závlahy se dá regulovat rychlost uvolňování živin, a tím i růst a vyžrávání letorostů. Pro vlastní produkci a odbyt výpěstků je směrodatné pouze množství přežitých rostlin, které je možno po přezimování dopěstovat v požadované kvalitě. Proto je tak významný postup dopěstování a přezimování zakořeněných řízkovanců.

Mladé cennější rostliny přezimují ve skleníku nebo v pařeništích s půdním vytápěním. Záhony se vyhřívají na podzim a v předjaří na teplotu půdy 10–12 °C. Doporučovaná půdní teplota v zimě se pohybuje do 8 °C, vzdušná teplota slabě nad nulou. Udržet nízké teploty na zasklených plochách (při silnějších mrazech) doposud činí značné potíže a je technicky náročné. Proto se mladé řízkovance ve sklenících (v některých podnicích) ještě přikrývají fóliovým tunelem, a to od ledna do konce března a závliska se v tomto období v maximální míře omezí (K r ü s s m a n n 1978, K o b e r t 1980, B ä r t e l s 1982). V případě, že řízkovance přezimují v nevytápěných prostorech (pařeniště, fóliové kryty apod.), vyžadují předem odzkoušený způsob zimní ochrany, zvláště v oblastech s kontinentálním klimatem. Pařeniště se běžně kryjí sklem, PE fólií a zastíní rohožemi (tepelná ochrana v zimě). Ve vysokých fóliových krytech jsou rostliny ještě chráněny nízkým fóliovým tunelem. PE fólie (perforovaná) nebo různé textilie se mohou klást přímo na rostliny. Otázkám odolnosti rostlin proti nízkým teplotám a účinným způsobům zimní ochrany je věnována zvýšená pozornost zvláště v posledních letech. Všechna ochranná opatření jsou motivována kvalitou a úsporou práce a energie (K r ü s s m a n n 1978, S t u d e r 1978, E d m o n d s 1980).

MATERIÁL A METODIKA

Na školkařském pracovišti VŠÚOZ v Průhonicích je od roku 1984 ověřována metoda množení listnatých dřevin z letních řízků ve fóliovém krytu pod vodní mlhou. Ve vegetačních pokusech jsou dále hodnoceny energeticky úsporné postupy pěstování mladých rostlin vzácnějších a školkařsky významných druhů listnatých stromů a keřů.

Cílem výzkumu je zdokonalení metod autovegetativního množení a dopěstování mladých rostlin v zařízeních mimo vytápěnou zasklenou plochu.

Vybrané dřeviny mají rozdílnou zakořeňovací schopnost a modelově jsou rozděleny do dvou skupin podle použití;

a) Listnaté dřeviny

Betula ermanii roubovance — věk 8 let (řezem upravované pyramidy, dendrologická zahrada VŠÚOZ Průhonice),

Betula jacquemontii,

Betula pendula 'Tristis',

Carpinus betulus 'Fastigiata', roubovance — věk 18 až 20 let (každoročně stříhané pyramidy v pouliční aleji, Bystřice pod Hostýnem).

b) Dřeviny ozdobné květem

Malus spectabilis 'Van Eseltine', roubovance — věk 15—20 let (matečnice okrasné školky Bystřice p. Hostýnem),

Syringa vulgaris 'Andenken an L. Späth' a 'Charles Joly', starší keře seřezávané na hlavu (školky Velim),

Viburnum farreri, 12leté keře (zahrada u Kroměříže).

SKLIZEŇ, ÚPRAVA A OŠETŘENÍ ŘÍZKŮ

Polovyzrálé výhony jsme sklízeli v průběhu června až července, a to v období intenzivního růstu letorostů a v době, kdy byl růst výhonů právě ukončen. Výhony byly ihned zpracovány nebo krátkodobě skladovány v PE rukávcích v chladírenském boxu při teplotě 4 až 6 °C.

Podle délky letorostů jsme řízky upravili a rozdělili do sérií (variant):

a) Listnaté dřeviny: V — řízky vrcholové délky 12—15 cm, 3—4 vyvinuté listy bez redukce čepele, ev. s odstraněním nevyzrálé špičky vrcholu s bočním poraněním pod volným pupenem (*Betula pendula*, 'Tristis', *Carpinus betulus* 'Fastigiata'), délky 15—18 cm, 3—4 vyvinuté listy (*B. ermanii*, *B. jacquemontii*); B — řízky bazální, délky 10—12 cm, 3 vyvinuté listy bez redukce čepele s bočním poraněním (*B. ermanii*, *B. pendula* 'Tristis').

b) Dřeviny ozdobné květem: V — řízky vrcholové, délky 8—10 cm, 2 vyvinuté listy bez redukce čepele, se zaštipnutím nevyzrálého vrcholu s bočním poraněním pod párem volných pupenů (*Syringa vulgaris* cv.), délky 10—15 cm, 3—4 listy nebo 2 páry vyvinutých listů bez redukce čepele, s bočním poraněním (*Malus* 'Van Eseltine', *Viburnum farreri*); B — řízky bazální, délky 5—6 cm, 1 pár listů s redukcí čepele o cca 1/3 s bočním poraněním (*Syringa vulgaris* cv.).

Zpracované řízky byly ošetřeny kořenovými stimulátory typu auxinoidů. Pro řízky listnatých dřevin byla použita 1—2 % IBA v talku. U řízků šeříků byly zkoušeny kromě 1% IBA ještě 1% IAA a 0,2% NAA v talku.

MNOŽÁRENSKÉ PROSTŘEDÍ

Letní řízky opadavých listnáčů zakořeňují na zamlžovaných množárenských záhonech šířky 120 cm a v perforovaných přeprávkách (přenoskách) 40 × 60 × 10 cm ve směsi rašeliny s perlitem 2 : 1 nebo rašeliny, polystyrénu a perlitu 3 : 1 : 1. Záhony s řízky jsou ve fóliovém krytu (6 × 24 m) z osluněné strany stíněny polystyrénovými rohožemi.

Množárenský substrát byl před použitím doplněn přídavkem mletého vápence (2 g na 1 l směsi). Založené záhony byly preventivně ošetřeny systematickým přípravkem Previkur (0,15% koncentrace).

PĚSTERNÍ POSTUPY U MLADÝCH ROSTLIN

Přesazení zakořeněných řízků a jejich dopěstování v hrnkách v pařeništi

Určené partie dobře zakořeněných řízků byly v srpnu z přepravek vyvednuty a kořeny podle potřeby zkráceny. Řízkovance jsme nasázeli do hrnků 10 × 10 cm (I. a II. třída) a část velmi dobře zakořeněných řízků *Betula jacquemontii* přímo do kontejnerů 14 × 14 cm (E). Nahrnkované rostliny byly umístěny v pařeništi, ihned zavlaženy a zastíněny. Na stínovky byla ještě natažena a ze stran dobře utěsněna perforovaná PE fólie, která rostliny chránila před nežádoucím vadnutím a zároveň umožňovala přísun potřebné vody při časté závlaze kruhovými rozstřikovači. Hrnkové rostliny pěstujeme v kůrorašelinném substrátu 1 : 1 s podílem 10 % jílů. Substrát byl obohacen pozvolna působícím hnojivem Cererit (11-9-14-5, Mn-Cu-B-Zn-Mo) v dávce 2 kg na 1 m³. Stejnou dávkou mletého vápence bylo upraveno pH na hodnotu 5,6. Růst letorostů v období vegetace byl ještě podporován dusíkem v tekutém stavu. Řízkovance jsme přihnojovali vždy 0,2% koncentrací roztoku, a to 1× ledkem amonným s vápencem a 2× DAM 390 v 10denních intervalech.

Řízkovance přezimovaly v pařeništích. Pařeništní záhony byly hluboké cca 45 cm. Na drenážovaném dně byla položena děrovaná P fólie, překrytá 5 cm vrstvou hoblin, na které byly rozestavěny těsně vedle sebe hrnkové rostliny. Záhony byly z vnitřní strany izolovány polystyrénovými deskami tloušťky 3 cm. V pozdním podzimu po opadu listů jsme rostliny zavlažili a ošetřili fungicidy ve směsi 0,15% Ronilan + 0,25% Orthocid 50 (10 l na 1 m²). Záhony jsme zakryli sklem od konce prosince do konce března. Před příchodem silnějších mrazů jsme položili na sklo ještě polystyrénové rohože s propustností světla cca 15 %. Pařeniště jsme odkryli koncem března a záhony ihned zastínili. K ochraně mladých rostlin proti pozdním mrazům v jarních měsících byly použity opět polystyrénové rohože.

Dopěstování přesazovaných řízkovanců v hrnkách ve skleníku

Hrnkové rostliny *Carpinus betulus* 'Fastigiata', *Malus spectabilis* 'Van Eseltine' a *Viburnum farreri* přezimovaly jako kontrola ve skleníku s teplotou do 5 °C. Řízkovance byly rozestavěny těsně vedle sebe na drenážované záhony šířky 120 cm s povrchovou úpravou šterkem 7/15. Abychom zamezili přemokření nebo přesychání substrátu v hrnkách byly rostliny zakryty fóliovými tunely. V období od ledna do konce března se tímto opatřením snížila zálivka a větrání tunelů na minimum. Fólie jsme zcela odstranili, jakmile rostliny vyrašily. Potřebné přihnojování řízkovanců bylo konáno v dubnu až květnu.

Dopěstování zakořeněných řízků v přeprávkách v pařeništi

Letní řízky *Betula pendula* 'Tristis', *Malus spectabilis* 'Van Eseltine' zakořeňované v perforovaných přeprávkách (přenoskách) jsme ponechali bez přesazení až do léta následujícího roku. Řízkovanci přezimovaly v pařeništích a v průběhu růstu byly ošetřovány a přihnojovány stejným způsobem jako hrnkové rostliny.

Dopěstování nepřesazovaných řízkovanců na záhonech ve fóliovém krytu

Řízky zakořeňované přímo na množárenských záhonech ve fóliovém krytu zůstávaly na místě bez přesazení až do podzimu následujícího roku. Na podzim po opadu listů byl porost ošetřen fungicidy (0,15% Ronilan + 0,25% Orthocid 50) v dávce cca 10 l na 1 m².

Poněvadž samotná fólie nedostatečně chrání zakořeněné řízky proti dlouhodobějšímu působení mrazu, na záhonech byly ještě zřízeny nízké fóliové tunely. PE fólii jsme natáhli na ocelové oblouky výšky cca 45 cm v lednu. V předjaří za slunečného počasí jsme větrali. Ochrana byla zrušena v dubnu po přechodu silnějších pozdních mrazů.

Mladé řízkovance na volných záhonech byly přihnojovány stejnými dávkami tekutých hnojiv a ve shodných časových termínech jako hrnkové rostliny v pařeništích.

ZPŮSOB HODNOCENÍ POKUSŮ

Vyhodnocení zakořenění bylo provedeno jakmile řízky byly schopny přesazení, když kořeny začaly prorůstat perforovaným dnem přenosků. Řízky listnatých keřů byly dobře zakořeněné po 4 až 6 týdnech, řízky listnatých stromů po 8 až 10 týdnech.

Rozdělení řízkovanců do tříd podle kvality zakořenění:

E — zdravé velmi dobře zakořeněné řízky, 8 a více silných rozvětvených kořenů delších než 5 cm,

I — zdravé zakořeněné řízky, 4 a více silných, rozvětvených kořenů delších než 5 cm,

II — zdravé uspokojivě zakořeněné, 2—3 silné rozvětvené kořeny delší než 5 cm,
III — slabě zakořeněné řízky, jeden a více slabých jednoduchých kořenů délky cca do 5 cm,

IV — řízky bez kořenů nebo s kalusem,

V — úhyn.

Podíl dobře a uspokojivě zakořeněných řízků (E, I + II třída) představuje dosaženou výtěžnost (%). Kvalitně zakořeněné řízkovance byly podle tříd nasázeny do hrnků, ev. kontejnerů a dále sledovány v pěstebních postupech.

U nepřesazených řízkovanců v přeprávkách a na množárenských záhonech sledovaných v postupech bylo rovněž překontrolováno zakořenění. Uhynulé a poškozené nezaakořeněné řízky byly z porostů ihned odstraněny.

Pokusy byly založeny vždy ve čtyřech opakováních. Minimální počet řízků ve variantě ošetření činil 100 kusů.

Ve sledovaných pěstebních postupech byla po přezimování řízkovanců, a to ve druhém roce jejich pěstování, zaměřena pozornost na tyto kvalitativní ukazatele: výtěžnost mladých rostlin (%), stanovena jako podíl dvouletých řízkovanců schopných prodeje; odpad (%), zahrnující ztráty během pěstování a přezimování rostlin, včetně poškozených výpěstků, které neodpovídaly požadované kvalitě; výšku rostlin a ev. počet výhonů (cm/ks) k termínům: 31. 5. a 31. 7. (řízkovance v uvedených termínech ukončily růst letorostů a vzhledem k silnému prokořenění vyžadují přesazení nebo přeškolkování — kromě nepřesazovaných řízkovanců); rozdělení mladých rostlin do velikostních skupin (cm), 5—10, 10—15, 15—20; 7—15, 15—30, 30—50, 50—80, 80—120; 10—20, 20—40, 40—60, 60—100, 100—140. Poněvadž v ČSSR nebyly doposud vydány

normy pro mladé rostliny okrasných školkařských výpěstků, byla převzata stupnice velikostí pro mladé rostliny listnatých dřevin z platných předpisů vydaných svazem německých školkařů (B1B) v Pinnebergu v roce 1982.

Fokusy byly založeny ve třech až čtyřech opakováních s minimálním počtem 60 rostlin v pěstebním postupu.

VÝSLEDKY

LISTNATÉ DŘEVINY

Betula ermanii

Vrcholové řízků (V) stimulované 2 % IBA v talku (sázené 3. 7. 84), zakořenily v přenoskách za 8 týdnů na 75 % a na volném záhoně pod mlžením na 82 %. Řízků bazální (B) sázené ve stejném termínu zakořenily v přenoskách na 88 % a na záhoně na 66 %. U přesazovaných bazálních řízků byl zaznamenán vyšší podíl rostlin se značně vyvinutým kalusovým pletivem a tenčími kořeny. Nižší kvalita zakořenění byla příčinou vyšších ztrát při přezimování. Nepřesazované rostliny z vrcholových řízků přezimovaly s 25% ztrátami, u bazálních řízků ztráty dosáhly 53 %. Přesazení řízků po zakořenění koncem léta se negativně neprojevilo na jejich přezimování. Řízkovance v hrnkách byly o něco slabší s nižším podílem rostlin v nejvyšší velikostní skupině 50–80 cm (o 22 %). V porovnání s rostlinami na volném záhoně hrnkované rostliny dříve ukončily růst. Dvouleté řízkovance přesazované 0/1X1 a nepřesazované 0/2/0 dosáhly velikostí převážně 30–50 a 50–80 cm, což odpovídá velikostem dvouletých semenáčů *B. ermanii* (podle firmy Kordes Jungpflanzen 84/85).

Betula jacquemontii

Vrcholové řízků upravené na délku 15–18 cm, stimulované 2% IBA zakořenily (v prvním termínu 3. 7. 84) v přepravkách na 98 % a na vol-



1. Zakořeněné vrcholové řízků *Betula jacquemontii*, stimulované 1–2 % IBA, vysazené do přenosků v červenci. — Rooted top cuttings of *Betula jacquemontii*, stimulated by 1–2 % IBA, and placed in trays in July

ném záhoně na 100 %. Ve druhém termínu 11. 7. 84 kořenily v přepravkách na 89 % a na záhoně na 93 %. Řízky bazální sázené v témže termínu na záhony kořenily na 99 %. Kvalita kořenového systému byla v obou termínech velmi dobrá. Část řízků z prvního odběru měla po zakořenění průměr balu větší než 10 cm (E). V pokuse byl sledován vliv přesazení po zakořenění řízků na další vývoj a přezimování rostlin. Nepřesazované řízkovance zakořeňované na záhoně ve fóliovém krytu přezimovaly pod nízkým tunelem na 97 % (3 % úhynu). U přesazovaných řízkovanců kvalita kořenového systému významně ovlivnila výsledek přezimování hrnkovaných rostlin. Velmi dobře zakořeněné řízkovance přezimovaly v průměru na 95 % (E, I.), zatímco řízkovanci II. třídy pouze na 53 %. Rozdíl v přezimování mezi dvěma termíny množení (3. 7. a 12. 7.) stejné kategorie zakořenění (I.) činil 12 %. Přesazení řízků v pozdním létě se na jejich přezimování negativně neprojevovalo. Hrnkované rostliny byly poněkud slabší v porovnání s rostlinami v kontejnerech a na volném záhoně, o čemž svědčí zastoupení řízkovanců ve velikostní skupině 50—80 cm. Dvouleté přesazované řízkovance 0/1X1 dosáhly počátkem léta (rok po výsadbě řízků) z 69 až 94 % velikostí 30—50 a 50—80 cm, nepřesazované řízkovance 0/2/0 dosáhly stejných velikostí z 85 % (tab. I). Naměřené hodnoty odpovídají velikostem jednoletých roubovanců *B. jacquemontii* X/1/0 (podle firmy Kordes Jungpflanzen 84/85).

Betula pendula 'Tristis'

Tato odrůda kořenila podstatně obtížněji než oba předcházející druhy bříz. Stimulované vrcholové řízky, sázené 5. 7. a 12. 7. na záhony, zakořenily na 83 a 76 %. V přepravkách kořenily na 80 %. Bazální řízky zakořenily na záhoně pod mlžením ve stejných termínech na 50 a 52 %. Bazální řízky tvořily silnější kalus s menším počtem tenčích kořenů. Slabší kvalita kořenového systému byla příčinou úhynu řízků v průběhu přezimování (z 51 %). Ztráty u nepřesazovaných vrcholových řízků na záhonech ve fóliovém krytu činily 21 % (z 5. 7.) a 28 % (z 11. 7.). Ztráty u nepřesazovaných řízků v přepravkách přezimovaných v pařeništích činily 27 % v obou termínech. Přesazené dobře zakořeněné vrcholové řízky (I. třída) přezimovaly v pařeništi na 87 % (úhyn 13 %). Rovněž u *B. pendula* 'Tristis' se negativně neprojevovalo přesazení řízků na jejich přezimování. Řízkovance však rostly výrazně pomaleji ve všech variantách než oba předcházející druhy. Přírůstky byly zaznamenány v průběhu července, ještě v době růstu letorostů. Dvouleté řízkovance nepřesazované dosáhly v létě na záhonech velikostí 30—50 cm v průměru z 19 %, v přepravkách z 27 %. Dvouleté řízkovance přesazované dosáhly v hrnkách velikostí 30—50 cm z 56 %. Skupina 50—80 cm nebyla zastoupena. Pro roubovance X/1/0 *B. pendula* 'Tristis' platí stejné velikosti jako pro roubovance *B. jacquemontii*.

Carpinus betulus 'Fastigiata'

Stimulované vrcholové řízky (sázené 21. 6. 84) zakořenily na záhonech na 98 % a v přepravkách na 96 % (cca za 10 týdnů). Dobře zakořeněné řízky přesazované do hrnků i nepřesazované spolehlivě přezimovaly

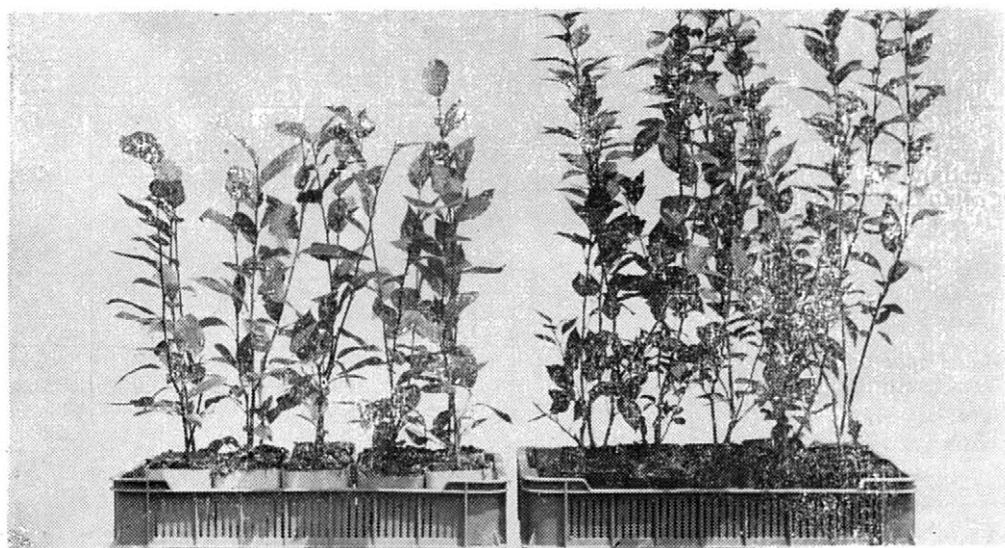
I. Procentuální vyjádření velikosti dvouletých řízkovanců listnatých stromů ve vztahu k termínům množení, kvalitě zakořenění a místu přezimování (1984/1985). — Percent expression of the growth size of two-year cuttings of broad-leaved trees in relation to the date of propagation, quality of rooting and place of wintering (1984—1985)

Druh	Znak velikost [cm]	Místo přezimování				
		fóliový kryt	pařeniště			skleník
<i>Betula jacquemontii</i> · V	0/1X1 0/2/0*	3. 7. 84 EI.* E	11. 7.	3. 7.	12. 7.	
	15—30	15	6	I. II.	I.	
	30—50	14	66	31 18	9,5	—
	50—80	68	25	62 35	62	—
	odpad	3	3	0 0	9,5	—
	výtěžnost	97	97	7 47	19	—
<i>Betula ermanii</i> - V	15—30	15	—	93 53	81	—
	30—50	21	—			—
	50—80	39	—			—
	odpad	25	—			—
	výtěžnost	75	—	68	—	—
	B	15—30	11	—	—	—
		30—50	17	—	—	—
		50—80	19	—	—	—
		odpad	53	—	—	—
		výtěžnost	47	—	—	—
<i>Betula pendula</i> ‘Tristis’ - V	0/1X1 0/2/0*	5. 7. 11. 7. I.* I.*		3. 7.	12. 7.	12. 7.
	10—15	16	7	I. II.	I.	I.*
	15—30	45	45	0 —	4	3
	30—50	18	20	31 —	51	33
	odpad	21	26	56 —	18	37
	výtěžnost	79	72	13 —	27	27
	B	10—15	7	—	—	—
		15—30	29	—	—	—
		30—50	13	—	—	—
		odpad	51	—	—	—
		výtěžnost	49	—	—	—
<i>‘Fastigiata’</i> <i>Carpinus betulus</i> V	0/1X1 0/2/0*	21. 6. I.*		21. 6.		21. 6.
	15—20	3		I. II.	I.*	I.
	30—50	36		70 75	—	4
	50—80	57		25 18	—	64
	odpad	4		— —	—	27
	výtěžnost	96		5 7	—	5
<i>Malus spectabilis</i> ‘Van Eseltine’ V	0/1X1 0/2/0*	21. 6. I.*		21. 6.		21. 6.
	10—15	—		I. II.	I.*	I.
	15—30	—		— —	17	7
	30—50	—		48 —	40	23
	50—80	—		29 —	17	35
	odpad	—		— —	—	32
	výtěžnost	—		23 —	26	3
				77 —	74	97

jak ve studeném skleníku, tak v pařeništi a ve fóliovém krytu pod nízkým tunelem. V uvedených variantách byla zaznamenána výtěžnost od 93 do 96 %. Mezi řízkovanci v hrnkách (I. a II. třída) nebyl zjištěn v prvním roce popřezimování žádný rozdíl ve sledovaných ukazatelích. Dvouleté nepřesazované řízkovance dosáhly v červenci z 93 % velikostí 30—



2. Dvouleté nepřesazované řízkovance *Carpinus betulus* 'Fastigiata', zakořeňované pod mlžením ve fóliovém krytu a přezimované pod nízkým fóliovým tunelem. Stav v létě — rok po výsadbě řízků. — Two-year old non-transplanted cuttings of *Carpinus betulus* 'Fastigiata', rooted under misting in a plastic house and wintered under a low plastic tunnel. The state in summer — a year after planting the cuttings



3. Dvouleté přesazované řízkovance *Carpinus betulus* 'Fastigiata' v hrnkách 10×10 cm, přezimované ve studeném skleníku. Stav v létě — rok po výsadbě řízků. Snímky Afanasová. — Two-year old transplanted cuttings of *Carpinus betulus* 'Fastigiata' in pots 10×10 cm, wintered in a cold greenhouse. The state in summer — a year after planting the cuttings. Photos by Afanasová

50 a 50—80 cm. Dvouleté hrnkované rostliny přezimované ve studeném skleníku dosáhly již v květnu požadovaných parametrů z 91 %. Hrnkované rostliny přezimované v pařeništích dosáhly velikosti 30—50 cm jen z 25 % [tab. I] [firma Kordes Jungpflanzen nabízí *C. betulus* 'Fastigiata' jako dvouleté roubovance X/1/1 ve velikostech 30—50 a 50—80 cm].

LISTNATÉ DŘEVINY OZDOBNÉ KVĚTEM

Malus spectabilis 'Van Eseltine'

Vrcholové řízků ošetřené 2% IBA v talku a sázené 21. 6. 1984 zakořenily v přenoskách na 99 % za 8 týdnů. Hrnkované řízkovance přezimovaly ve skleníku na 97 %, v pařeništi na 77 % (23 % odpad). Rostliny, které zůstaly v přepravech bez přesazení, přezimovaly v pařeništi na 74 % (26 % odpad). Dvouleté přesazované řízkovance dosáhly ve skleníku velikosti 30—50 a 50—80 cm z 67 %, zatímco v pařeništi z 29 % a nepřesazované rostliny pouze ze 17 % [tab. I]. [Firma Kordes Jungpflanzen nabízí jednoleté roubovance X/1/0 ve velikostech od 15—30 až 80—120 cm.]

Syringa vulgaris 'Andenken an L. Späth' a 'Charles Joly'

Při zakořeňování letních řízků šeríků (sázených 9. 6. 1984) byl zjišťován účinek kořenových stimulantů, a to 1% IAA, 1% IBA a 0,2% NAA v talku. U odrůdy 'Charles Joly' nebyl rozdíl v procentech kořenění vrcholových a bazálních řízků ošetřených 1% IAA a 1% IBA. Řízky v těchto kombinacích zakořenily na 80 až 83 %. Kvalita kořenového systému byla lepší u vrcholových řízků, které tvořily slabší kalus a více kořenů. U odrůdy 'L. Späth' se lépe uplatnila 1% IAA; 0,2% NAA poškozovala vrcholové řízků šeríků. Na bázi popálené řízků vůbec nekořenily nebo tvořily několik kořenů nad poškozenými pletivem (43 a 65% kořenění). Vyzrálejší bazální řízků odrůdy 'Charles Joly' a 'L. Späth' ošetřené 0,2% NAA kořenily významně lépe než vrcholové řízků, a to na 77 a 96 %.

Nahrnkované rostliny přezimovaly ve fóliovém krytu pod nízkým tunelem a v pařeništi. Kvalita kořenění významně ovlivnila výsledek přezimování řízkovanců odrůdy 'L. Späth'. Ztráty u rostlin II. třídy byly o 50 % (V) a 53 % (B) vyšší než u rostlin I. třídy. U odrůdy 'Charles Joly' tento rozdíl činil jen 8 % (u rostlin z bazálních řízků).

Rovněž prostředí pro přezimování mladých rostlin působilo na zkoušené odrůdy. Zatímco ztráty u odrůdy 'L. Späth' byly v pařeništi o 25 % (V) a 50,5 % (B) vyšší než u rostlin ve fóliovém krytu, odpad u rostlin odrůdy 'Charles Joly' byl v pařeništích naopak o 15,5 % (V) a 9 % (B) nižší než pod fólií.

Rozdíly se projeví i v růstu řízkovanců v obou pěstebních prostředích. Mladé rostliny po přezimování lépe rostly z vrcholových řízků pod fólií i v pařeništi. Řízkovance odrůdy 'L. Späth' dosáhly větších velikostí ve fóliovém krytu. Přesazované řízkovance šeríků rostly pomaleji než štěpovance. Řízkovance dosáhly ve druhém roce pěstování v hrnkách velikostí 10—15 a 15—30 cm, zatímco jednoleté štěpovance X/1/0 nabízí firma Kordes ve velikostech 30—50, 50—80 a 80—120 cm.

Viburnum farreri

Vrcholové řízky ošetřené 1% IBA v talku a sázené v termínech 8. 6. a 22. 6. 84 zakořenily na 96 a 100 %. Řízky z druhé sklizně zakořenily rychleji (cca za 4 týdny) a kvalita kořenového systému byla lepší. Rovněž řízkovance z druhého množení se vyvíjely po přezimování lépe než řízkovance z prvního množení, i když procento odpadu bylo stejné. Hrnkované rostliny narostly nejlépe pod sklem, kde 92 % rostlin dosáhlo koncem května prodejní velikosti (tab. II). Řízkovance již ve druhém roce pěstování 0/1X1 dosáhly z 47,5 až 76 % velikostí 15–30 cm. Tato velikost je v katalogu firmy Kordes uváděna pro tříleté řízkovance 0/1/2.

II. Procentuální vyjádření velikosti dvouletých řízkovanců opadavých keřů ve vztahu k termínům množení, kvalitě zakořenění a místu přezimování (1984/1985). — Percent expression of the growth size of two-year cuttings of deciduous shrubs in relation to the dates of propagation, quality of rooting and place of wintering (1984–1985)

Druh	Znak velikost (cm)	Místo přezimování			
		fóliový kryt	pařeniště	skleník	
<i>Syringa vulgaris</i> - 'Andenken an L. Späth'	0/1X1	9. 6. 84 I.	9. 6. II.		
	10–15	26	25	40	—
	15–30	64	15	25	—
	odpad	10	60	35	—
	výtěžnost	90	40	65	—
	10–15	62	35	35,5	—
	15–30	26	—	2	—
	odpad	12	65	62,5	—
	výtěžnost	88	35	37,5	—
<i>Syringa vulgaris</i> - 'Charles Joly'	10–15	20	—	30,5	—
	15–30	57,5	—	62,5	—
	odpad	22,5	—	7	—
	výtěžnost	77,5	—	93	—
	10–15	44	47	42	—
	15–30	31	20	42	—
	odpad	25	33	16	—
	výtěžnost	75	87	84	—
<i>Viburnum farreri</i> -	0/1X1		3. 6. I.	22. 6. I.	22. 6. I.
	10–15	—	—	36	22
	15–30	—	—	47,5	62
	odpad	—	—	16,5	84
	výtěžnost	—	—	83,5	84

Hodnocení dvouletých přesazovaných řízkovanců 0/1X1 a dvouletých nepřesazovaných řízkovanců C/2/0 proběhlo v červenci 1985.

* — dvouleté nepřesazované řízkovance 0/2/0, V — vrcholové řízky, B — osní řízky.

DISKUSE A ZÁVĚR

Srovnávací pokusy založené v roce 1984 prokázaly, že zkoumané druhy a odrůdy listnatých dřevin (*Betula*, *Carpinus*) a kvetoucích dřevin (*Malus*, *Syringa*, *Viburnum*) lze množit letními řízky bez použití speciálních

zařízení, tj. mimo vytápěné skleníky. Podíl mladých rostlin schopných prodeje je dostatečně vysoký, takže přichází v úvahu množení těchto dřevin i ve velkém.

V prvních pokusech nemohla být sledována významná otázka vlivu věku matečných stromů na výtěžnost zakořeněných řízků, poněvadž doposud nejsou k dispozici matečné dřeviny stejného druhu v rozdílném věku. Přesto již dnes lze téměř s jistotou tvrdit, že i ze starších matečných stromů některých obtížně množitelných dřevin (pokud jsou v dobrém růstovém stavu) je možno získat kvalitní dobře zakořeňující množitelský materiál a vitální rostliny.

Vedle vlastního zakořenění řízků je nejzávažnější další postup dopěstování a přezimování řízkovanců. Z těchto pokusů se zdá být zřejmé, že období optimální pro zakořenění řízků je identické s obdobím, z něhož pocházejí rostliny disponující nejlepšími schopnostmi k překonání vegetačního klidu. Svědčí o tom především vysoké procento kořenění a zároveň vysoký podíl mladých rostlin dopěstovaných do prodejní velikosti např. u *B. jacquemontii*, *B. ermanii*, *C. betulus* 'Fastigiata'. *Malus spectabilis* 'Van Eseltine' a *Viburnum farreri*, přičemž dosažené velikosti u mladých rostlin z letních řízků jsou srovnatelné s velikostmi, které jsou uváděny u rostlin množných tradičně výsevem nebo roubováním (tab. I, II).

Poněvadž jsme měli k dispozici omezené množství množitelského materiálu, nebylo možno sklízet ve více než dvou časových termínech. V daných termínech množení se jako důležitý ukazatel přežití rostlin projevil stupeň vyzrálости a kvalita zakořenění řízků. Zakořenění vyzrálějších bazálních řízků (B) bylo podstatně slabší než vrcholových řízků (V) zvláště u *Betula ermanii* a *B. verrucosa* 'Tristis'. Také úhyn rostlin množných z bazálních řízků byl u obou bříz mnohem větší než u rostlin z vrcholových řízků. U šeríků byly tyto rozdíly neprůkazné.

Kvalita zakořenění významně ovlivnila i procento přežitých rostlin zvláště *Betula jacquemontii* a *Syringa vulgaris* 'L. Späth'. U *B. jacquemontii* výtěžnost rostlin tříd E, I. (V) dosáhla v průměru 95 %, zatímco výtěžnost rostlin II. třídy (V) byla 53 %. U *S. vulgaris* 'L. Späth' výtěžnost I. třídy (V, B) byla 90 a 88 %, II. třídy (V, B) 40 a 35 %. Pouze u přežitých řízkovanců *Carpinus betulus* 'Fastigiata' nebyl zjištěn větší rozdíl ve výtěžnosti a v jakosti rostlin I. a II. třídy.

Stejně závažná je i otázka doby přesazování zakořeněných řízků. V létě vyzvedávané prostokořenné řízkovance, které zakořeňovaly v přenoskách, vyžadují zvýšenou péči, tj. časté rosení a přistínění. I když kořeny řízkovanců mají v létě velmi dobrou a rychlou regenerační schopnost, přesto větší poškození kořenů a následné zavadnutí rostlin po přesazení může být příčinou pozdějších ztrát. Řízky z prvních sklízni v červnu a začátkem července mohou být přesazovány ještě v průběhu srpna. V pokusech se samotné přesazení řízků koncem léta negativně neprojevilo na jejich přezimování, i když dvouleté hrnkované rostliny byly poněkud slabší než nepřesazované rostliny na záhoně. Ztráty u přesazovaných rostlin z vrcholových řízků jsou stejné nebo o málo větší (tab. I a II). Řízkovance z pozdějších termínů je vhodnější ponechat v přenoskách bez přesazení až do příštího roku. Konečná kvalita takto získaných mladých rostlin v podstatné míře závisí na vyrovnanosti množitelského materiálu, a tím i na stupni zakořenění. Toto bylo zřejmé zvláště u řízko-

vanců *Betula pendula* 'Tristis', množných v termínech 5. 7. a 11. 7. 1984 nepřesazovaných i přesazovaných a přezimovaných v rozdílných podmínkách (tab. I). Problémům, které souvisí s přesazením řízkovanců, lze předejít, že sázíme řízky přímo do sadbovacích jednotek (Jiffypots, Paperpots, multiplat apod.).

Přezimování některých druhů listnatých dřevin množných z řízků v klimatických podmínkách střední Evropy není doposud uspokojivě vyřešeno. V pokusech jsme ověřovali možnost přezimování mladých rostlin v nevytápěném prostoru fóliového krytu a v pařeništi.

Ve vysokém fóliovém krytu bylo dosaženo nejlepších výsledků při přezimování nepřesazovaných řízkovanců listnatých stromů. Vysoká výtěžnost a nejdelší přírůstky u mladých rostlin na volném záhoně byly podmíněny především dobrou kvalitou kořenění. Přesto tento postup má dva vážné problémy, a to riziko mrazových škod v zimě a na jaře a pracnost při dobývání mladých rostlin z volných záhonů spojené s poškozením kořenového systému (zvláště u druhů, které tvoří dlouhé, málo větvené kořeny). Samotná fólie nedostatečně chrání rostliny proti nízkým teplotám. Při dlouhodobějším trvání mrazu se teplota uvnitř fóliového krytu příliš neliší od venkovní teploty vzduchu. V lednu 1985 teplota vzduchu po několik dnů klesala pod -20°C , teplota ve fóliovém krytu dosáhla -18°C . Ve fóliovém krytu jsou rostliny přímo vystaveny holomrazům a vysokému kolísání teplot zvláště v předjaří za slunečných dnů.

Nejčastější příčinou úhynu mladých rostlin v průběhu zimy pod jednoduchou fólií je poškození kořenů a nadzemních částí rostlin mrazem a zmrzlou vodou. Pokles teploty pod bod mrazu je pro rostliny kritický zejména v období rašení pupenů. Z uvedených důvodů se nám osvědčilo krytí záhonů s řízkovanci od ledna do dubna ještě nízkým fóliovým tunelem.

Pro přezimování rostlin se ukázaly velmi vhodné hlubší pařeništní záhony izolované polystyrénovými deskami a kryté od konce prosince do dubna sklem a polystyrénovými rohožemi s 15% propustností světla. V prostoru takto izolovaného pařeniště jsou vyrovnané teplotní a vlhkostní podmínky v zimě i v předjaří. Vzdušná teplota se udržuje dlouho na nule a klesá teprve při déle trvajících silnějších holomrazech. V kritické zimě 1984/1985 teplota vzduchu v pařeništi klesla krátkodobě na -10°C (až -15°C). Teplota substrátu v hrnkách klesla na $-6,8^{\circ}\text{C}$. Vysoké procento přežitých rostlin svědčí o tom, že kvalitně zakořeněné řízkovance jsou schopny za určitých podmínek překonávat teploty i hluboko pod bodem mrazu. Teploty však nesmí dosáhnout kritické hodnoty pro kořenový systém příslušného druhu dřeviny.

Pro kontrolu jsme řízkovance přezimovali ve skleníku s teplotou do 5°C . Při tomto způsobu nemůže dojít k poškození rostlin mrazem, avšak často dochází k vysokým ztrátám v důsledku chybného ošetření rostlin. Nejčastější příčinou úhynu rostlin je přemokření substrátu při nízkých teplotách, dále přehřívání skleníku v období, kdy je nedostatek přirozeného světla, a teplotní kolize v době rašení pupenů. Těmto problémům předcházíme krytím rostlin tunelem z PE fólie, omezením zálivky a stíněním skleníku na jaře. Fólii úplně odstraníme, jakmile rostliny vyrašily a mají vyvinuté první listy. Výtěžnost a kvalita rostlin přezimovaných ve skleníku byla velmi dobrá. Řízkovance habrů, jabloní i kalín byly již koncem května schopné prodeje nebo vyžadovaly přesazení.

Letní řízkování obtížně množitelných listnatých dřevin a pěstování mladých rostlin v zařízeních mimo vytápěné skleníky je i v našich klimatických podmínkách ve větším rozsahu reálné. Předpokladem úspěchu je mj. dostatečné množství množitelského materiálu z intenzívně ošetrovaných mladých matečných porostů. Při uvedených pěstebních postupech dosáhneme úspory práce a energie jen tehdy, dosáhneme-li vysoké výtěžnosti a potřebné jakosti mladých řízkovanců, které se dají dále ve školce pěstovat.

Literatura

- ALBRECHT, H. J. - SCHULZE, G.: Vermehrung von Ziergehölzen durch Steckholz in Plastfolienzelten. Gartenbau, 27, 1980, č. 4, s. 122—124
- ALBRECHT, H. J. - MÜLLER, P.: Prunusvermehrung auch ohne Unterlage. Gärtnerpost, 1984, č. 6, s. 13
- BÄRTELS, A.: Gehölzvermehrung, Stuttgart, Eugen Ulmer 1982, 2. Auflage, 369 s.
- BECKER, A.: Untersuchungen zur Terminwahl und Wuchsstoffstimulation bei Pfropfun-gen. Deutsche Baumschule, 1981, č. 10, s. 440—443
- de BOER, S. - van ELK, B. C. M.: Het Stekken van Boomkwekegewassen. Proefstation voor de Boomkwekerij. Boskoop, 1974, 149 s.
- BOJARCZUK, K.: Effect of Auxin cofactors on rooting and the effect of Gibberellic Acid on shoot growth of Lilac softwood cuttings. The Int. Plant. Prop. Soc. Comb. Proc., 25, 1975, s. 485—491
- BOJARCZUK, K.: Rozmnożenie z sadzonek zielnych odmian lilaków (*Syringa vulgaris* L.) z zastosowaniem różnych substancji stymulujących zakorzenie. Arboretum Kórnickie 23, 1978, s. 53—100
- EDMONDS, J.: Container Plant Manual. Grower Books 1980, London, 188 s.
- van ELK, B. C. M.: Laanobmen stekken. Proefstation voor de Boomkwekerij, Jaarboek, 1967, s. 46—49
- van ELK, B. C. M.: Het stekken in de winter onder een plastic kap in een kas en britten. Proefstation voor de Boomkwekerij, Jaarboek, 1980, s. 24—28
- GRANGE, R. I. - LOACH, K.: Comparative rooting of eighty-one species of leafy cuttings in open and polyethylene-enclosed mist systems. Journal of Hort. Science, 59, 1984, č. 1, s. 15—22
- HIEKE, K.: Řízkování magnolií. Závěrečná zpráva VÚOZ Průhonice 1975, 44 s.
- JORGENSEN, E.: „Grodan“ stone wool as medium for propagation and culture. Acta Horticulturae, 1975, č. 54, s. 135—141
- KOBERT, H.: Vegetativ Vermehrung von Waldbäumen durch Triebstecklinge. Deutsche Baumschule, 1980, č. 10, s. 396—401
- KOHNSTALL, H. - MÜLLER, F.: Ergebnisse eines dreijährigen Versuchs zur Stecklingsvermehrung von Gehölzen unter Folientunnels im Freiland. Deutsche Baumschule, 1977, č. 5, s. 128—130
- KRÜSSMANN, G.: Die Baumschule. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey, 4. Auflage, 1978, s. 656
- LOACH, K.: Shading success. GC & HTJ, 188, 1980, č. 15, s. 21—24
- LOACH, K. - WHALLEY, D. N.: Use of light, carbon dioxide enrichment and growth regulators in the overwintering of hardy ornamental nursery stock cuttings. Acta Horticulturae, 54, 1975, s. 105—116
- OBDRŽÁLEK, J.: Zakřeňování opadavých azalek skupiny 'Knap Hill', japonských javorů a *Cortinus coccylria* cv. Závěrečná zpráva, VŠÚOZ Průhonice, 65 s.
- PEIKERT, K.: Methoden wirtschaftlicher Jungpflanzenanzucht im Vergleich. Deutsche Baumschule, 27, 1975, č. 7, s. 176—178
- SHAW, A.: Growing stock for a predictable performance. GC & HTJ, 187, 1980, č. 2, s. 31—33
- SPETHMANN, W.: Stecklingsvermehrung von Laubbaumarten. Deutscher Gartenbau, 36, 1982, č. 2, s. 42—48
- STUDER, E. J. a kol.: Root Hardiness of Container-grown Ornamentals. Hort. Science, 13, 1978, s. 172—174
- TUKEY, H. B.: Regulation of plant growth by rain and mist. The Int. Plant. Prop. Soc. Comb. Proc., 25, 1975, s. 403—406
- WARD, S.: The 'Double Polythene' Technique in Shrub Propagation. Agriculture in Northern Ireland, 51, 1976, č. 7, s. 195—198

Došlo dne 1. 10. 1986

ОБДРЖАЛЕК, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Пругонице). **Продукция молодых растений лиственных деревьев и цветущих кустов из весенних черенков в пленочных теплицах.** Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2).

В ходе опытов оценивали неэнергоемкие методы выращивания молодых растений важных для хозяйства видов лиственных деревьев и кустов (*Betula*, *Carpinus*, *Malus*, *Syringa*, *Viburnum* aj.). Летние черенки лиственных пород при стимулировании 1—2 % ИВА в тальке укоренялись на клумбах в пленочном перекрытии под мелкокапельным орошением. Часть растений пересаживали после укоренения (в августе) в горшки и контейнеры. Непересаженные растения зимовали в высокой пленочной теплице на клумбах под низким туннелем из полиэтиленовой фольги. Растения в горшках надежно зимовали в глубоком парнике и в холодной теплице при 5° С. Парниковые клумбы, изолированные досками из пенополистирена, с января по конец марта прикрывали стеклом и полистироновыми рогожами со светопропускаемостью 15 %. Как показали вегетационные опыты, изучаемые виды лиственных пород можно размножать летними черенками без особых установок, т. е. и вне отопляемых теплиц. Выход растений из верхушечных черенков составлял в среднем у *Betula jacquemontii* 92 %, у *B. ermanii* 71,5 %, у *B. pendula* 77 %, у *Carpinus betulus* 'Fastigiata' 94 %, у *Malus* 'Van Eseltine' 83 % и у *Viburnum farreri* 86,5 %. Высокий процент подходящих для продажи выживших растений свидетельствует о способности качественно укоренившихся черенков преодолевать в определенных условиях выращивания температуры, находящиеся глубоко под точкой заморзания (—15 до —18° С). С экономической точки зр. безопаснее оставлять на зиму в холодной теплице под низким фольговым туннелем ценные лиственные виды. В рамках наших методов выращивания мы получили уже летом, т. е. спустя год после пересаживания черенков — молодые лиственные растения 0/1X1 и 0/2/0 с одним побегом по размерам 15—30 до 50—80 см. Двухлетние растения лиственных кустов 0/2 и 0/1X1 с 2—4 побегами, преимущественно в размерных группах 10—15 и 15—30 см с хорошо развитой корневой системой.

декоративное садоводство; молодые растения; вегетативное размножение; черенки

ОБДРЖАЛЕК, J. (Research and Breeding Institute of Ornamental Gardening, Přebornice). **Production of Young Plants of Broad-leaved Trees and Flowering Shrubs from Summer Cuttings in Plastic Houses.** Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 127—145.

In the trials, energy saving methods were evaluated of growing young plants of important cultural species and varieties of broad-leaved trees and shrubs (*Betula*, *Carpinus*, *Malus*, *Syringa*, *Viburnum* and others). Summer cuttings of woody ornamentals stimulated by 1 to 2 % IBA in talc formed roots in propagation beds in a plastic house under mist. A part of the cuttings was transplanted after rooting (in August) into pots and containers. The plants which were not transplanted wintered in a high plastic house in the beds under a low plastic tunnel. Potted plants wintered reliably in a deeper hot bed and in a cold greenhouse at the temperature not lower than 5°C. Hot beds insulated by polystyrene boards were covered by glass and polystyrene mats with light permeability of 15 % since January till the end of March. Vegetative trials proved that the tested varieties of woody ornamentals can be propagated by summer cuttings without any special equipment, i. e. outside heated greenhouses. The yield of the plants grown from the top cuttings was on an average in *Betula jacquemontii* 92 %, in *Betula ermanii* 71.5 %, in *Betula pendula* 'Tristis' 77 %, in *Carpinus betulus* 'Fastigiata' 94 %, in *Malus* 'Van Eseltine' 83 % and in *Viburnum farreri* 86.5 %. A high percentage of surviving plants suitable for sale points to the fact that well-rooted cuttings are able to overcome temperatures deep below the freezing point (about —15 to —18°C). From the economic point of view it is better to winter the young plants of the more valuable specimens in a cold greenhouse under a low plastic tunnel. In the growing trials, young plants of broad-leaved trees 0/1X1 and 0/2/0 with one shoot, of the size 15—30 and 50—80 cm, were obtained already in summer — i. e. a year after planting the cuttings. Two-year old plants of broad-leaved shrubs 0/2/0 and 0/1X1 with two to four shoots, mostly of the size 10—15 to 30—50 cm, had a well developed root system.

ornamental gardening; young plants; vegetative propagation; cuttings

OBDRŽÁLEK, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zierpflanzenbau, Průhonice). *Produktion junger Pflanzen von Laubbäumen und von blühenden Sträuchern aus Sommerstecklingen in Folienzelten*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 127—145.

In den Versuchen wurden energetisch sparsame Verfahren zur Anzucht von Jungpflanzen gartenbaulich bedeutsamer Arten und Sorten von Laubbäumen und Sträuchern (*Betula*, *Carpinus*, *Malus*, *Syringa*, *Viburnum* u. a. m.) eingeschätzt. Sommerstecklinge von Laubholzarten, stimuliert durch 1 bis 2 % IBA im Talk bewurzelten sich auf Vermehrungsbeeten im Folienzelt unter Besprühung. Ein Teil der bewurzelten Stecklinge wurde nach der Bewurzelung (im August) in Töpfe und in Container umgepflanzt. Nicht verpflanzte Pflanzen überwinterten im hohem Folienzelt auf Beeten unter einem niedrigen Tunnel aus PE-Folie. Die getopften Pflanzen überwinterten verlässlich in einem tieferen Frühbeet und in einem kalten Gewächshaus mit einer Temperatur bis 5 °C. Mit Platten aus Schaumpolystyren isolierte Frühbeete waren ab Januar bis Ende März mit Glas und Polystyrenmatten mit einer Lichtdurchlässigkeit von 15 % bedeckt. Vegetationsversuche haben gezeigt, daß die untersuchten Arten von Laubholzarten durch Sommerstecklinge auch ohne spezielle Einrichtungen, d. h. außerhalb geheizter Gewächshäuser vermehrt werden können. Die Pflanzenausbeute aus Kopfstecklingen betrug im Durchschnitt bei *Betula jacquemontii* 92 %, bei *B. ermanii* 71,5 %, bei *B. pendula* 'Tristis' 77 %, bei *Carpinus betulus* 'Fastigiata' 94 %, bei *Malus* 'Van Eseltine' 83 % und bei *Viburnum farreri* 86,5 %. Der hohe Prozentsatz überlebender verkaufsfähiger Pflanzen zeugt davon, daß gut bewurzelte Stecklinge unter gewissen Anbaubedingungen fähig sind, Temperaturen tief unter dem Gefrierpunkt (um -15 °C bis -18 °C) zu überwinden. Aus ökonomischer Sicht ist es sicherer, Jungpflanzen wertvoller Arten von Laubholzarten im kalten Gewächshaus unter niedrigem Folientunnel zu überwintern. In Anzuchtverfahren haben wir bereits im Sommer — d. h. ein Jahr nach Stecken der Stecklinge — Jungpflanzen von Laubbäumen 0/1X1 und 0/2/0 mit einem Trieb in Größen 15—30 und 50—80 cm gewonnen. Zweijährige Pflanzen von Laubsträuchern 0/2/0 und 0/1X1 mit zwei bis vier Trieben, überwiegend in Größen 10—15 und 30—50 cm mit gut entwickeltem Wurzelsystem.

Ziergartenbau; Jungpflanzen; Vegetativvermehrung; Stecklinge

Adresa autora:

Ing. Jiří Obdržálek, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

NĚKTERÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ EFEKTIVNOST KULTURY RŮŽÍ IN VITRO

K. Kodýtek

KODÝTEK, K. [Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Frühonice]. *Některé faktory ovlivňující efektivnost kultury růží in vitro*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 146—154.

V práci je popsána metoda množení růží v kultuře in vitro. Jsou sledovány otázky intenzity tvorby regenerantů v závislosti na koncentraci cytokininu a auxinu v médiu, délce a počtu subkultur a na ročním období. Dále je sledován vliv vrcholového meristému na intenzitu tvorby nových výhonů. Je zjišťován vliv různých typů a koncentrací auxinů a reziduální vlivy exogenního cytokininu na zakořeňovací schopnost regenerantů. Je diskutována otázka senescence kultur. Výsledky jsou vyjádřeny v tabulkách a grafech s nezbytným komentářem.

růže; tkáňová kultura; množení in vitro

Metodám rychlého množení růží pomocí tkáňových kultur je v posledních letech věnována zvýšená pozornost. Při dobře zvládnuté technologii kultury růží in vitro má tato metoda řadu předností. Podle Martina a kol. (1981) umožňuje 10 000krát rychlejší množení ve srovnání s tradiční technikou — za jeden rok je možno získat z jednoho primárního explantátu 200 000 — 400 000 regenerantů; pěstovat růže na vlastních kořenech a dodávat přinejmenším ekvivalentní výrobek ve srovnání s dosud používanými postupy; výrazně snížit dobu a náklady na produkci rostlin, protože za šest měsíců lze dosáhnout výpěstku srovnatelného s výpěstkem, jenž se tradičním postupem dosáhne za dva a půl roku při použití různých nezbytných manipulací (množení podnože, očkování, vývoj a řez roubu).

Dalšími výhodami při použití kultury in vitro pro množení růží je (Anonymous 1984) perfektní zdravotní stav regenerantů, o 10—20 % zvýšená produkce květů, vyšší odolnost vůči nízkým teplotám, možnost dodávky mladého materiálu v libovolném termínu atd.

Vlastní problematika kultivace růží in vitro je předmětem řady prací (Martin a kol. 1981, Davies 1980, Skirvin, Chu 1979, Pitter, Moncousin 1982, Hasegawa 1979, 1980, Khosh-Khui, Sink 1982a, 1982b, Bressan a kol. 1982). Ve všech případech jde o kulturu a proliferaci již vytvořených axilárních meristémů. U kalusových, suspenzních nebo prašníkových kultur se dosud nepodařilo iniciovat tvorbu adventivních výhonů a regenerovat kompletní rostliny (Tabacezadeh, Khosh-Khui 1981, Khos-Khui, Sink 1982c, Hil 1967, Strauss, Potrykus 1980).

Cílem naší práce bylo optimalizovat proces kultury in vitro pro daný rostlinný materiál a vypracovat postup rychlého namnožení perspektivního šlechtitelského materiálu.

MATERIÁL A METODY

Jako výchozí materiálem pro založení kultury in vitro byly použity výběry z mutačního šlechtění růží odrůdy 'Sonia', vedené pod čísly 6B/24, 6B/22 a 43/4, pěstované ve skle-níku.

Výhony vyrostlé během dubna a května byly zbaveny listů a povrchově sterilizovány v 5% roztoku Chloraminu B s přidávkou smáčedla po dobu 20 minut a následně omy-ty ve sterilní destilované vodě 3×10 minut. Primární kultury byly zakládány z nodál-ních částí výhonů z dormantních pupenů tak, že pod i nad pupenem byla ponechána část výhonu v délce asi 5–7 mm. Tyto explantáty byly svým bazálním koncem zatla-čeny do agarového média ve 100 ml Erlenmayerových baňkách s 25 ml média.

Pro kultivaci bylo použito MS médium (Murashige, Skoog 1962) s plnou kon- centrací anorganických složek pro iniciační a multiplikační fázi a s poloviční koncen- trací pro zakořeňování. K oběma médiím bylo na 1 l přidáno 0,4 mg Thiaminu HCl, 0,5 mg Pyridoxinu HCl, 0,5 mg kys. nikotinové, 2 mg Glycinu, 100 mg Inositolu; 30 g sacharózy a 8 g agaru. Koncentrace použitých růstových regulátorů jsou uvedeny v dalším textu. Hodnota pH byla upravena před autoklávováním na 5,8.

Kultivace probíhala při světelné periodě 16 hodin světlo — 8 hodin tma při intenzi-tě osvětlení 2 200 Lx a za teploty $22 \pm 1^\circ \text{C}$.

VÝSLEDKY

Použitý způsob sterilizace explantátů byl co do účinnosti zcela vyho- vující — kontaminace primárních explantátů se pohybovala kolem 1 % a nebyl pozorován negativní vliv na životaschopnost a další růst explan- tátů.

Primární kultura byla založena na půdě s 2 mg BA (6-benzylamino- purin) na 1 média a 0,2 mg IAA (kys. 2-(3-indolyl) octová) na 1 média, kde po pěti týdnech kultivace bylo získáno u výběru 6B/22 průměrně $2,8 \pm 1,0$ (průměr ze 64 explantátů), u výběru 6B/24 $2,9 \pm 1,1$ (prům. z 58 expl.) a u výběru 43/4 $2,7 \pm 0,9$ (prům. z 88 expl.) nově vytvořených výho- nů. Získané výhony byly pasážovány jednotlivě na půdu stejného slože- ní.

I. Vliv různé koncentrace BA a IAA na intenzitu tvorby výhonů. Použité explantáty po dvou subkulturách (56 dnů) na médiu s 2,0 mg BA $\cdot \text{l}^{-1}$ a 0,2 mg IAA $\cdot \text{l}^{-1}$ [v každé variantě hodnoceno 20 explantátů, intenzita tvorby výhonů hodnocena po 28 dnech]. — The influence of BA and IAA concentrations on shoot formation. The explants after two subcultures (56 days) in the medium with 2.0 mg BA per l and 0.2 mg IAA per l were used (20 explants were evaluated in each variant, shoot formation was assessed after 28 days)

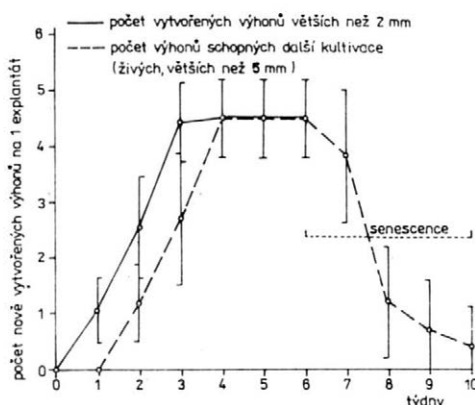
	Koncentrace BA v $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$				
	0,5	1	2	4	8
Odrůda 'Sonia 6B/22'					
IAA $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$					
0,02	$2,7 \pm 0,9$	$2,9 \pm 0,8$	$3,3 \pm 1,0$	$3,1 \pm 1,0$	$2,4 \pm 1,4$
0,2	$2,6 \pm 1,0$	$2,7 \pm 0,9$	$3,0 \pm 1,0$	$2,9 \pm 0,8$	$1,8 \pm 1,2$
2,0	$1,8 \pm 1,2$	$2,8 \pm 1,1$	$2,8 \pm 0,9$	$2,4 \pm 1,2$	$1,7 \pm 1,3$
Odrůda 'Sonia 6B/24'					
0,02	$2,7 \pm 1,2$	$3,1 \pm 1,1$	$3,4 \pm 0,9$	$3,2 \pm 0,8$	$1,7 \pm 1,3$
0,2	$2,3 \pm 1,2$	$2,8 \pm 1,2$	$3,0 \pm 0,8$	$2,6 \pm 1,0$	$1,6 \pm 1,1$
2,0	$2,0 \pm 1,1$	$2,6 \pm 0,9$	$2,7 \pm 0,9$	$2,6 \pm 1,1$	$1,6 \pm 1,2$
Odrůda 'Sonia 43/4'					
0,02	$3,6 \pm 1,0$	$4,4 \pm 0,9$	$4,1 \pm 1,1$	$3,8 \pm 1,0$	$2,8 \pm 1,2$
0,2	$3,8 \pm 0,9$	$4,2 \pm 1,2$	$3,2 \pm 0,9$	$3,3 \pm 1,1$	$2,6 \pm 1,2$
2,0	$2,8 \pm 1,2$	$3,3 \pm 1,1$	$3,3 \pm 1,2$	$2,9 \pm 0,9$	$1,8 \pm 1,3$

ní. Po čtyřech týdnech kultivace bylo získáno u výběru 6B/22 $3,0 \pm 0,9$, u výběru 6B/24 $3,1 \pm 0,8$ a u výběru 43/4 $3,1 \pm 1,1$ nově vytvořených výhonů v průměru na jeden explantát (průměry z 80 náhodně vybraných explantátů). Takto získaný materiál byl testován na intenzitu tvorby nových výhonů na médiích s různou hladinou BA a IAA. Výsledky jsou patrné z tabulky I. Vyšší tvorba výhonů byla obecně na půdách s nižší hladinou IAA a u výběru 43/4 i na nižší hladině BA v porovnání s 1. subkulturou.

Získané regeneranty byly přeneseny na zakořeňovací médium s $0,5 \text{ mg IAA} \cdot \text{l}^{-1}$ bez cytokininů, kde se během 2–3 týdnů vytvořily kořeny. Množství zakořeňovaných rostlin u výběru 6B/22 bylo 24 %, u 6B/24 22 % a u výběru 43/4 28 %. Zakořeňované rostliny byly po omytí zbytků agarového média přeneseny do směsi rašeliny a perlitu v poměru 1:1 a po dobu jednoho týdne pěstovány pod fóliovým krytem, kde byla udržována vysoká vzdušná vlhkost. Po tomto období byly rostliny jednotlivě přesazeny do kontejnerů se substrátem používaným pro růže a pěstovány dále běžným způsobem. Vlastní převod do nesterilní kultury byl bez problémů a úspěšnost převodu byla téměř 100 %.

Vzhledem k neuspokojivým výsledkům jak v intenzitě množení, tak především při zakořeňování, bylo s výběrem 43/4 pokračováno v experimentu. Byla sledována závislost intenzity tvorby nových výhonů na délce kultivace mezi jednotlivými posázkami, stabilita intenzity tvorby výhonů v jednotlivých subkulturách a zároveň vlivy sezónního charakteru na množení vytvářených výhonů. Dále byly sledovány inhibiční vlivy vrcholového meristému na množství vytvářených regenerantů. Zakořeňovací schopnost explantátů byla sledována na médiu s různými typy a hladinami auxinů a byly sledovány reziduální vlivy exogenního cytokininu na schopnost tvorby kořenů. Získané výsledky jsou znázorněny v grafech s nezbytným komentářem.

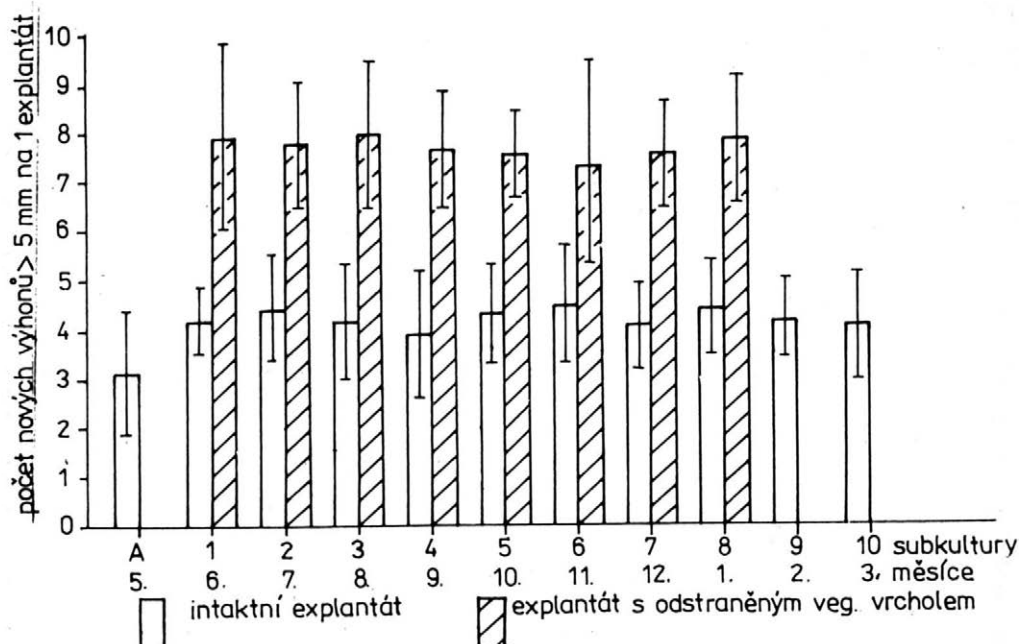
Všechny dále uvedené výsledky byly získány s odrůdou 'Sonia 43/4' na optimalizovaném médiu s $1 \text{ mg Ba} \cdot \text{l}^{-1}$ a $0,02 \text{ mg IAA} \cdot \text{l}^{-1}$ (pokud se složení média liší, je tato skutečnost v komentáři uvedena).



1. Vliv doby kultivace na počet nově vytvořených výhonů. Použity explantáty po 1. subkultuře na médiu s $1 \text{ mg BA} \cdot \text{l}^{-1}$ a $0,02 \text{ mg IAA} \cdot \text{l}^{-1}$: 0. – 6. týden průměry ze 40 explantátů, 7.–10. týden průměry z 10 explantátů. — The influence of cultivation time on the number of new shoots. The explants after 1st subculture in the medium with 1 mg BA per l and $0.02 \text{ mg IAA per l}$ were used: 0th–6th week the average values of 40 explants, 7th–10th week the average values of 10 explants

Z grafu na obr. 1 je možno stanovit optimální dobu mezi jednotlivými pasážemi z hlediska počtu nově vytvořených výhonů schopných úspěšného přenosu — tj. regenerantů větších než 5 mm. U většiny regenerantů menších než 5 mm docházelo po jejich oddělení a přenosu na nové médium během krátké doby k nekróze a postupnému odumírání. Zbylé přežívající explantáty pak byly silně opožděny ve vývoji a docházelo k výraznému snížení intenzity tvorby nových výhonů. Množství vytvářených výhonů, jak je z grafu na obr. 1 patrné, se zvyšovalo až do 4. týdne kultury a dále se již neměnilo. Od 6.—7. týdne se začaly projevovat příznaky stárnutí nepasážované kultury (žloutnutí a opadávání listů) a po 8—9 týdnech docházelo k odumírání explantátů, které již nebyly schopné regenerovat ani po přenesení na čerstvé médium.

Při zohlednění výsledků znázorněných v grafu na obr. 1 byla v dalším experimentu sledována stabilita intenzity tvorby nových výhonů po dobu deseti pasáží zároveň s ověřením vlivů sezónního charakteru během měsíců května — března. Současně od 1. subkultury byl sledován inhibiční vliv vrcholového meristému na intenzitu regenerace nových výhonů tak, že do další kultury byly použity jednak celé výhony (vždy větší než 10 mm), jednak výhony, u kterých byl oddělen vrchol v délce 2—3 mm. Jak vyplývá z grafu na obr. 2, nebyl zjištěn vliv počtu pasáží (1—10) a ročního období na množství vytvářených výhonů — rozdíly mezi jednotlivými hodnotami jsou neprůkazné. Naproti tomu byl zjištěn vyso-



2. Závislost intenzity tvorby nových výhonů na počtu subkultur, vlivech sezónního charakteru a inhibičních vlivech vrcholového meristému: A — primární explantát po 4 týdnech kultivace; 1—10 — jednotlivé subkultury vždy po jednom měsíci (průměry z hodnot zjištěných u 30 explantátů). — The relation of new shoot formation to the number of subcultures, seasonal influences and inhibitory influences of apical meristem: A — primary explant after four weeks of cultivation; 1—10 — individual subcultures always after a month (the average of the values determined in 30 explants)

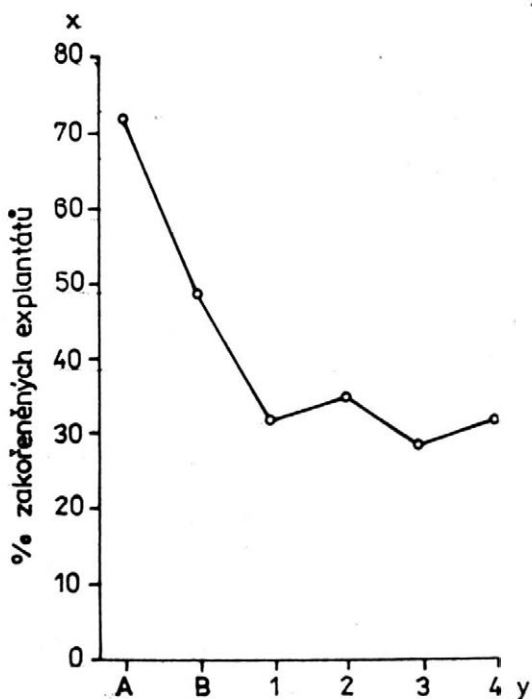
ce statisticky významný rozdíl mezi počtem regenerovaných rostlin u explantátů s odstraněným vegetačním vrcholem a explantátů intaktních.

Schopnost zakořeňování explantátů na půdách s různou hladinou auxinů je uvedena v tabulce II. Výsledky byly získány s regeneranty z 2. subkultury, tj. po 56 dnech kultivace na médiu s 1 mg BA .l⁻¹ a 0,02 mg IAA .l⁻¹. Jak je patrné z tabulky, nejlepších výsledků bylo dosaženo na médiu s 1 mg IAA .l⁻¹, kde vytvořilo kořeny 36 % explantátů. Toto médium bylo použito i v dalším experimentu, kde byl sledován reziduální vliv exogenního cytokininu na zakořeňovací schopnost explantátů. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při zakořeňování rostlin vytvořených na primárních explantátech, které byly kultivovány na médiu bez cytokininů pouze s 0,02 mg IAA. Regeneranty na primárních explantátech kulti-

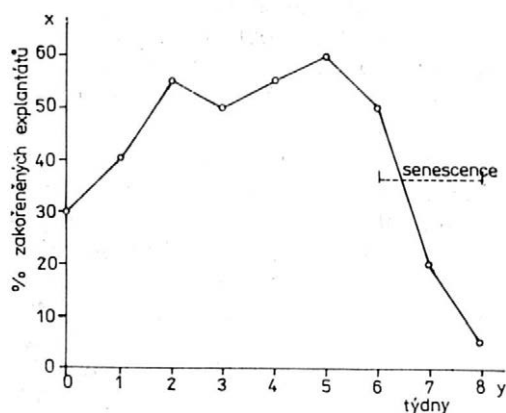
II. Vliv různé koncentrace auxinů na tvorbu kořenů u rostlin regenerovaných in vitro kultivovaných 56 dnů na médiu s 1 mg BA .l⁻¹ a 0,02 mg IAA .l⁻¹ (v každé variantě hodnoceno 25 explantátů, hodnocení po 25 dnech). — The influence of auxin concentrations on root formation in the plants regenerated in vitro and cultivated for 56 days in the medium with 1 mg BA per l and 0.02 mg IAA per l (25 explants were evaluated in each variant, assessment made after 25 days)

	IAA					IBA		NAA		
mg .l ⁻¹	0,1	0,5	1,0	2,0	5,0	0,2	1,0	0,2	1,0	3,0
% zakořeněných explantátů	24	28	36	32	20	24	16	20	8	0

IAA — kys. 2-(3-indolyl) octová, IBA — kys. 4-(3-indolyl)-n-másečná, NAA — Kys. 1-naftyloctová



3. Vliv doby působení BA na následnou zakořeňovací schopnost explantátů: osa y — A regeneranty na primárních explantátech kultivovaných 4 týdny na médiu bez cytokininů s 0,02 mg IAA .l⁻¹; B regeneranty na primárních explantátech kultivovaných 4 týdny na médiu s 1 mg BA .l⁻¹ a 0,02 mg IAA .l⁻¹; 1—4 — subkultury vždy po 4 týdnech na médiu s 1 mg BA .l⁻¹ a 0,02 mg IAA .l⁻¹; osa x — % zakořeněných explantátů za 25 dnů po přenesení na médium s 1 mg IAA .l⁻¹ (v každé variantě hodnoceno 25 explantátů). — The influence of BA presence in the medium on the subsequent root formation in explants: y-axis — A regenerated shoots on primary explants cultivated for four weeks in the medium without cytokinins with 0.02 mg IAA per l; B regenerated shoots on primary explants cultivated for four weeks in the medium with 1 mg BA per l and with 0.02 mg IAA per l; 1—4 — subcultures always after four weeks in the medium with 1 mg BA per l and 0.02 mg IAA per l; x-axis — percentage of rooted explants in 25 days after transfer to the medium with 1 mg IAA per l (25 explants were evaluated in each variant)



4. Vliv doby absence BA v médiu na následnou zakořeňovací schopnost explantátů: osa y — doba kultivace v týdnech na médiu bez cytokininů a auxinů, použity explantáty kultivované 56 dnů na médiu s 1 mg BA $\cdot$ l $^{-1}$ a 0,02 mg IAA $\cdot$ l $^{-1}$; osa x — % zakořeněných explantátů po přenesení na médium s 1 mg IAA $\cdot$ l $^{-1}$ (hodnoceno po 25 dnech), v každé variantě hodnoceno 20 explantátů. — The influence of the time of BA absence in the medium on the subsequent root formation in explants: y — axis — time of cultivation in weeks in the medium without cytokinins and auxins, the explants cultivated for 56 days in the medium with 1 mg BA per l and 0.02 mg IAA per l were used; x-axis — percentage of rooted explants after transfer to the medium with 1 mg IAA per l [evaluated after 25 days, 20 explants were assessed in each variant]

vcvaných po dobu čtyř týdnů na médiu s 1 mg BA $\cdot$ l $^{-1}$ a 0,02 mg IAA $\cdot$ l $^{-1}$ již měly sníženou schopnost tvorby kořenů a tato schopnost dále klesala v dalších pasážích (graf na obr. 3). U regenerantů z 2. subkultury (56 dnů na médiu s 1 mg BA a 0,02 mg IAA $\cdot$ l $^{-1}$), které byly přeneseny na médium bez cytokininů a auxinů, se schopnost vytvářet kořeny na médiu s 1 mg IAA $\cdot$ l $^{-1}$ zpočátku zvyšovala v závislosti na době absence cytokininu v médiu, avšak konečná úroveň zakořeňování nedosáhla úrovně zjištěné u regenerantů z primárních explantátů, kde exogenní cytokinin nebyl vůbec aplikován. Po 6–7 týdnech kultury se již začaly projevovat příznaky stárnutí a schopnost tvorby kořenů explantátů prudce klesala (graf na obr. 4).

DISKUSE

Výsledky práce ukazují, že z hlediska praktického využití kultur růží in vitro pro komerční množení je nutno respektovat několik momentů.

Především je to optimalizace složení kultivačního média poměru cytokininů a auxinů. Jak vyplývá z výsledků práce, je možno nalézt odlišné nároky na složení média i u výběrů v rámci jedné odrůdy. Odrůdová nebo druhová specifita v nárocích na složení kultivačního média je pak mnohem větší, jak ostatně dokazují výsledky některých autorů (Bressan a kol. 1982, Davies 1980, Hasegawa 1979, 1980, Khosh-Khui, Sink 1982, Martin a kol. 1981, Skirvin, Chu 1979, Pittet, Moncousin 1982), kteří dosáhli maximální výtěžnosti regenerantů u různých odrůd a druhů na médiích lišících se dosti podstatně obsahem růstových regulátorů, a to jak kvantitativně, tak kvalitativně. Tato skutečnost je ostatně dostatečně známa a není výlučnou záležitostí pouze kultury růží in vitro.

Podstatné zvýšení výnosu regenerantů extirpací vrcholového meristému při každé subkultuře je zcela v souladu s výsledky práce Bressana a kol. (1982), který obdobného výsledku dosáhl i potlačením apikální dominance aplikací TIBA (2,3,5 — trijodbenzoová kys.) na vrcholový meristém.

Snížení nebo zvýšení regenerační schopnosti explantátů v závislosti na počtu subkultur a na ročním období v naší práci zjištěno nebylo. K obdobným výsledkům dospěli i M e k e r s a kol. (1984), kteří neznamenali po dobu šesti subkultur u odrůdy 'Bluesette' změny v regenerační schopnosti explantátů. Námi zjištěnou nezávislost úspěšnosti kultury na ročním období však nelze zevšeobecňovat vzhledem k tomu, že naše výsledky byly získány se skleníkovou odrůdou růže a reakce jiných typů (venkovních) může být zcela odlišná.

M e k e r s a kol. (1984) na rozdíl od jiných autorů, kteří se sledovanou otázkou zabývali jen okrajově (H a s e g a w a 1979) nebo vůbec ne, věnuje značnou pozornost problému senescence kultur při delších periodách mezi subkulturami. Problém řeší přidavkem látek inhibujících biosyntézu etylénu do kultivačního média. Problém senescence kultur se objevil i v naší práci, ale ukázal se poměrně snadno řešitelný včasným pasážováním. Další časové úseky mezi jednotlivými subkulturami se ostatně ukázaly (u námi použitého materiálu) neefektivní vzhledem k limitovanému počtu nově vytvářených výhonů. Užití látek inhibujících syntézu etylénu pro komerční kultury je problematické vzhledem k ceně těchto přípravků.

Otevřeným problémem zůstává řízená indukce tvorby kořenů u regenerantů in vitro. Zatímco pro některé autory (D a v i e s 1980, M a r t i n a kol. 1981, P i t t e t, M o n c o u s i n 1982) je tato záležitost u materiálu, se kterým pracovali, prakticky bezproblémová s dosahovanou účinností téměř 100 %, jiní (H a s e g a w a 1979, K h o s h - K h u i, S i n k 1982a, 1982b, S k i r v i n, C h u 1979) dosáhli pouze částečných úspěchů. Vzhledem k rozdílným výsledkům úspěšnosti zakořeňování u jednotlivých odrůd, ale i pokusných sérií, které ve svých pokusech zaznamenali P r e i l a M e i n - D i n k e l (1983), konstatují autoři nezbytnost dalšího výzkumu. Na polyfaktoriální závislost procesu indukce tvorby kořenů u regenerantů růží in vitro poukazují ve svých pracích K h o s h - K h u i a S i n k (1982b), B r e s s a n a kol. (1982) a H a s e g a w a (1980). Vedle vyhraněné odrůdové závislosti a závislosti na kvalitě a kvantitě hormonálních složek použitého média zjistili autoři závislost na intenzitě osvětlení, teplotě, koncentraci anorganických látek v médiu a dalších faktorech.

H a s e g a w a (1980) a především B r e s s a n a kol. (1982) upozorňují na reziduální inhibiční účinky cytokininů použitých v multiplikační fázi kultury in vitro na schopnost tvorby kořenů u regenerovaných rostlin. Tuto skutečnost potvrzují i naše výsledky, kdy absence cytokininů v médiu před zakořeňovací fází vedla ke zvýšení schopnosti tvorby kořenů u regenerovaných rostlin.

Skutečností však přes všechny uvedené poznatky a zjištěné omezující faktory zůstává, že indukce tvorby kořenů je v současné době limitujícím faktorem pro efektivnost kultury některých odrůd růží in vitro.

Literatura

- ANONYMUS: Rosen aus der Retorte Delbard heute, Zierpflanzenbau, 12, 1984, s. 589—590
BRESSAN, P. H. - KIM, Y. J. - HYNDMAN, S. E. - HASEGAWA, P. M. - BRESAN, R. A.: Factors affecting in vitro propagation of Rose. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 107(6), 1982, s. 979—990

- DAVIES, D. R.: Rapid propagation of Roses in vitro. *Scientia Horticulturae*, 13, 1980, s. 385—389
- HASEGAWA, P. M.: In vitro propagation of Rose. *HortScience*, 14, 1979, s. 610—612
- HASEGAWA, P. M.: Factors affecting shoot and root initiation from cultured rose shoot tips. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105(2), s. 216—220
- HILL, G. P.: Morphogenesis of shoot primordia in cultured stem tissue of a garden rose. *Nature*, 216, 1967, s. 596—597
- KHOSH-KHUI, M. - SINK, K. C.: Micropropagation of new and old world rose species. *J. of Hort. Sci.*, 57(3), 1982a, s. 315—319
- KHOSH-KHUI, M. - SINK, K. C.: Rooting enhancement of *Rosa hybrida* for tissue culture propagation. *Scientia Horticulturae*, 17, 1982b, s. 371—376
- KHOSH-KHUI, M. - SINK, K. C.: Callus induction and culture of *Rosa*. *Scientia Horticulturae*, 17, 1982c, s. 361—370
- MARTIN, C. - CARRÉ, M. - VERNON, R.: La multiplication végétative in vitro des végétaux ligneux cultivés : cas des Rosiers. *C. R. Acad. Sc. Paris — Physiologie végétale*, 293 III., 1981, s. 175—177
- MEKERS, O. - MEIRESONNE, L. - MENEVE, I.: Ethylene production inhibitors can improve in vitro propagation of roses. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*, 49/3b, 1984, s. 1139—1144
- MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plantarum*, 15, 1962, s. 473—497
- PITTET, H. - MONCOUSIN, CH.: La micropropagation in vitro du rosier. *Revue Horticole Suisse*, 55(3), 1982, s. 67—69
- PREIL, W. - MEIER-DINKEL, A.: Vermehrung von Rosen durch Gewebekulturen — eine ernstzunehmende, neue Methode? *Deutsche Baumschule*, 35, 1983, s. 202
- SKIRVIN, R. M. - CHU, M. C.: In vitro propagation of Forever Yours' Rose. *HortScience*, 14(5), 1979, s. 608—610
- STRAUSS, A. - POTRYKUS, J.: Callus formation from protoplasts of cell suspension cultures of *Rosa 'Paul's Scarlet'*. *Physiol. Plantarum*, 48(1), 1980, s. 15—20
- TABAEZADEH, Z. - KHOSH-KHUI, M.: Anther culture of *Rosa*. *Scientia Horticulturae*, 15(1), 1981, s. 61—66

Došlo dne 1. 10. 1988

КОДЫТЕК, К. (НИСИ декоративного садоводства, Пругонице). **Некоторые факторы, обуславливающие эффективность культуры роз in vitro.** *Sborník ÚVĚZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2).

Описан метод размножения роз с помощью культуры in vitro. Рассматриваются вопросы образования регенерантов в зависимости от концентраций цитокинина и ауксина в среде, от длины и численности субкультур и от времени года. Кроме того, определяли влияние верхушечной меристемы на интенсивность образования новых побегов. Устанавливается влияние разных типов и концентраций ауксинов и остаточное последствие экзогенного цитокинина на способность к укоренению регенерантов. Результаты приводятся в таблицах с комментарием.

розы; тканевые культуры; размножение in vitro.

KODÝTEK, K. (Research and Breeding Institute of Ornamental Gardening, Průhonice). **Some Factors Influencing the Effectiveness of in vitro Rose Culture.** *Sborník ÚVĚZ — Zahradnictví*, 14, 1987 (2): 143—154.

The method of rose propagation by means of an in vitro culture is being described. We studied the formation of regenerating shoots in relation to the concentration of cytokinin and auxin in the medium, length and number of subcultures and the year season. Further the influence of apical meristem was studied on the new shoot formation. We tried to find out the influence of various types and concentrations of auxins and the residual influences of exogenous cytokinin on the rooting of regenerated shoots. Culture senescence is also being discussed. The results are presented in tables and figures and commented if necessary.

roses; tissue culture; propagation in vitro

KODÝTEK, K. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zierpflanzenbau, Průhonice). *Einige Faktoren, die die Effektivität der in vitro Kultur von Rosen beeinflussen*. Sborník ÚVTIZ — Zahradnictví, 14, 1987 (2): 146—154.

In der Arbeit wird die Methode der Vermehrung von Rosen mit Hilfe der in vitro-Kultur beschrieben. Es werden Fragen der Intensität der Bildung von Regeneranten in Abhängigkeit von der Konzentration von Cytokinin und Auxin im Medium untersucht, sowie auch von der Länge und Anzahl von Subkulturen und von der Jahreszeit. Ferner wird der Einfluß des apikalen Meristems auf die Intensität der Bildung neuer Triebe untersucht. Es wird der Einfluß verschiedener Typen und Konzentrationen von Auxinen untersucht und ferner werden die residualen Einflüsse des exogenen Cytokinins auf die Bewurzelungsfähigkeit der Regeneranten ermittelt. Es wird die Frage der Seneszenz der Kulturen diskutiert. Die Ergebnisse werden in Tabellen und Graphen mit entsprechendem Kommentar dargestellt.

Rosen; Gewebekultur; in vitro-Vermehrung

Adresa autora:

Ing. Karel Kodýtek, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

OBSAH

Janečková M., Pluhař Z.: Výsledky testu Elisa při detekci viru žlábkovitosti kmene jabloně (ASGV) v matečných stromech jabloní v československém přírodním izolátu	81
Janečková M., Pluhař Z.: Výsledky testu Elisa při zjišťování přítomnosti viru žlábkovitosti kmene jabloně (ASGV) ve 24 izolátech ASGV separovaných termoterapií	86
Svoboda A., Goliáš J.: Účinek Flordimexu na redukci násady plodů broskví a obsah etylénu v době zrání	92
Kosina J.: Rozmnožování třešňových podnoží 'Colt' a mahalebky 'SL—64' ze zelených řízků	99
Borovec V., Křivský K.: Mikropropagace šlechtitelských linií zelí <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> (L.) Alef.	106
Novák J.: Studium vývoje thebainového máku listenatého (<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.)	119
Obdržálek J.: Produkce mladých rostlin listnatých stromů a kvetoucích keřů z letních řízků ve fóliových krytech	127
Kodýtek K.: Některé faktory ovlivňující efektivnost kultury růží in vitro	146

СОДЕРЖАНИЕ

Янечкова, М., Плугарж, З.: Результаты теста Elisa при определении вируса бороздчатости ствола яблонь (ASGV) в маточных деревьях в чехословацком природном изоляте	85
Янечкова, М., Плугарж, З.: Результаты теста Elisa при определении наличия вируса бороздчатости ствола яблонь (ASGV) в 24 изолятах ASGV, сепарированных с помощью термотерапии	90
Свобода, А., Голиаш, Й.: Флордимекс понижает завязывание плодов у персиков и содержание этилена в период созревания	97
Косина, Й.: Размножение черешневых подвоев 'Colt' и магалебской вишни 'SL — 64' из зеленых черенков	104
Боровец, В., Крживски, К.: Микропропагандирование селекционных линий капусты <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> (L.) Alef.	117
Новак, Й.: Изучение развития тебаинового мака листовного (<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.)	125
Обдржалек, Й.: Продукция молодых растений листовных деревьев и цветущих кустов из весенних черенков в пленочных теплицах	144
Кодытек, К.: Некоторые факторы, обуславливающие эффективность культуры роз in vitro	153

CONTENTS

Janečková M., Pluhař Z.: Results of the Elisa Procedure Applied to Detect the Apple Stem Grooving Virus (ASGV) in Mother Apple Trees Maintained in the Czechoslovak Natural Isolate Orchard	85
Janečková M., Pluhař Z.: Results of the Elisa Procedure Used for the Detection of Apple Stem Grooving Virus (ASGV) in 24 Isolates of ASGV, Separated by Heat Therapy	90
Svoboda A., Goliáš J.: The Effect of Flordimexon the Reduction of the Fruit Setting of Peaches and Ethylene Content during Ripening	97
Kosina J.: Propagation of Cherry Stocks 'Colt' and Mahaleb Cherry 'SL-64' from Green Cuttings	105
Borovec V., Křivský K.: Micropropagation of the Breeding Lines of Cabbage <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> (L.) Alef.	117
Novák J.: Study of the Development of the Thebaine <i>Papaver bracteatum</i> Lindl.	125
Obdržálek J.: Production of Young Plants of Broad-leaved Trees and Flowering Shrubs from Summer Cuttings in Plastic Houses	144
Kodýtek K.: Some Factors Influencing the Effectiveness of in vitro Rose Culture	153

INHALT

Janečková M., Pluhař Z.: Ergebnisse des Elisa-Tests bei der Detektion des Stammfurchungs-Virus des Apfels (ASGV) in Apfelmutterbäumen, die im tschechoslowakischen Naturisolat gehalten werden	85
Janečková M., Pluhař Z.: Ergebnisse des Elisa-Tests bei der Bestimmung der Anwesenheit des Stammfurchungs-Virus des Apfels (ASGV) in 24 Isolaten ASGV, separiert durch Thermo-therapie	91
Svoboda A., Goliáš J.: Wirkung von Flordimex auf die Reduktion des Fruchtansatzes von Pfirsichen und Äthylengehalt zur Zeit der Reife	98
Kosina J.: Vermehrung von Kirschenunterlagen 'Colt' und von Steinweichsel 'SL-64' aus grünen Stecklingen	105
Borovec V., Křivský K.: Mikropropagation der Veredelungslinien von Kohl <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> (L.) Alef.	117
Novák J.: Studium der Entwicklung des Thebainmohns (<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.)	126
Obdržálek J.: Produktion junger Pflanzen von Laubbäumen und von blühenden Sträuchern aus Sommerstecklingen in Folienzelten	145
Kodýtek K.: Einige Faktoren, die die Effektivität der in vitro Kultur von Rosen beeinflussen	154

Objednávky a předplatné přijímá Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství (ÚVTIZ), oddělení TEK — útvar obytný, Slezská 7, 120 56 Praha 2 — Vytiskly Jihočeské tiskárny, n. p., provoz 7, Blatná.