

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ZAHRADNICTVÍ

Horticultural Science

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

3

VOLUME 22 (XXIV)
PRAHA 1995
CS ISSN 0862-867X

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Redakční rada – Editorial Board

Předseda – Chairman

Doc. Eva Pekárková-Trončíková, CSc. (zelinářství – vegetable growing)

Místopředseda – Vice-chairman

Ing. Jan Blažek, CSc. (ovocnářství – fruit growing)

Členové – Members

Ing. Eva Dušková, CSc. (fytopatologie – phytopathology)

Prof. ing. Jan Golíáš, DrSc. (posklizňové zpracování – post-harvest processing)

Prof. ing. Karel Kopecký, DrSc. (posklizňové zpracování – post-harvest processing)

Prof. ing. František Kobza, CSc. (květinářství – floriculture)

Ing. Jaroslav Rod, CSc. (fytopatologie – phytopathology)

Ing. Irena Spitzová, CSc. (léčivé rostliny – medicinal herbs)

Prof. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc. (ovocnářství – fruit growing)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Zdeňka Radošová

Cíl a odborná náplň: Časopis slouží vědeckým, pedagogickým a odborným pracovníkům v oboru zahradnictví. Uveřejňuje původní vědecké práce a studie typu review ze všech zahradnických odvětví: ovocnářství, zelinářství, vinařství a vinohradnictví, léčivých a aromatických rostlin, květinářství, okrasného zahradnictví, sadovníctví a zahradní a krajinářské tvorby. Tematika příspěvků zahrnuje jak základní vědecké obory – genetiku, fyziologii, biochemii, fytopatologii, tak praktická odvětví na ně navazující – šlechtění, semenářství, výživu, agrotechniku, ochranu rostlin, posklizňové zpracování a jakost produktů a ekonomiku. Časopis Zahradnictví uveřejňuje práce v češtině, slovenštině a angličtině.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB – Horticulturae Abstracts a Plant Breeding Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází 4x ročně, ročník 22 vychází v roce 1995.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Zdeňka Radošová, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je uváděn jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze za celý rok (leden–prosinec) a měly by být zasílány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1995 je 132 Kč.

Aims and scope: The journal is for scientific, pedagogic and technical workers in horticulture. The published original scientific papers cover all these sectors of horticulture: fruit-growing, vegetable-growing, wine-making and vine-growing, growing of medicinal and aromatic herbs, floriculture, ornamental gardening, garden and landscape architecture. The subjects of articles include both basic disciplines – genetics, physiology, biochemistry, phytopathology, and related practical disciplines – plant breeding, seed production, plant nutrition, technology, plant protection, post-harvest processing of horticultural products, quality of horticultural products and economics.

The journal Zahradnictví publishes original scientific papers written in Czech, Slovak or English. Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB – Horticulturae Abstracts and Plant Breeding Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, WLAS.

Periodicity: The journal is published 4 issues per year, Volume 22 appearing in 1995.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Zdeňka Radošová, editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1995 is 35 USD (Europe), 37 USD (overseas).

THE EFFICACY OF DIFFERENT INSECTICIDES AGAINST *THRIPS TABACI* ON ONION

ÚČINNOST RŮZNÝCH INSEKTICIDŮ PROTI TRÁSNĚNCE ZAHRADNÍ (*THRIPS TABACI*) NA CIBULI

L. Bocák

State Checking and Testing Institute for Agriculture, Olomouc, Czech Republic

ABSTRACT: The trials with protection of onion against *Thrips tabaci* were conducted in 1992. Totally 11 insecticides were evaluated. The treatments were applied on July 4th and 20th 1992 and the result was evaluated on July 8th, 17th and 20th. The treatments were replicated four times in randomised blocks. Only seven treatments significantly reduced the population of *Thrips tabaci* on all three dates of evaluation. They were: alfa-cypermethrin (25 g a. i./ha), diazinon (540 g a. i./ha), etrimfos (624 g a. i./ha), lambda-cyhalothrin (12.5 g a. i./ha), supermethrin (20 g and 37.5 g a. i./ha) and mixture of supermethrin and diazinon (33g and 276 g a. i./ha). The trial demonstrated that pyrethroids have very good and relatively long lasting efficacy against thrips.

Thrips tabaci; onion; insecticides

ABSTRAKT: Byl studován vliv aplikace insekticidů na populaci trásněnky zahradní (*Thrips tabaci*) na cibuli. V průběhu vegetace bylo dvakrát aplikováno na parcelky celkem 11 různých ošetření. Byl sledován počet živých trásněnek čtyři a 14 dní po prvním ošetření a čtyři dny po druhém ošetření. Pouze sedm ošetření prokazatelně snižovalo početnost trásněnek ve všech datech, kdy byla populace hodnocena: alfa-cypermethrin (25 g ú. l./ha), diazinon (540 g ú. l./ha), etrimfos (624 g ú. l./ha), lambda-cyhalothrin (12,5 g ú. l./ha), supermethrin (20 g a 37,5 g ú. l./ha) a supermetrin + diazinon (33 g a 276 g ú. l./ha). Pokus prokázal velmi dobrou biologickou účinnost pyrethroidů proti trásněnce zahradní. Organofosfáty prokázaly nižší účinnost, nižší účinnost diazinonu se projevila především na konci vegetace při vysoké početnosti trásněnek. Naprosto se proti trásněnkám neosvědčily regulátory syntézy chitinu.

trásněnka zahradní (*Thrips tabaci*); cibule; insekticidy

INTRODUCTION

The trials with chemical treatments of onion against onion thrips (*Thrips tabaci*) were conducted in the Research Institute for Vegetable Breeding and Growing in 1991 and 1992. The results of trials in 1991 were already published (Bocák, 1993). The second year results are reported here.

Thrips are one of major pests on onion in Central Europe conditions. The sucking activities of larvae on onion, garlic and leek leaves can cause serious damage to commercial product in the case of leek or decrease the yield in consequence of early lost of leaves, especially in the case of onion. No insecticide treatment is registered against onion thrips in the Czech Republic now. The hot and dry course of weather supports the building-up of thrips populations on onion and these populations have to be reduced by insecticide treatment.

Several pesticides have been evaluated against onion thrips in arid areas of the USA (Benger and Morisson, 1989; Edelson et al., 1989) and In-

dian subcontinent (Gupta et al., 1991; Zaman, 1989). Synthetic pesticides provided excellent control of thrips, for example Edelson et al. (1989) reported biological efficacy 93% in Texas.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out in 1992 using a randomised block design with four replicates of each treatment including an untreated control. The trial was conducted on plots 3.0 x 3.0 m, sown on March 28th, 1992 in the area of the Research Institute for Vegetable Growing and Breeding in Olomouc. Insecticides were sprayed twice on each plot: on July 4th and 20th. The results of applications were evaluated on July 8th, 17th and 24th, e. g. 4 and 14 days after first application and 4 days after second application.

The following 11 treatments were applied: alfa-cypermethrin (Vaztak 10 EC; 100 g a. i./l, e. c., Spolana Neratovice, Czech Republic) at 25 g a. i./ha; Beauveria bassiana – spores (Boverol; 10¹⁰ g, w. p., ZD Blatnice, Czech Republic) at 2.5 x 10¹³ spores/ha; dia-

zidon (Basudin 600 EC, 600 g a. i./l, e. c., Ciba Geigy, Basel, Switzerland) at 540 g a. i./ha; etrimfos (Ekamet 50 EC, 520 g a. i./l, e. c., Sandoz AG, Basel, Switzerland) at 624 g a. i./ha; flufenoxuron (Cascade 5 EC, 50 g a. i./l, e. c., American Cyanamid Co., Wayne, N. Y., USA) at 45 g a. i./ha; lambda-cyhalothrin (Karate 5 EC, 50 g a. i./l, e. c., Zeneca Agrochemicals Ltd., Great Britain) at 12.5 g a. i./ha; supermethrin (Nerametrin 5 EC, 50 g a. i./l, e. c., Spolana Neratovice, Czech Republic) at 20 g a. i./ha; supermethrin (Nerametrin 15 EC, 150 g a. i./l, e. c., Spolana Neratovice, Czech Republic) at 37.5 g a. i./ha; mixture of supermethrin and diazinon (VUCHT 604, 55 g and 460 g a. i./l, e. c., VUCHT Bratislava, Slovakia) at 33 g and 276 g a. i./ha; teflubenzuron (Nomolt 15 SC, 150 g a. i./l, s. c., American Cyanamid Co., Wayne, N. Y., USA) at 150 g a. i./ha; thiocyclam (Evisect S 50 SP, 34.5%, s. p., Sandoz AG, Basel, Switzerland) at 155 g a. i./ha. The control was sprayed with water. The insecticides were applied by means of hand-held pump sprayer with one nozzle that sprayed 600 l/ha of formulated material. The tenside Cittowett at 0.01% (BASF AG, Ludwigshafen, Germany) was added to every treatment.

A total of 20 plant were assessed in each plot on each date of evaluation. Thrips were flooded in 70% ethyl alcohol and counted in Petri dish by means of a binocular microscope using magnification 16x.

Data were analyzed statistically using analysis of variance.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 12 treatments were evaluated in the trial. The number of thrips for every treatment is shown in

Tab. I and Fig. 1. Only seven treatments decreased the number of thrips after application of insecticides significantly at all three assessments: alfa-cypermethrin (25 g a. i./ha) diazinon (540 g a. i./ha), etrimfos (624 g a. i./ha), lambda-cyhalothrin (12.5 g a. i./ha), supermethrin (20 g and 37.5 g a. i./ha) and mixture of supermethrin and diazinon (33 g and 276 g a. i./ha).

The pyrethroids gave the best protection. There were no significant differences between supermethrin in all formulations, lambda-cyhalothrin and alpha-cypermethrin. The mixture of supermethrin plus diazinon (VUCHT 604) does not show higher efficacy compared with pure supermethrin. All pyrethroids gave better results 14 days after application than 4 days after that.

The results indicate very low efficacy of chitin-synthesis inhibitors against thrips. The per cent of a decrease in the population compared with untreated control did not reach even 50%. The initial efficacy was even lower. Teflubenzuron did not show any statistical difference compared with untreated control. The low efficacy of this group was reported by Grenier and Grenier (1993). Our findings support this report.

The organophosphorus insecticides gave poorer protection than pyrethroids. Diazinon was less effective especially at the end of vegetation.

The pyrethroids were generally effective in controlling of onion thrips in previous trials. Lambda-cyhalothrin, supermethrin (coded VUCHT 624), and alpha-cypermethrin gave the best protection in same conditions in 1991 (Bocák, 1993). Cypermethrin was reported as effective by Edelson et al. (1989) in Texas. These authors reported no influence of acephate in mixture with cypermethrin. Diazinon added to supermethrin did not increase the level of control in our trial, either.

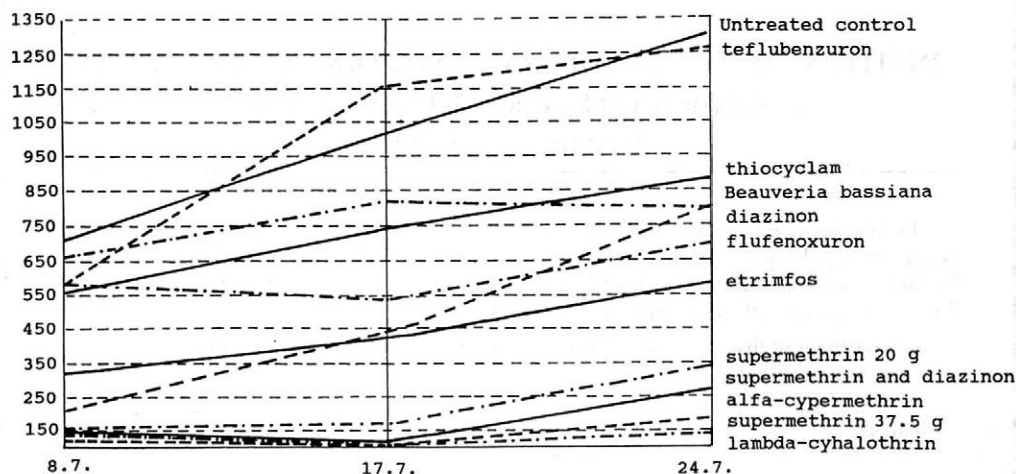
I. Effects of insecticides on *Thrips tabaci* on onion

Date of assessment	8 July		17 July		24 July	
Treatment*	Mean Nos thrips** per 20 plants	% ***	Mean Nos thrips** per 20 plants	% ***	Mean Nos thrips** per 20 plants	% ***
Alfa-cypermethrin	118.8 a	83.3	111.0 a	89.1	277.3 abc	78.8
Beauveria bassiana	664.0 c	6.5	818.3 cde	19.7	799.8 d	38.9
Diazinon	210.0 a	70.4	439.8 ab	56.8	805.5 d	38.5
Erimfos	318.0 ab	55.2	422.5 ab	58.5	582.5 bcd	55.5
Flufenoxuron	583.0 bc	17.9	540.8 bc	46.9	697.0 cd	46.8
Lambda-cyhalothrin	157.3 a	77.8	104.8 a	89.1	141.8 a	89.2
Supermethrin 20 g/ha	160.0 a	77.5	171.5 a	83.2	341.5 abc	73.9
Supermethrin 37.5 g/ha	135.5 a	80.9	105.5 a	89.6	184.3 ab	85.9
Supermethrin and diazinon	144.5 a	79.6	120.8 a	88.1	269.8 ab	79.4
Teflubenzuron	581.3 bc	18.1	156.8 e	-13.5	1268.3 ef	3.1
Thiocyclam	556.0 bc	21.7	742.0 bcd	27.2	882.0 de	32.6
Untreated control	710.0 c	-	1018.8 de	-	1309.3 f	-

* = Applications of treatment: 4 and 20 July 1995

** = Means followed by identical letters do not differ significantly ($P \leq 0.05$)

*** = % decrease compared with untreated control



1. The changes in the number of thrips according to treatment (mean numbers on 20 plants)

REFERENCES

- BENGER, D. A. – MORISSON, W. P.: Species composition and control of thrips in Texas high plains onions. *J. Econ. Entomol.*, 18, 1989: 265–267.
- BOCÁK, L.: Evaluation of insecticides against *Thrips tabaci* on onion. Test of Agrochemicals and Cultivars No. 14. *Ann. Appl. Biol.*, 122 Suppl., 1993: 22–23.
- EDELSON, J. V. – CARTWRIGHT, B. – ROYER, T. A.: Economics of controlling onion thrips (*Thysanoptera: Thripidae*) on onion with insecticides in South Texas. *J. Econ. Ent.*, 82, 1989: 561–564.
- GRENIER, S. – GRENIER, A. M.: Fenoxycarb, a fairly new Insect Growth Regulator: a review of its effects on insects. *Ann. Appl. Biol.*, 122, 1993: 369–403.
- GUPTA, R. P. – BHARDWAJ, B. S. – PANDEY, U. B.: Efficacy of some insecticides against onion thrips (*Thrips tabaci*). *Ind. J. Agric. Sci.*, 61, 1991: 353–355.
- ZAMAN, M.: Effect of foliar insecticides against thrips on onion in Peshawar, Pakistan. *Pakistan Tropical Pest Management*, 35, 1989: 332–333.

Arrived on 9th March 1995

Contact Address:

Ing. Ladislav Bocák, Státní kontrolní a zkušební ústav zemědělský, OPMOR, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc, Česká republika
Tel. a fax 068/522 77 90

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION
Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic
Fax: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Czech Academy of Agricultural Sciences. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of issues per year
Rostlinná výroba (Plant Production)	12
Živočišná výroba (Animal Production)	12
Veterinární medicína (Veterinary Medicine – Czech)	12
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12
Lesnictví – Forestry	12
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4
Zahradnictví (Horticultural Science)	4
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6

WAYS OF ELIMINATION OF NEGATIVE EFFECTS OF SOME HEAVY METALS IN SWEET PEPPER

MOŽNOSTI ELIMINÁCIE NEGATÍVNYCH ÚČINKOV NIEKTORÝCH ŤAŽKÝCH KOVŮ V ZELENINOVEJ PAPRIKE

A. Uher

University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: In small size field trials during 1991-1993 we searched for elimination of negative influences of some heavy metals such as Cd, Pb, Hg, Cu, Zn and Fe by using *Desulphovibrio desulphuricans* bacteria and preparations Humex and Microbión, which were applied into soils. Parallely we searched for L-ascorbic acid and nitrate contents from the point of view of their allowed limits. Application of *Desulphovibrio desulphuricans* bacteria before planting of seedlings into soil highly significantly decreased mainly Cd content in fruits of sweet pepper. One of the most important moments is the fact that the variant of application of these bacteria highly significantly decreased Cd content to the level 0.02 mg/kg of fresh weight in comparison with control variant where Cd content was 0.044 mg/kg in three years average. The other heavy metals were not problematic from the point of view of observed contents and allowed limits. Not in a case were chemical elements Pb, Hg, Zn, Cu, Fe found in overlimited contents. The risk of exceeding the highest allowed limits of these heavy metals in conditions of field trials locality is so minimum. Applications of preparations Humex and Microbión decrease nitrate and heavy metals content in percentage expression, but this decrease was not statistically significant. In three years average we found only 50.44 mg/kg nitrate content in fruits of sweet pepper, that means 34.55% level of the highest allowed nitrate content for fruit vegetables. We also found in fruits of peppers 1 536.7 mg/kg L-ascorbic acid, which confirms the fact that sweet pepper belongs to a vegetable group with the highest content of L-ascorbic acid. We recommend to observe the Cd transport dynamic in the soil-plant system. Except for application of calcium as a perspective solution for heavy metals blocking in soil we recommend the *Desulphovibrio desulphuricans* bacteria application.

fruits of sweet pepper; heavy metals (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Fe); nitrates

ABSTRAKT: V maloparcelovom pokuse v rokoch 1991-1993 sme sledovali možnosti eliminácie negatívnych účinkov niektorých vybraných ťažkých kovov (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn a Fe) pomocou baktérií *Desulfovibrio desulfuricans*, ďalej pomocou prípravkov Humex (humát sodný) a Microbión, ktoré sme aplikovali do pôdy. Zároveň sme sledovali aj výšku úrody, obsah kyseliny L-askorbovej a obsah dusičnanov vzhľadom na ich prípustné hodnoty. Aplikovaním *Desulfovibrio desulfuricans* baktérií pred výsadbou priesad do pôdy sa vysokopreukazne znížil najmä obsah Cd v plodoch zeleninovej papriky. Za jeden z najdôležitejších prínosov výskumnej úlohy považujeme skutočnosť, že v trojročnom priemere pri variante s aplikovaním týchto baktérií sa podarilo vysoko preukazne znížiť obsah Cd v paprike a to na 0,02 mg/kg čerstvej hmoty oproti kontrolnému variantu, kde bol obsah Cd 0,044 mg/kg. Ostatné sledované ťažké kovy neboli problematické vzhľadom na ich zistený obsah v konzumnej časti. Chemické prvky Pb, Hg, Zn, Cu, Fe ani v jednom prípade sa nevyskytli v plodoch papriky v nadlimitných množstvách. Riziko, že v daných podmienkach a sledovanej lokalite bude prekročené najvyššie prípustné množstvo týchto ťažkých kovov je teda minimálne. Prípravky Humex a Microbión v porovnaní s kontrolným variantom síce znížili percentuálne obsah dusičnanov a ťažkých kovov v paprike, ale nie preukazne. V priemere za tri pokusné roky sme zistili v plodoch zeleninovej papriky len 50,44 mg/kg dusičnanov, čo znamená 34,55 % z najvyššieho prípustného množstva dusičnanov pre plodovú zeleninu. Odporúčame i naďalej sledovať dynamiku pohybu Cd v pôde a rastline. Ako perspektívne riešenie pre blokovanie ťažkých kovov v pôde odporúčame okrem vápnenia aj použitie *Desulfovibrio desulfuricans* baktérií.

zeleninová paprika; ťažké kovy (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Fe); dusičnany

ÚVOD

V racionálnej výžive obyvateľstva zaujíma mimoriadne postavenie zelenina, ktorá okrem užitočných a nenahraditeľných látok, ktoré nie je možné získať inými potravinami, obsahuje za určitých okolností i škodliviny.

Rastliny môžu byť nadmerne kontaminované príjmom niektorých rizikových prvkov, ktoré sú v pôdach ako dôsledok prirodzených zásob alebo sú kontaminované v dôsledku antropogénnej činnosti. Ku kontaminácii rastlinných produktov dochádza spravidla dvomi hlavnými cestami a to predovšetkým aktívne z pôdy, alebo

povrchovou kontamináciou nadzemných častí rastlín spadmi.

Na základe vedeckých prác autorov Brys (1960), Hronček (1975) a Černá (1988) sme sa rozhodli využiť schopnosť baktérií z rodu *Desulfovibrio desulfuricans* viazať ťažké kovy na nerozpustné zlúčeniny ťažkých kovov s tvorbou FeS, CdS, PbS a iných sírníkov a týmto spôsobom sa pokúsiť eliminovať ich hromadenie v konzumnej časti zeleninovej papriky. Schopnosť prípravkov Humex, Microbión a horeuvedených sírnych baktérií blokoval ťažké kovy sme overovali i pri pestovaní rajčiakov, petržlenu, mrkvy (Uher a i., 1994).

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sme založili blokovoú metódou v priestoroch Demonštračnej záhrady pri katedre záhradníctva VŠP v Nitre v štyroch opakovaníach. Pred založením pokusu sme odobrali priemerné vzorky pôdy na stanovenie pH, obsahu humusu a chemických prvkov. Pre základné hnojenie papriky sme použili 120 kg/ha dusíka, 43 kg/ha fosforu a 133 kg/ha draslíka v čistých živinách.

Agrochemické vlastnosti pôdy pred založením pokusu (mg/kg):

	1991	1992	1993
N an	14,30	13,25	21,70
P	358,00	272,00	204,00
K	340,00	291,00	322,00
humus	4,07	5,34	4,49
pH/KCl	6,80	7,05	6,73
Cd	0,964	0,129	0,057
Pb	12,18	17,30	23,75
Hg	0,085	0,083	0,040
Cu	16,15	18,50	19,00
Zn	30,40	32,00	32,00
Fe	4000	4000	4200

Priesady poľnej zeleninovej papriky, odroda Rubinova, boli vypestované z výsevu v prvej dekáde marca. Výsadba na pokusné varianty sa uskutočnila v druhej polovici mája. Príprava pôdy pred výsadbou, ošetrovanie porastu papriky počas vegetácie sa vykonala podľa platných výrobných systémov.

Pred výsadbou priesad sme zapracovali do pôdy *Desulfovibrio desulfuricans* baktérie (ďalej len TK-baktérie), ďalej prípravky Humex a Microbión (dávka a spôsob aplikácie podľa návodu výrobcu).

V spolupráci s VÚSAPL š. p. Nitra sme zároveň overovali možnosti použitia mulčovacích biodegradovateľných fólií (ďalej len biofólie) pri pestovaní zeleninovej papriky a jej vplyv na výšku a kvalitu úrody. V maloparcelovom pokuse boli použité tieto varianty: variant č. 1: kontrola – pestovanie papriky na pôde variant č. 2: biofólia – pestovanie papriky na biofólii variant č. 3: aplikovanie TK-baktérií, bez použitia biofólie

variant č. 4: aplikovanie TK-baktérií plus mulčovacia biofólia

variant č. 5: Humex, bez použitia biofólie

variant č. 6: Humex plus mulčovacia biofólia

variant č. 7: Microbión, bez použitia biofólie

variant č. 8: Microbión plus mulčovacia biofólia

Úrodu sme zberali priebežne počas vegetácie v týždňových intervaloch. Plody sa triedili na I. a II. akosť a neštandard. Každá akostná trieda z variantov a opakovaní sa vážila samostatne. Okrem množstva úrody sme sledovali najmä obsah vitamínu C, obsah dusičnanov a ťažkých kovov (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Fe).

Pre informáciu i porovnanie obsahu ťažkých kovov v zelenine uvádzame limitné hodnoty tých ťažkých kovov, ktoré sme v práci sledovali (hodnoty sú platné od januára 1994):

	najvyššie prípustné množstvo (mg/kg)
kadmium	0,05
olovo	0,5
ortuť	0,02
meď	10,0
zinok	10,0
železo	BOO

Pri sledovaní sme použili tieto chemicko-analytické metódy: Iontoselektívnou elektródou (typ CRYTUR) sme stanovili obsah dusičnanov, titračne sme stanovovali obsah vitamínu C v plodoch papriky. Cd a Pb sme analyzovali diferenčnou pulznou anodickou rozpúšťacou voltmetriou na visiacej ortuťovej kvapkovej elektróde a AAS. Zinok, železo, meď sme stanovili metódou atómovej absorpčnej spektrofotometrie a ortuť AAS na jednocelovom analyzáte (TMA 245).

Dosiahnuté výsledky sme porovnávali s kontrolou, rozdiely medzi variantami sme vyhodnotili analýzou variancií a pomocou Saheffeho testu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Najdôležitejšou úlohou pokusu bolo eliminovať negatívne účinky vybraných ťažkých kovov do takej miery, aby negatívne nepôsobili na zdravie človeka a aby vyhovovali povoleným limitom.

Kadmium

V priemere za pokusné roky 1991–1993 sme zistili, že aplikovaním TK-baktérií do pôdy pred výsadbou priesad zeleninovej papriky sa vysokopreukazne znížil obsah Cd v jej plodoch v porovnaní s kontrolou (tab. Ia, b).

Porovnanie obsahu Cd v plodoch zeleninovej papriky podľa variantov za pokusné roky 1991–1993:

variant	obsah Cd (mg/kg)	%
kontrola	0,044	100,00
TK-baktérie	0,020	45,00
Humex	0,033	74,00
Microbión	0,048	109,50

Zdroje variability ¹	Súčet štvorcov ²	SV	Priemer štvorcov ³	F	Úroveň signifikácie ⁴
Hlavné efekty ⁵					
Roky ⁶ (R)	0,02375	2	0,011880	19,005	0000 ++
Pôda/fólia ⁷ (P)	0,00058	1	0,005800	0,924	3507 –
Variant (V)	0,01090	3	0,003640	5,830	0015 ++
Opakovanie ⁸ (O)	0,01960	3	0,006500	10,469	0000 ++
Interakcie					
R x P	0,00137	2	0,000680	1,096	3410 –
R x V	0,01673	6	0,002780	4,464	0009 ++
R x O	0,03770	6	0,006280	10,050	0000 ++
P x V	0,00134	3	0,000449	0,719	5450 –
P x O	0,00069	3	0,000230	0,368	7761 –
V x O	0,01069	9	0,001180	0,801	0702 –
Reziduál ⁹	0,03562	57	0,000625		
Spolu ¹⁰	0,15902	95			

¹sources of variability, ²sum of squares, ³mean of squares, ⁴significance level, ⁵main effects, ⁶years, ⁷soil/plastic sheet, ⁸replication, ⁹residual, ¹⁰total

Ib. Scheffeho test kontrastov (95 %) – Scheffé test of contrasts (95%)

Zdroje variability ¹	Poradie ²	Počet ³	LS-priemer ⁴	Homogénne skupiny ⁵	Konfidenčné intervaly ⁶	
					dolná hranica ⁷	horná hranica ⁸
Roky ⁹						
1991	2	32	0,0359	b	0,0270	0,0447
1992	3	32	0,5573	c	0,0469	0,0646
1993	1	32	0,0172	a	0,0084	0,0261
Variant						
Kontrola ¹⁰	3	24	0,0436	b	0,0334	0,0538
TK-baktérie ¹¹	1	24	0,0206	a	0,0104	0,0308
Humex	2	24	0,0326	a	0,0224	0,0429
Microbión	4	24	0,0482	b	0,0380	0,0585
Pôda/fólia ¹²						
Pôda ¹³	1	48	0,0338	a	0,0266	0,0410
Fólia ¹⁴	2	48	0,0387	a	0,0315	0,0460

¹sources of variability, ²rank, ³number, ⁴LS-average, ⁵homogeneous groups, ⁶confidence intervals, ⁷lower limit, ⁸upper limit, ⁹years, ¹⁰control, ¹¹TK-bacteria, ¹²soil/plastic sheet, ¹³soil, ¹⁴plastic sheet

Analýzou variancií za roky 1991–1993 sme zistili výrazné signifikantné rozdiely medzi pokusnými rokmi a variantami (tab. Ib). Vysokopreukazný rozdiel sme zistili medzi variantom s aplikovaním TK-baktérií a variantami s použitím prípravkov Humex, Microbión a kontrolným variantom.

Z dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že TK-baktérie výrazne eliminujú, resp. blokujú príjem kadmia z pôdy do rastliny.

Olovo

Hodnotením obsahu olova v troch pokusných rokoch spolu sme zistili pri kontrolnom variante 0,021 mg/kg, pri variante s aplikovaním TK-baktérií 0,020 mg/kg, pri

aplikovaní prípravku Humex 0,019 mg/kg a pri aplikovaní prípravku Microbión sme zistili v plodoch papriky 0,025 mg/kg Pb.

Analýzou variancií za roky 1991–1993 sme zistili vysokopreukazný rozdiel množstva olova v plodoch papriky medzi pokusnými rokmi (tab. IIa, IIb). Najnižší priemerný obsah Pb sme zistili v roku 1992 (0,012 mg/kg), potom nasledoval rok 1993 (0,0232 mg/kg) a najvyšší obsah Pb v paprike sme zistili v roku 1991 (0,0290 mg/kg). Medzi variantami sme nezistili signifikantné rozdiely.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme hodnotiť obsah olova v plodoch papriky ako veľmi nízky v porovnaní s prípustným limitom, resp. najvyšším prípustným množstvom pre zeleninu a zeleninové výrobky (tab. III).

Hodnotením množstva ortuť v pôde na pokusnom pozemku za roky 1991–1993 podľa Rozhodnutia číslo 531/1994-590 pre cudzorodé látky sme zistili, že z hľadiska kontaminácie zeleniny boli tieto množstvá Hg takmer bezvýznamné (tab. IV). Na základe tohoto zistenia môžeme urobiť záver, že v daných pestovateľských podmienkach nehrozí nebezpečenstvo kontaminácie papriky ortuťou.

Zinok

V priemere za tri pokusné roky sme zistili pri kontrolnom variante 1,614 mg/kg Zn. Pri variante s aplikovaním TK-baktérií sme zistili pri zbere v plodoch

papriky 1,650 mg/kg Zn. Aplikovaním prípravku Humex sme zistili 1,655 mg/kg a aplikovaním prípravku Microbión to bolo 1,675 mg/kg Zn.

Z týchto výsledkov je možné konštatovať, že aplikovaním TK-baktérií a prípravkov Humex, Microbión sa síce zvýšil obsah Zn v plodoch papriky oproti kontrole, ale jeho množstvo bolo hlboko pod prípustným limitom (tab. V).

Analýzou variancií (1991–1993) sme nezistili signifikantné rozdiely medzi variantami. Pomocou Scheffeho testu kontrastov sme zistili signifikantné rozdiely v obsahu Zn v paprike len medzi pokusnými rokmi. Z celkového hodnotenia kumulácie Zn v paprike je možné konštatovať, že riziko prekročenia najvyššieho prípustného množstva tohoto chemického prvku je minimálne.

Ila. Analýza variancií zeleninovej papriky, obsah Pb (mg/kg) za roky 1991–1993 – Analysis of variances in sweet pepper, Pb content (mg/kg) over 1991–1993

Zdroje variability ¹	Súčet štvorcov ²	SV	Priemer štvorcov ³	F	Úroveň signifikácie ⁴
Hlavné efekty ⁵					
Roky ⁶ (R)	0,004710	2	0,002350	53,228	0000 ++
Pôda/fólia ⁷ (P)	0,000119	1	0,000119	2,700	1059 –
Variant (V)	0,000423	3	0,000141	3,185	0305 +
Opakovanie ⁸ (O)	0,000148	3	0,000049	1,115	3507 –
Interakcie					
R x P	0,000032	2	0,000016	0,362	6981 –
R x V	0,000372	6	0,000062	1,401	2303 –
R x O	0,000206	6	0,000034	0,777	5912 –
P x V	0,000163	3	0,000054	1,227	3081 –
P x O	0,000076	3	0,000025	0,576	6333 –
V x O	0,000695	9	0,000077	1,744	0999 –
Residuál ⁹	0,002520	57	0,000044		
Spolu ¹⁰	0,009470	95			

For 1–10 see Tab. Ia

Ilb. Scheffeho test kontrastov (95 %) – Scheffe test of contrasts (95%)

Zdroje variability ¹	Poradie ²	Počet ³	LS-priemer ⁴	Homogénne skupiny ⁵	Konfidenčné intervaly ⁶	
					dolná hranica ⁷	horná hranica ⁸
Roky ⁹						
1991	3	32	0,0290	c	0,0267	0,0314
1992	1	32	0,0121		0,0098	0,0145
1993	2	32	0,0232		0,0209	0,0256
Variant						
Kontrola ¹⁰	3	24	0,0208	a	0,0180	0,0235
TK-baktérie ¹¹	2	24	0,0204	a	0,0176	0,0238
Humex	1	24	0,0197	a	0,0170	0,0224
Microbión	4	24	0,0251	a	0,0223	0,0278
Pôda/fólia ¹²						
Pôda ¹³	1	48	0,0204	a	0,0184	0,0223
Fólia ¹⁴	2	48	0,0226	a	0,0207	0,0245

For 1–14 see Tab. Ib

V priemere za pokusné roky 1991–1993 sme zistili pri variante kontrola 0,71 mg/kg, pri variantoch TK-baktérii a Humex sme zistili 0,69 mg/kg a pri variante s aplikovaním prípravku Microbión sme zistili 0,73 mg/kg Cu. Z trojročného hodnotenia vyplýva, že sú to tak nízke množstvá Cu v plodoch papriky, že riziko prekročenia jeho prípustnej normy nehrozí (tab. VI).

Železo

Hodnotením dosiahnutých výsledkov v priemere za tri roky sme zistili pri kontrolnom variante 7,45 mg/kg Fe. Aplikovaním TK-baktérií sa jeho obsah v paprike zvýšil o 8,05 % a pri aplikovaní prípravku Microbión o 12,08 %. Naopak pri variante s aplikovaním prípravku Humex sme zistili v priemere o 7,65 % nižší obsah Fe v plodoch papriky ako pri kontrole. Analýzou variancií sme nezistili preukazné rozdiely medzi pokusnými variantami. Vysokopreukazný rozdiel sme zistili len medzi pokusnými rokmi.

Z celkového hodnotenia sledovaných ťažkých kovov môžeme konštatovať, že najväčšie riziko pri konzumovaní zeleninovej papriky nám hrozí z kadmia. Potvrdilo sa, že zo sledovaných prvkov je pre organizmus človeka najrizikovejšie.

Dôležitý je i ďalší poznatok, že chemické prvky Pb, Hg, Zn, Cu a Fe ani v jednom prípade sa nevyskytli v plodoch zeleninovej papriky v nadlimitnom množstve. Analýzou variancií za sledované roky sme nezistili signifikantné rozdiely medzi variantami, ale len medzi pokusnými rokmi.

Z hodnotenia dosiahnutých výsledkov za pokusné roky 1991–1993 vyplýva, že baktérie *Desulfovibrio desulfuricans* boli schopné blokovat' vybrané ťažké kovy v pôde do takej miery, že konzumná časť papriky spĺňala prípustný limit pre zeleninu a zeleninové výrobky podľa platnej vyhlášky, vrátane najrizikovejšieho prvku Cd. Vysvetľujeme to tým, že *Desulfovibrio desulfuricans* baktérie, ktoré uvoľňujú pri svojich životných pochodoch značné množstvo sírovodíka a žijú v podmienkach s jeho vysokým obsahom, je vypestovaná schopnosť tento vo svojich bunkách viazať s tvorbou

III. Obsah olova v plodoch zeleninovej papriky, priemer za roky 1991–1993 – Lead content in fruits of sweet pepper, average values over 1991–1993

Variant ¹	Opakovanie – pôda ² (mg/kg)				Priemer ⁵	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola ³	0,0244	0,0208	0,0190	0,0214	0,0214	100,00
TK-baktérie ⁴	0,0155	0,0181	0,0150	0,0208	0,0174	80,98
Humex	0,0196	0,0195	0,0167	0,0184	0,0186	86,58
Microbión	0,0241	0,0201	0,0286	0,0236	0,0241	112,49
Variant	Opakovanie – fólia ² (mg/kg)				Priemer	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola	0,0204	0,0150	0,0221	0,0228	0,0201	100,00
TK-baktérie	0,0196	0,0266	0,0186	0,0284	0,0234	116,30
Humex	0,0255	0,0215	0,0184	0,0182	0,0200	99,38
Microbión	0,0187	0,0206	0,0298	0,0349	0,0260	129,41

¹replication – soil, ²replication – plastic sheet, ³control, ⁴TK-bacteria, ⁵average

IV. Obsah ortuti v plodoch zeleninovej papriky, priemer za roky 1991–1993 – Mercury content in fruits of sweet pepper, average values over 1991–1993

Variant ¹	Opakovanie – pôda ² (mg/kg)				Priemer ⁵	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola ³	0,000293	0,000413	0,000280	0,000233	0,000305	100,00
TK-baktérie ⁴	0,000260	0,000280	0,000293	0,000297	0,000283	92,62
Humex	0,000403	0,000353	0,000283	0,000323	0,000341	111,75
Microbión	0,000287	0,000480	0,000387	0,000333	0,000372	121,86
Variant	Opakovanie – fólia ² (mg/kg)				Priemer	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola	0,000303	0,000317	0,000340	0,000320	0,000320	100,00
TK-baktérie	0,000287	0,000457	0,000347	0,000277	0,000342	106,77
Humex	0,000287	0,000377	0,001210	0,000343	0,000554	173,18
Microbión	0,000257	0,000417	0,000410	0,000307	0,000348	108,59

For 1–5 see Tab. III

V. Obsah zinku v plodoch zeleninovej papriky, priemer za roky 1991–1993 – Zinc content in fruits of sweet pepper, average values over 1991–1993

Variant ¹	Opakovanie – pôda ² (mg/kg)				Priemer ⁵	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola ³	1,7520	1,6635	1,5597	1,2819	1,5643	100,00
TK-baktérie ⁴	1,5849	1,6399	1,7378	1,6361	1,6497	105,46
Humex	1,8390	1,6325	1,6886	1,3919	1,6380	104,71
Microbión	1,6759	1,7540	1,4967	1,7630	1,6724	106,91
Variant	Opakovanie – fólia ² (mg/kg)				Priemer	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola	1,6532	1,5898	1,6431	1,7692	1,6639	100,00
TK-baktérie	1,8554	1,5829	1,5700	1,5949	1,6508	99,22
Humex	1,7232	1,8542	1,7009	1,4118	1,6725	100,52
Microbión	1,8510	1,7762	1,5367	1,5539	1,6794	100,94

For 1–5 see Tab. III

VI. Obsah medi v plodoch zeleninovej papriky, priemer za roky 1991–1993 – Copper content in fruits of sweet pepper, average values over 1991–1993

Variant ¹	Opakovanie – pôda ² (mg/kg)				Priemer ⁵	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola ³	0,702	0,982	0,821	0,649	0,714	100,00
TK-baktérie ⁴	0,618	0,686	0,692	0,713	0,677	94,91
Humex	0,718	0,651	0,609	0,696	0,668	93,66
Microbión	0,551	0,712	0,828	0,781	0,718	100,56
Variant	Opakovanie – fólia ² (mg/kg)				Priemer	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola	0,680	0,517	0,767	0,877	0,710	100,00
TK-baktérie	0,668	0,682	0,857	0,624	0,708	99,62
Humex	0,573	0,964	0,624	0,725	0,721	101,55
Microbión	0,649	0,648	0,750	0,953	0,750	105,58

For 1–5 see Tab. III

FeS, CdS, PbS a iných sírnikov. Ak sa teda v pôde nachádzajú ťažké kovy naviažu sa na síru a vytvárajú nerozpustné sírniky ťažkých kovov, tieto sa stávajú z časti neprípustné pre rastliny a tým sa znižuje možnosť ich kumulácie v rastlinách.

To znamená, že vedľa fyzikálne chemických vplyvov hrajú pri transformácii ťažkých kovov v pôde dôležitú úlohu i mikroorganizmy, špeciálne baktérie ale i huby a plesne. Taktiež humínové kyseliny možno charakterizovať ako prírodné, komplexné makromolekulárne kyseliny, ktoré majú schopnosť výmeny vodíka za kationy alkalických a ťažkých kovov. Týmto je možné vysvetliť zníženie obsahu Cd v paprike pri aplikovaní prípravku Humex v porovnaní s kontrolou.

Za tri pokusné roky 1991–1993 sme zistili v paprike nasledovný obsah dusičnanov (mg/kg):

variant	kontrola	TK-baktérie	Humex	Microbión
obsah NO ₃ ⁻ (mg/kg)	52,52	49,57	50,11	49,56
obsah NO ₃ ⁻ (%)	100,00	94,38	95,41	94,36

Analýzou variancií sme zistili významné rozdiely v obsahu dusičnanov len medzi pokusnými rokmi. To znamená, že aplikovaním TK-baktérií, použitím prípravkov Humex a Microbión sa výrazne neovplyvnil obsah dusičnanov v plodoch zeleninovej papriky. Potvrdili sme známu skutočnosť, že zeleninová paprika nejaví tendenciu nadmerne kumulovať dusičnany. V priemere za tri pokusné roky sme zistili v paprike len 50,44 mg/kg dusičnanov, čo predstavuje 34,55 % z najvyššieho prípustného limitu pre túto zeleninu. Nezistili sme významné rozdiely medzi pokusnými variantami, pretože tieto boli minimálne. Obsah dusičnanov podľa variantov udáva tab. VII.

Titračným stanovením kyseliny L-askorbovej sme zistili veľmi variabilné rozdiely medzi pokusnými variantami a výrazné rozdiely medzi pestovateľskými rokmi. Hodnotením dosiahnutých výsledkov v priemere za roky 1991–1993 sa javili tendencie zvyšovania obsahu kyseliny L-askorbovej v plodoch papriky pri všetkých pokusných variantoch v porovnaní s kontrolou, avšak vysokopreukazný rozdiel sme zistili len medzi pestovateľskými rokmi.

Variant ¹	Opakovanie – pôda ² (mg/kg)				Priemer ⁵	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola ³	47,60	60,07	58,43	60,93	56,76	100,00
TK-baktérie ⁴	58,57	50,63	42,37	45,77	49,33	86,92
Humex	54,87	53,13	41,90	53,23	50,78	89,47
Microbión	52,47	45,63	46,57	45,63	47,58	83,82
Variant	Opakovanie – fólia ² (mg/kg)				Priemer	%
	I.	II.	III.	IV.		
Kontrola	40,77	46,63	53,63	51,90	48,28	100,00
TK-baktérie	55,00	49,67	44,10	50,50	49,82	103,18
Humex	50,53	53,40	50,67	43,20	49,45	102,42
Microbión	57,23	42,20	54,57	52,10	51,53	106,71

For 1–5 see Tab. III

LITERATÚRA

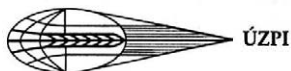
- BRYŠ, K.: Stanovenie redukčných sírnych baktérií a optimálnych podmienok redukcie síranov. [Záverečná správa.] Bratislava, 1960. 8 s.
- ČERNÁ, S.: Interakce a transformace některých těžkých kovů půdě. Sbor. Ref. Těžké kovy v životním prostředí, České Budějovice, 1988: 1–13.

- HRONČEK, J.: Možnosti využitia nových zdrojov surovín na prípravu sírneho bahna v laboratóriách a prírodných podmienkach. [Záverečná správa.] Bratislava, 1975: 58 s.
- UHER, A. – KÓŇA, J. – BALOGH, Z.: Vplyv výživy, hnojenia a agroklimatických podmienok prostredia na úrodu a kvalitatívne vlastnosti vybraných druhov zeleniny. Hodnotiacia správa čiastkovej výskumnej úlohy. Grant A 3/01/5, 30.3.1994, AF VŠP Nitra.

Došlo 28. 2. 1995

Kontaktná adresa:

Ing. Anton Uher, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, tr. Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika
Tel. 087/601, fax 087/51 14 51



ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

(Slezská 7, 120 56 Praha 2, fax: 25 70 90)

vydává v roce 1995 v edici **STUDIJNÍ INFORMACE** tyto publikace:

Řada **ROSTLINNÁ VÝROBA**

Ekonomika pěstování hlavních plodin podle ekologických zásad (*Komberec S.*)
Synantropní zavíječi – významní škůdci v zemědělství a potravinářství (*Šífler F.*)
Vliv agrotechniky na obsah dusíčanů v zelenině (*Prugar J. – Hadačová V.*)
Nové poznatky o pěstování sadbových brambor (*Břečka J. – Vokál B.*)
Formulace pesticidů – přehled a trendy (*Okrouhlá M.*)

Řada **ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

Kulhavost skotu (*Schneiderová P.*)
Chov pštrosů jako nové odvětví drůbežnictví (*Snížek J.*)
Krmivářské suroviny (*Splítek M.*)
Výkrm skotu do nižší hmotnosti (*Krása A.*)
Problematika odchovu telat (*Motyčka J.*)

Řada **ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA A STAVBY**

Optimální stájové a chovné prostředí pro skot (*Doležal O.*)
Hodnocení staveb z hlediska OŽP v EU a v České republice (*Konopásek V.*)
Technologie přípravy paliva z biomasy (*Sladký V. a kol.*)

THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY HEAVY METALS ON POPPY GROWING IN THE EAST SLOVAK LOWLAND

VPLYV ENVIRONMENTÁLNEHO ZNEČISTENIA ŤAŽKÝMI KOVMÍ NA PESTOVANIE MAKU NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE

I. Šalamon

Regional Research Institute of Agroecology, Michalovce, Slovak Republic

ABSTRACT: In the former Czechoslovakia, opium poppy was grown on the area 8 to 10 000 hectares every year in 1980–1990. That country was one of the poppy exporters to Western Europe. The buyer very often requires certificates of the content of extraneous matters contaminating these plant products when they are exported. The objective of this specialized study was to establish basic monitoring of environmental contamination of poppy by heavy metals in important stages of plant and seed development on productive plots of this crop in Eastern Slovakia. Plant material was sampled at some localities of districts Michalovce, Trebišov and Vranov. Dates of sampling were determined on the basis of the important ontogenetic stages of poppy plant development and capsule ripening. Atom absorption spectrophotometry on a Shimadzu AAS 606 apparatus applying flameless technique was used to determine the content of heavy metals (Pb, Cd and Cr). The values of the contents of heavy metals obtained in our plant material were confronted with the highest permissible concentrations according to Regulation no. 2/1994 of the Ministry of Public Health of Slovak Republic. Monitoring of the rate of poppy contamination in the East Slovak Lowland has shown differences in the environmental pollution by heavy metals affecting poppy raw material at the particular localities. The values higher than the maximum permissible concentrations of heavy metals in foods were demonstrated in poppy plants from the localities Brezina (Kuzmice Cooperative Farm) and Vysoká nad Uhom. Cadmium accumulation was also observed in this food product at the time of poppy seed ripening. From the practical aspect, it is not possible to draw an explicit conclusion concerning the rate of environmental pollution, its sources and above-the-limit content in poppy. The main reason is the fact that determination of contamination by heavy metals was done in this crop for the first time. Methods of sanitation of the environment in which higher concentrations of extraneous matters were identified and qualified can include farmyard manure applications or appropriate liming to adjust the soil reaction. Zeolite applications are another very efficient way of reducing soil contaminant contents.

opium poppy; East Slovak Lowland; Pb, Cd, Cr contents

ABSTRAKT: Mak siaty, *Papaver somniferum* L., je cennou olejninou a technickou plodinou. Semeno slovenských odrôd je v zahraničí cenené pre svoju farbu a kvalitu. Priemyselné znečistenie vôd, ovzdušia a pôd má jednoznačný efekt na pestované plochy maku. Cieľom tejto štúdie bolo urobiť základný monitoring znečistenia tejto plodiny ťažkými kovmi (Pb, Cd a Cr) na východnom Slovensku. Dokázalo sa, že rozsah kontaminácie kadmiumom a olovom v makovej surovine bol na jednotlivých miestach pestovania rôzny. Chemické analýzy ukázali, že obsah ťažkých kovov nad prípustnú hodnotu bol vo vzorkách maku odobraných v Kuzmiciach a vo Vyskej nad Uhom.

mak siaty; Východoslovenská nížina; obsah Pb, Cd, Cr

ÚVOD

Mak siaty, *Papaver somniferum* L., je olejninou, po-travinou a surovinou vhodnou pre farmaceutický priemysel. Plocha, na ktorej sa v bývalom Československu mak pestoval v rokoch 1980–1990, sa pohybovala každoročne okolo 8 až 10 tisíc hektárov (White a Raymer, 1985). Stále sme patrili k jedným z exportérov maku do západnej Európy. V súčasnosti pestovatelia na Slovensku túto plodinu doposiaľ celkom nedoceníli

(Popovec aj., 1993). Dnes sa na zahraničných trhoch opäť prejavuje záujem o túto poľnohospodársku komoditu.

Pri exporte našich produktov do zahraničia veľmi často odberateľ vyžaduje certifikáty o obsahu cudzoro-dých látok kontaminujúcich tieto rastlinné produkty.

V našej odbornej literatúre nenájdeme praktickú zmienku o všeobecnej kontaminácii pestovaného maku. Žiaľ, až doteraz sa nevenovala pozornosť aj tomuto riziku použitia tejto rastliny.

Cieľom tejto odbornej štúdie bolo urobiť základný monitoring environmentálneho znečistenia maku ťažkými kovmi v dôležitých fázach vývoja rastlín a semena na produkčných plochách tejto plodiny na východnom Slovensku.

MATERIÁL A METÓDY

Odbery rastlinného materiálu sa realizovali na vybraných lokalitách okresov Michalovce, Trebišov a Vranov nad Topľou: experimentálne pracovisko Vysoká nad Uhom (okr. Michalovce), PD Vysoká nad Uhom (okr. Michalovce), vysiatych 10 ha maku; PD Bracovce (okr. Michalovce), vysiatych 20 ha maku; PD Kazimír (okr. Trebišov), vysiatych 100 ha maku; Trebišov, súkromná záhrada (okr. Trebišov), vysiatych 30 m² a ÚKSÚP Vranov (okr. Vranov), medzistaničné odrodové skúšky.

Ako skúmaný rastlinný materiál sa použili zotrhané tobolky – makovice, ktorých dĺžka stonky nebola väčšia ako 150 mm, a semeno maku. Odbery pre analýzy sa uskutočnili v troch opakovaniach, konečná hmotnosť materiálu suchej odobratej vzorky sa pohybovala od 10 do 50 g. Pri odberoch sa stále používala hlavná makovica na rastline.

Termíny odberov sú stanovené na základe dôležitých ontogenetických fáz vývinu rastlín maku a dozrievania makovic (A n o n y m, 1990).

Prvý odber rastlinného materiálu sa realizoval 2 až 5 dní po odkvitnutí makových kvetov. Čas kvitnutia je stanovený na dátum, kedy u 10 % rastlín začínajú kvitnúť kvety na hlavnej stonke.

Druhý odber rastlinného materiálu bol v čase úplnej zrelosti makovic. Časovo by to malo byť zhruba 8 až 15 dní po odkvitnutí rastlín.

Tretí odber rastlinného materiálu sa uskutočnil v čase plnej (technologickej) zrelosti makových toboliek. Je to približne 30 až 40 dní po odkvitnutí rastlín. V tomto prípade sa makové semeno z toboliek vyprázdnilo.

Suché makové tobolky sa získali dôkladným vysušením odobratých makových vzoriek. Urobilo sa to v zatemnenej miestnosti s následným sušením v dobre vetranych sušiarňach.

Aby sa vylúčili okolnosti, pri ktorých dochádza k vážnejším fermentačným zmenám v zložení vysušovaných organických látok, konečné dosušenie rastlinného materiálu do konštantnej hmotnosti sa urobilo pri teplote od 50 do 80 °C v elektrickej sušiarňi.

Stanovenie obsahov ťažkých kovov (Pb, Cd a Cr) sa realizovalo atómovou absorpčnou spektrofotometriou na prístroji Shimadzu AAS 606 bezplameňovou technikou. Mineralizácia vzoriek prebehla mokrou cestou pomocou dvoch kyselín (HNO₃ a HClO₄).

Pre štatistické vyhodnotenie získaných výsledkov sa použila metóda analýzy variancie (analýzy rozptylu). Z množstva rôznych typov tejto metódy sa pri výpočtoch použila parametrická jednocestná analýza variancie (G r o f f k a j., 1990).

Na štatistické spracovanie tejto biometrickej metódy sa využil počítačový program Statgraphics (verzia: 2.1).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na účelom lepšieho zmapovania situácie okolo veľkoplošného pestovania maku na Východoslovenskej nížine sa realizovali odbery vzoriek z produkčných plôch tejto významnej plodiny. Tab. I ilustruje stanovené priemerné hodnoty obsahu kadmia, olova a chrómu v rôznych štádiách zrelosti makovej tobolky na šiestich rôznych lokalitách východného Slovenska.

Na štatistické spracovanie sa použili celé prezentované súbory hodnôt. Takýmto spôsobom sa jednoznačne dokázalo, že rozsah kontaminácie kadmium a olovom v makovej surovine bol na jednotlivých miestach rôzny. Analýza variancie rozdielov medzi obsahom chrómu a lokalitami odberu vzoriek bola na hranici štatistickej preukaznosti.

Porovnanie našich nameraných hodnôt obsahov ťažkých kovov sa urobilo s najvyššími prípustnými množstvami podľa vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR č. 2/ 1994 (tab. II). V tejto vyhláške nie sú vo všetkých prípadoch jednoznačne uvedené poživatiny a k nim najvyššie prípustné množstvá obsahu ťažkého kovu. Napríklad najvyššie prípustný obsah olova pre olejnaté semená je diskutabilný. Z tohoto dôvodu niektorí autori (K o c ú r a kol., 1994) ako kritérium najvyššieho prípustného obsahu olova pre olejnaté semená uvádzajú 0,100 mg/kg, čo je hodnota pre čisté rastlinné oleje. Nákupná požiadavka pre semeno maku v zmysle platných noriem je 41,0 % obsahu tuku a 3,0 % voľných mastných kyselín (B o r e c k ý, 1994). Teda sušina tvorí 50 % hmotnosti semena. Kritérium najvyššieho prípustného obsahu olova pre rastlinné oleje nie je teda opodstatnené. V tab. II je uvedený najvyšší prípustný obsah olova pre celozrnné výrobky (1,000 mg/kg). Pri najvyššom prípustnom obsahu chrómu je situácia podobne neprehľadná.

Chemické analýzy ukázali, že obsah kadmia nad prípustnú hodnotu je vo vzorke maku odobranej v Kuzmiciach a vo Vysokej nad Uhom (tab. I). Zvýšený obsah olova sa zaznamenal počas vývoja makovej tobolky opäť v Kuzmiciach. V Brezine malo PD Kuzmice vysiatu produkčnú plochu makového semena a toboliek na ploche 100 ha. Je to najväčší pestovateľ tejto plodiny na Východoslovenskej nížine. Vo Vysokej nad Uhom boli založené experimentálne plochy za účelom sledovania rozdielov v ontogenetických fázach rastu slovenských odrôd maku.

Uverejnené práce (B e n e š, 1991; K o c ú r a kol., 1994) tiež ukázali, že stupeň kontaminácie pôdy ťažkými kovmi nekorešponduje s ich množstvom v rastlinách. V nadväznosti na tento fakt sa zistilo, že obsahy ťažkých kovov sú vyššie pri rastlinách s veľkým a členitým povrchom a s dlhšou vegetačnou dobou ich rastu. Hlavným zdrojom kontaminácie rastlín ťažkými kovmi môže byť ovzdušie znečistené emisiami z energetických a hutných prevádzok.

I. Obsahy ťažkých kovov kontaminujúcich produkciu makoviny a makového semena na Východoslovenskej nížine v roku 1994 – The contents of heavy metals contaminating the produce of poppy raw material and poppy seed in the Východoslovenská Lowland in 1994

Lokalita odberu vzorky ¹	Štádium odberu vzorky ²	Ťažké kovy ¹² (mg/kg)		
		Cd	Pb	Cr
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
Vysoká nad Uhom cv. Dubník (výskumná báza) ³	vznik tobolky ⁷	0,254	0,639	0,150
	ópiová zrelosť ⁸	0,455	0,529	0,168
	technologická zrelosť ⁹	0,304	0,332	0,182
	makové semeno ¹⁰	0,578	0,304	0,206
Vranov cv. Dubník (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky) ⁴	vznik tobolky	0,189	0,227	0,108
	ópiová zrelosť	0,342	0,445	0,146
	technologická zrelosť	0,035	0,247	0,170
	makové semeno	0,304	0,246	0,287
Kuzmice (poľnohospodárske družstvo) ⁵	vznik tobolky	0,486	1,300	0,291
	ópiová zrelosť	0,425	1,070	0,301
	technologická zrelosť	0,231	0,347	0,250
	makové semeno	0,515	0,284	0,297
Trebišov (záhrada) ⁶	vznik tobolky	0,080	0,133	0,140
	ópiová zrelosť	0,274	0,384	0,211
	technologická zrelosť	0,133	0,314	0,179
	makové semeno	0,298	0,130	0,231
Vysoká nad Uhom (poľnohospodárske družstvo)	vznik tobolky	0,112	0,258	0,211
	ópiová zrelosť	0,200	0,245	0,198
	technologická zrelosť	0,158	0,225	0,187
	makové semeno	0,233	0,222	0,239
Bracovce (poľnohospodárske družstvo)	vznik tobolky	0,053	0,083	0,090
	ópiová zrelosť	0,250	0,236	0,105
	technologická zrelosť	0,114	0,362	0,245
	makové semeno	0,121	0,255	0,283
Analýza variance rozdielov medzi obsahmi ťažkých kovov a lokalitami odberu vzoriek maku ¹¹	<i>F</i>	4,465	3,056	2,778
	<i>P</i>	0,008	0,036	0,049
		xx	x	x

$\bar{x}$ – aritmetický priemer – arithmetical mean, *F* – pomer variancií – ratio of variances, *P* – signifikancia – significance, $x - P \leq 0,05 \geq 0,001$, $xx - P \leq 0,001$

¹sampling locality, ²developmental stage of sampled material, ³research base, ⁴Central Control and Testing Institute for Agriculture, ⁵cooperative farms, ⁶garden, ⁷capsule formation, ⁸opium ripeness, ⁹technological ripeness, ¹⁰poppy seed, ¹¹analysis of variance of differences between the contents of heavy metals and localities of poppy sampling, ¹²heavy metals

Teoretickým kontinuálnym zdrojom znečistenia týchto oblastí by mohla byť elektráreň vo Vojanoch. V Kuzmiciach pripadajú do úvahy aj Východoslovenské železiarne Košice, Zlievárne v Moldave nad Bodvou alebo Cementárne a vápenky v Turni nad Bodvou.

Na druhej strane sa nevylučuje ani to, že samotná poľnohospodárska výroba sa podieľa na vstupe hlavne kadmia do potravinového reťazca človeka. Je to najmä aplikáciou priemyselných hnojív afrického pôvodu. Sú to hlavne fosforečné hnojivá, pri ktorých boli dokázané vysoké podiely obsahu tohoto nežiadúceho prvku (Procházka, 1991).

Elimináciu negatívnych vplyvov kontaminácie pôd a rastlinnej produkcie je potrebné zabezpečovať už preventívnym systémom predvýrobných opatrení, a to

v oblasti výživy a hnojenia. Je to predovšetkým povinná vstupná kontrola hnojív a látok aplikovaných do pôdy (Kocúr aj., 1994).

Asanácia prostredia, kde sú identifikované a kvalifikované zvýšené množstvá cudzorodých látok, sa môže realizovať aplikáciou mašťačného hnoja (40–50 t na 1 ha pôdy, každé tri roky) alebo upravením pôdnej reakcie adekvátnym vápnenním (vápnenním sa množstvo ťažkých kovov v pôde petrifikuje, čím sa postupne obmedzí ich možný vstup do koreňového systému rastlín) – Adamc (1991).

Ďalšou veľmi efektívnou možnosťou výrazného zníženia pôdnych kontaminantov je použitie zeolitov. Tie to dokážu absorbovať a inaktivovať ťažké kovy (Gworek, 1993; Bačina, 1991). Niektoré typy zeolitov s takýmito vlastnosťami vyrábame aj na Slovensku.

II. Najvyššie prípustné množstvo obsahu ťažkého kovu (mg/kg) v požívatine – The highest permissible concentration of heavy metal (mg/kg) in food product

Poživatina ¹	Pb	Cr	Cd
Olejnaté semená ²	–	–	0,500
Celozrnné výrobky ³	1,000	0,500	–

¹food product, ²oil seeds, ³whole-grain products

PodĎakovanie

Týmto by som rád vyjadril svoje úprimné poďakovanie vedeniu Slovakofarmy a. s. v Hlohovci, ktoré túto výskumnú činnosť financuje.

LITERATÚRA

ADAMEC, V.: Cizorodé látky v pôdĕ a možnosti kompenzace jejich škodlivých účinků. Úroda, XXXIX, 1991: 100–101.

ANONYM: Metodika medzistaničných predskúšok maku (*Papaver somniferum* L.). Šľachtiteľská stanica Malý Šariš, 1990. 5 s.

BAIDINA, N. L.: The use of zeolites as heavy metal absorbents in technoeconomically contaminated soils. Izv. Sib. Otd. AN SSSR. Ser. Biol. Nauk, 6, 1991: 32–33.

BENEŠ, M.: Ťažké kovy v pôdách a zemĕdělských plodinách příměstské oblasti Plzně. Úroda, XXXIX, 1991: 156–157.

BORECKÝ, V.: Praktická příručka agrónoma. Nitra, Agroservis 1994. 75 s.

GROFÍK, F. a kol.: Štatistické metódy v poľnohospodárstve. Bratislava, Príroda 1990. 337 s.

GWOREK, B.: Inactivation of cadmium in contaminated soils using synthetic zeolites. Envir. Pollut., 2, 1993: 360–374.

KOCÚR, J. a kol.: Návrh eliminácie negatívneho vplyvu cudzorodých látok v imisných oblastiach VSN na kvalitu produktov. Aktuálna úloha spojená s realizáciou hospodárskej politiky rezortu pôdohospodárstva SR, 1994. 640 s.

POPOVEC, M. a kol.: Mak – plodina na podnikanie. Ročník, 5, 1993: 13–14.

PROCHÁZKA, I.: Zemĕdělství versus životní prostředí. Úroda, XXXIX, 1991: 256–257.

WHITE, P. T. – RAYMER, S.: The Poppy. Nat. Geogr. Mag., 167, 1985: 143–189.

Vyhľadška ministerstva zdravotníctva SR č. 2/1994 Zb.

Došlo 30. 3. 1995

Kontaktná adresa:

RNDr. Ivan Šalamon, CSc., Oblastný výskumný ústav agroekológie, Špitálska 1273, 071 01 Michalovce, Slovenská republika

Tel. 0946/250 65, fax 0946/244 29

COMPARISON OF CHOSEN CULTIVARS OF SAFFLOWER (*CARTHAMUS TINCTORIUS* L.) IN VIEW OF USING IN FLORICULTURE

SROVNÁNÍ VYBRANÝCH KULTIVARŮ SVĚTLICE BARVÍŘSKÉ (*CARTHAMUS TINCTORIUS* L.) Z HLEDISKA KVĚTINÁŘSKÉHO VYUŽITÍ

J. Uher

Horticultural Faculty of the Mendel University of Agriculture and Forestry at Brno, Lednice na Moravě, Czech Republic

ABSTRACT: 49 cultivars of safflower were evaluated from the point of view of decorative value on the basis of chosen vegetative and generative characteristics. Earliness of observed cultivars from two sowing terms is also compared besides morphological traits. From the whole number of evaluated cultivars, 25 were especially selected for ornamental purposes: quite inerm cultivars belong to the most favourite ones but these are generally available only in orange shades and do not include apparently early types. Although, among regional subspecies, included in observation, suitable types can be selected which are available to complete in part gaps in an assortment and are suitable for further breeding.

Carthamus tinctorius L.; cultivars; ornamental value

ABSTRAKT: Na základě vybraných vegetativních i generativních charakteristik bylo posuzováno 49 kultivarů světlíce barvířské z hlediska okrasné hodnoty. Vedle třinácti znaků morfologických byla porovnávána ranost sledovaných kultivarů ze dvou výsevních termínů. Z celkového počtu hodnocených kultivarů bylo 25 vyšlechtěno k okrasným účelům. K nejoblíbenějším patří zcela inermní kultivary, které jsou však běžně dostupné pouze v oranžových odstínech a nezahrnují vysloveně rané typy. Mezi krajovými poddruhy zařazenými do sledování lze vybrat takové, které jsou schopné mezery v sortimentu zčásti vyplnit a vhodné pro další šlechtění.

Carthamus tinctorius L.; kultivary; okrasná hodnota

ÚVOD

Světlíce barvířská je starým kulturním druhem. Její pohledné úbory s oranžovými kvítky jsou od dávnověku zdrojem červeného barviva, zmínky o lisování oleje z nážek byly nalezeny na staroegyptských papyrech. S renesancí sušených květin v minulých desetiletích získává oblibu mezi zahradníky a od roku 1984 jsou v řadě západoevropských katalogů nabízeny první kultivary; vývoj dalších odrůd je pak přizpůsobován stoupající oblibě světlíce jako kultury k řezu. V současné době je semenářskými firmami v zahraničí nabízeno na 30 kultivarů odvozených především z málo ostnitých barvířských poddruhů světlíce. Výnosu nakvétajících stonků se v minulých letech věnovali němečtí autoři Hartrath (1986) a Essig a Loeser (1988). Porovnání kvalitativních parametrů je cílem předkládaného příspěvku.

MATERIÁL A METODY

K srovnávacím studiím bylo vybráno 25 kultivarů devíti evropských semenářských firem, sedm kultivarů průmyslových a 16 poddruhů různého geografického původu, povětšinou bezejmenných (tab. I).

Vzorky byly vysety 12. 5. 1992 a 10. 5. 1993 v množství 300 g osiva na 100 m² (odpovídá hustotě asi 6 000 rostlin na 100 m²) na pozemku bez závlah. Hodnoceny byly v červenci za plného květu. Hodnocení ranosti kvetení vycházelo z výsevu z 20. dubna a 10. května 1993.

Vybrané znaky vegetativních (výška rostlin, lokalizace, délka a úhel větvení, tvar, integrita a ostnitost listů) i generativních orgánů (velikost, počet a tvar úborů; tvar a ostnitost braktejí zákrovu, barevný odstín květů) byly hodnoceny podle deskriptoru IBPGR (Ashby a H. J., 1983) popř. doplněny a upraveny takto:

R3 délka obrostu
0 bez obrostu
3 krátké větvení
5 střední větvení
7 dlouhé větvení
(v)*

L1 tvar listu
1 vejčitý
2 podlouhlý
3 kopinatý
4 lineární

H1 velikost úboru
1 malý
3 střední
5 velký

B1 tvar braktejí
1 obvejčité
2 elipčité
3 vejčité
4 kopinaté

FC barevný odstín květů
1 bílý
2 bledě žlutý
3 žlutý
4 žlutý s oranžovouází
5 žlutý s oranžovými laloky

R1 lokalizace větvení
0 bez obrostu
1 převážně bazální větvení
2 převážně v horní třetině
3 v obou horních třetinách
4 od báze k apexu

L2 integrita listu
1 celokrajný
2 osténkatě vykrajovaný
3 pilovitý či zubatý
4 laločnatě pilovitý

B3 ostnitosť braktejí
0 bezostnaté
3 slabě ostnitě
5 středně ostnitě
7 silně ostnitě

6 světle oranžový
7 světle oranžový s temnouází
8 sytě oranžový
9 temně oranžově červený
10 růžový nebo purpurový

R2 úhel větvení
0 bez obrostu
3 přitisklé do 20°
5 střední, do 60°
7 rozložené do 90°
9 přepadavě od 90°

L3 ostnitosť listu
0 bezostnatý
3 málo ostnitý
5 středně ostnitý
7 silně ostnitý

FD typ kvetení
1 velmi řídké
2 intermediální
3 velmi kompaktní

B2 umístění ostnů
1 apikální
2 bazálně apikální
3 kompletní
4 pouze marginální

ranost sledovaných odrůd

EA plné kvetení z dubnového výsevu (počet dní)

EM plné kvetení z květnového výsevu (počet dní)

* v: označení extrémní variability znaku

Byla sledována především okrasná hodnota kultivarů. Větší pozornost bylo proto nutno věnovat tvaru zákrovních listenů, upraven byl způsob posuzování velikosti úborů a některé změny oproti původnímu vzoru si vyžádalo také rozlišování barevných odstínů v desetibodové stupnici. Typ kvetení je nově posuzovaným znakem, vycházejícím z množství květů v úboru a jejich délky; ukazuje se, že obojí je úzce spjato také s raností sledovaných odrůd.

Stanovení ideotypu vycházelo z požadavku velikých úborů s úhledně tvarovanými listeny zákrovu, nápadného vybarvení květů a slabé ostnitosti.

VÝSLEDKY

Sledované hodnoty pro jednotlivé odrůdy jsou uvedeny v tab. II, tab. III je paucifaktoriálním kladogramem sdružujícím příbuzné kultivary do skupin v závislosti na charakteru ostnitosti (v tomto případě souhrnně ve vztahu k listům i listenům zákrovu), ranosti, velikosti úborů a barvy květů.

Z obou tabulek lze vysledovat sklon čistě žlutých odrůd k tvorbě drobnějších úborů s hrotnatě kopinatými a zpravidla silně ostnitými braktejemi. Naopak krajové poddruhy s květy oranžově červenými jsou ve sledova-

ných případech téměř anebo zcela inermní, s apexy zákrovních listenů zaokrouhlenými a s úbory poměrně velkými. V obou skupinách byly však zaznamenány výjimky dané především extrémní variabilitou některých ve zbarvení stálých typů (TUN-01-CT, CSR-03-CT, BRD-03-CT), kulminující na druhé straně v existenci téměř bezostných žlutokvětých krajových ras nebo odrůd (CSR-01-CT, KOR-01-CT, SDN-01-CT). Z uvedených dat vyplývá, že z těchto žlutokvětých ras nebo odrůd může být pro pěstování k řezu nejvhodnější právě SDN-01-CT s úbory velikostí daleko vybočujícími z běžných hodnot; následují CSR-01-CT a KOR-01-CT s menším počtem úborů. Slabě ostnitě úbory jsou však ve všech případech příležitostně vyvíjeny na některých větévkách rostlin jinak inermních; údajně bezostných kultivar Summersun, uvedený v katalogu firmy Hamer, nemohl být do sledování zahrnut. Marocký průmyslový kultivar Draa Basse Tige (MAR-01-CT) je ještě podobného charakteru, ale s vyšším podílem oněch ozbrojených větévek. Komerčně nabízené kultivary jako Treibgelb (BRD-16-CT) a Vogro (NLD-04-CT) mají květy světlejší, nevýhodou je ale již poměrně silná ostnitosť.

Z oranžových kultivarů vykazuje nejlepší vlastnosti pozdní a zcela bezostný kultivar Feuerschopf (BRD-01-CT). Se slabší násadou o málo drobnějších úborů následuje marocký barvířský kultivar S-8 Select R. A (MAR-07-CT). Úhledně tvarované a kompaktnější

Kultivary vyšlechtěné pro okrasné zahradnictví ¹		
Označení ²	Název kultivace ³	Distributor ⁴
BRD-01-CT	<i>Feuerschopf</i> ^a	Benary (Hannover)
BRD-02-CT	<i>Kinko</i> ^b	Juliwa (Heidelberg)
BRD-03-CT	<i>Goldschopf</i> ^a	Benary (Hannover)
BRD-04-CT	<i>Treibgold</i> ^a	Benary (Hannover)
BRD-05-CT	<i>Goldköpfchen</i>	Meisert (Hannover)
BRD-06-CT	<i>Orangeköpfchen</i>	Meisert (Hannover)
BRD-07-CT	<i>Zitronenköpfchen</i>	Meisert (Hannover)
BRD-08-CT	<i>Lasting White</i>	Juliwa (Heidelberg)
BRD-16-CT	<i>Treibgelb</i>	Meisert (Hannover)
BRD-17-CT	<i>Treiborange</i>	Meisert (Hannover)
BRD-18-CT	<i>Treibweiß</i>	Meisert (Hannover)
BRD-20-CT	<i>Orangefuer</i>	Walz (Stuttgart)
CHE-01-CT	<i>Toupet Jaune</i>	R. Blank (Brent)
CHE-03-CT	<i>Orange Pinsel</i>	Wyss (Zuchwil)
CHE-04-CT	<i>Weißer Pinsel</i>	Wyss (Zuchwil)
NLD-01-CT	<i>Alba</i>	Leen de Mos (Gravanzande)
NLD-02-CT	<i>Ingrid</i>	Leen de Mos (Gravanzande)
NLD-03-CT	<i>Sophia</i>	Leen de Mos (Gravanzande)
NLD-04-CT	<i>Vogel</i> ^d	Leen de Mos (Gravanzande)
NLD-05-CT	<i>Cremewit</i> ^c	Hamer (Zwijndrecht)
NLD-06-CT	<i>Donkeroranje Select</i>	Hamer (Zwijndrecht)
NLD-07-CT	<i>Oranje</i> ^c	Hamer (Zwijndrecht)
NLD-08-CT	<i>Tangerine</i> ^b	Hamer (Zwijndrecht)
NLD-11-CT	<i>White Grenade</i>	Kieft (Blokker)
NLD-14-CT	<i>Shiro</i>	Sahin (Alphen a/d Rijn)
Kultivary vyšlechtěné k průmyslovým účelům ⁵		
Označení ²	Název kultivaru ³	Země registrace ⁶
MAR-01-CT	<i>Draa Basse Tige</i>	Maroko
MAR-03-CT	<i>Inerme du Marrakech</i>	Maroko
MAR-05-CT	<i>S-8 Select R. A</i>	Maroko
MAR-07-CT	<i>Inerme R. A</i>	Maroko
HUN-01-CT	<i>Nebraska 8</i>	USA
HUN-02-CT	<i>Lesaf 34B</i>	USA
CSR-04-CT	<i>Finch</i>	USA
CSR-05-CT	<i>Sironaria</i>	USA

a = identické kultivary nabízeny také firmou Wegfrass, Erfurt a Austroaat, Wien – identical cultivars also supplied by the firms Wegfrass, Erfurt and Austroaat, Wien

b = identické kultivary nabízeny také firmou Küpper, Eschwege a Sahin, Alphen an der Rijn – identical cultivars also supplied by the firms Küpper, Eschwege and Sahin, Alphen an der Rijn

c = identické kultivary nabízeny také firmou Zandbergen, Rijnsburg – identical cultivars also supplied by the firm Zandbergen, Rijnsburg
d = v roce 1991 vyřazena ze sortimentu firmy Leen de Mos (nyní Beekenkamp Ornamental BV, s'Gravenszade) – discarded from the assortment of the firm Leen de Mos (at present Beekenkamp Ornamental BV, s'Gravenszade)

¹cultivars selected for ornamental gardening, ²designation, ³name of cultivation, ⁴distributor, ⁵cultivars selected for industrial use, ⁶country of certification

nakvétající, bohužel však drobnější úbory má nižší a ranější kultivar Tangerine (NLD-08-CT); v pokusech založených v loňském roce vykazoval navíc velmi slabou rezistenci vůči napadení rzí.

V posledních letech sílící poptávka po temně oranžových odstínech je doposud jen zčásti uspokojována inermními kultivary typu Goldköpfchen (BRD-05-

CT), Orangeköpfchen (BRD-06-CT) anebo Donkeroranje Select (NLD-06-CT) s úbory ve velikosti značně variabilními. Bezejmenný BRD-10-CT příležitostně ještě vykazuje sporadický výskyt listenů s náznaky apikální ostnitosti v úbořech, tyto má však větší; navíc se ukazuje být ranější, v růstu vyrovnanější a s květy o odstínu tmavšími.

II. Charakteristika sledovaných kultivarů – The characteristics of observed cultivars

	R1	R2	R3	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	B3	EA-EM	FC
BRD-01-CT	2	4	5	1	1	0	5	1	10-15	1	0	0	96/84	5
BRD-02-CT	2	5	5	2	2	2	5	3	5-10	4	2	2	84/72	6
BRD-03-CT	2	4	6	2	3	4	3	1	10-15	4	3	5	99/84	5
BRD-04-CT	2	5	6	1	2	3	4	3	5-10	4	2	2	87/72	6
BRD-05-CT	2	5	6	2	2	1	4	1	15-20	4	2	v	99/84	8
BRD-06-CT	2	3	5	1	2	0	4	1	5-10	3	1	1	87/75	8
BRD-07-CT	4	4	7	2	2	5	2	1	10-15	1	2	5	93/84	2
BRD-08-CT	2	5	3	1	2	1	4	3	5-10	4	2	2	87/72	1
BRD-10-CT	2	3	3	1	2	0	4	1	10-15	1	4	0	90/72	9
BRD-11-CT	3	5	5	1	2	2	5	3	5-10	4	2	2	84/72	7
BRD-12-CT	3	6	4	2	2	3	2	1	15-20	3	2	3	90/75	3
BRD-13-CT	3	5	6	2	2	2	2	1	10-15	4	2	4	87/72	3
BRD-14-CT	2	4	5	2	2	3	2	1	5-10	4	2	3	99/84	5
BRD-16-CT	4	5	7	2	2	5	2	1	5-10	4	3	5	93/81	2
BRD-17-CT	2	5	6	2	2	3	5	3	5-10	4	2	2	90/75	6
BRD-18-CT	2	2	5	2	2	2	4	3	5-10	4	2	3	87/72	1
BRD-20-CT	2	5	5	2	2	2	4	3	5-10	4	2	2	87/75	6
CHE-01-CT	4	5	7	2	2	3	2	1	10-15	4	2	5	99/84	4
CHE-03-CT	3	5	5	1	2	3	5	3	5-10	4	2	3	87/75	6
CHE-04-CT	2	3	5	2	2	2	4	3	5-10	4	2	3	87/72	1
CSR-01-CT	2	5	5	3	1	1	3	1	10-15	1	1	1	90/87	3
CSR-03-CT	2	4	4	2	2	v	4	1	15-20	3	3	v	93/81	3
CSR-04-CT	3	4	5	2	3	6	5	1	15-20	4	2	6	87/72	3
CSR-05-CT	3	4	5	2	2	5	4	3	15-20	4	3	3	90/81	3
GAL-01-CT	3	4	7	3	2	6	2	1	10-15	4	3	7	90/75	3
HUN-01-CT	3	5	6	2	2	3	4	1	15-10	4	2	3	87/75	6
HUN-02-CT	2	3	5	2	2	2	4	3	5-10	4	2	3	87/72	1
JPN-02-CT	2	4	3	2	4	6	3	1	5-10	4	3	7	87/75	3
JPN-03-CT	2	5	3	2	4	6	3	1	5-10	4	3	6	87/72	4
KOR-01-CT	2	4	5	2	2	0	3	1	10-15	3	0	1	99/84	3
KOR-02-CT	2	5	5	1	2	1	5	3	5-10	4	2	2	84/72	6
MAR-01-CT	3	5	5	2	2	3	3	1	15-20	4	3	3	96/84	3
MAR-03-CT	3	4	5	2	2	3	3	1	5-10	4	3	4	93/81	3
MAR-04-CT	3	4	5	2	2	1	4	1	10-15	4	1	2	93/81	5
MAR-05-CT	2	4	5	3	1	1	3	1	10-15	1	1	1	90-84	3
MAR-07-CT	2	4	5	2	2	0	4	1	5-10	4	0	0	93/81	6
MAR-08-CT	2	5	5	2	1	0	4	1	5-10	4	0	0	93/84	6
NLD-01-CT	2	3	5	2	2	2	4	3	5-10	4	2	3	87/72	1
NLD-02-CT	2	3	5	2	1	v	3	1	10-20	4	1	1	99/84	4
NLD-03-CT	2	4	5	2	2	2	4	3	5-10	4	2	2	87/72	6
NLD-04-CT	3	5	6	2	2	5	2	1	20-25	4	3	5	93/81	2
NLD-05-CT	2	4	3	2	2	3	4	3	5-10	4	2	3	87/72	1
NLD-06-CT	3	6	7	2	2	1	v	1	20-25	3	2	0	99/84	8
NLD-07-CT	2	5	4	2	2	3	3	3	5-10	4	2	3	87/72	6
NLD-08-CT	2	4	3	1	1	1	4	1	5-10	2	2	1	90/78	7
NLD-11-CT	2	5	3	1	2	1	4	3	5-10	4	2	2	87/72	1
NLD-14-CT	2	5	3	1	2	1	4	3	5-10	4	2	2	87/72	1
SDN-01-CT	3	5	7	2	2	2	5	1	20-25	5	1	1	93/84	3
TUN-01-CT	3	5	7	2	2	2	5	1	15-20	4	2	3	87/75	4

Nepatrné rozdíly vykazuje skupina velmi raných, slabě ostnitých, spoře větvených kultivarů s velikými, při dokvétání spíše plochými úbory. S výjimkou žlutě kvetoucích odrůd jsou tedy soustředěny všechny odrů-

dy doporučené k rychlení pod sklem nebo folií. Slabší ostnitost v porovnání s ostatními se vyznačují kultivary Kinko (BRD-02-CT) a Sophia (NLD-03-CT), rozdíly ve velikosti úborů všech sledovaných kultivarů

velikost úborů: H1

		2	3	4	5
1 ¹	85 ²	3 ⁴	CSR-01-CT		SDN-01-CT
1		3	KOR-01-CT		
1		3	MAR-05-CT		
1					
1					
1		5	MAR-04-CT		
0		6	MAR-07-CT		
0		6	MAR-08-CT		
0		7	NLD-08-CT	BRD-01-CT	
0					
0		8	BRD-06-CT		
0		9	BRD-10-CT		
1	85	1	NLD-06-CT	BRD-05-CT	
1					
1					
2	70	3			BRD-11-CT
2		3		BRD-04-CT	BRD-02-CT
2		3		BRD-20-CT	BRD-17-CT
2		3		NLD-03-CT	CHE-03-CT
2	tc 1	3		NLD-07-CT	KOR-02-CT
2					
2	ta 1	3	BRD-08-CT		
2		3	BRD-18-CT		
2		3	CHE-04-CT		
2		3	NLD-01-CT		
2		3	NLD-05-CT		
2		3	NLD-11-CT		
2	ti 2	3	NLD-14-CT		
2					
3	tt 3				
3	80	1	BRD-12-CT	MAR-01-CT	CSR-05-CT
3		1	BRD-13-CT		
3					
3		1	NLD-02-CT		
3		1	TUN-01-CT		
3		1	BRD-03-CT		
3				HUN-01-CT	
4		1	BRD-14-CT		
5		4	CHE-01-CT		
6		4	JPN-03-CT		
6					
6		1	GAL-01-CT	CSR-03-CT	JPN-01-CT
5		1	MAR-03-CT		
5		2	BRD-07-CT	NLD-04-CT	CSR-04-CT
5	80	2	BRD-16-CT		
5					
6					
7	ga 120				
7		0	BRD-01-CG		
7					

velikost úborů – size of flower heads

¹ostnitost: B3/L3 – prickling: B3/L3, ²ranost: EM – earliness: EM, ³typ úboru: FD – type of flower head: FD, ⁴barevný odstín: FC – color shade: FC

tohoto typu jsou zanedbatelné. Mezi bílé kvetoucími kultivary, vesměs náležejícími rovněž této skupině, nebyly zjištěny významnější rozdíly; v tomto případě nelze vyloučit existenci jediného genotypu nabízeného různými semenářskými firmami pod různými názvy.

DISKUSE A ZÁVĚR

Z důvodu sledování okrasné hodnoty studovaných odrůd bylo nutno přikročit ke změnám v hodnocení některých znaků oproti předlohám v použitém IBPGR deskriptoru. Větší pozornost bylo nutno věnovat především tvaru braktejí zákrovu a zbarvení květů. Desetibodová stupnice se proto v pojetí žlutých a oranžových odstínů poněkud odlišuje od podání amerických i izraelských specialistů (Knowles, 1958; Ashri aj., 1983).

Data o habitu rostlin odpovídají raně květnovému výsevu v hustotě asi 6 000 rostlin na 100 m². Ve shodě s mnohými autory (Knowles, 1955; Hanelt, 1961; Nasr aj., 1978; Corleto aj., 1988; Seeger, 1983) se ukázala být v rámci charakteristik kultivarů na termínu i hustotě výsadby silně závislá a mají proto pouze doplňkovou hodnotu. O podobné závislosti hovoří také porovnání ranosti kvetení z výsevů dubnových a květnových; k obdobným závěrům rovněž dospěla řada autorů v nedávné minulosti, ať již tyto vztahy vysvětlují nutností dlouhodobé periody pro květní indukci (Seeger, 1983; van der Meij, 1988) anebo přikládají větší význam teplotám (Zimmerman, 1972, 1973; Abel, 1985; Knowles, 1989).

Konkrétní data vztahující se k některým z kultivarů sledovaných v této práci přinášejí autoři němečtí (Essig a Loeser, 1988), ačkoliv kvetení pozdních odrůd z dubnových výsevů nastupuje v jejich pokusech zhruba o dva až tři týdny později.

Výška i větvení jsou znaky v závislosti na vnějších podmínkách natolik proměnlivé, že bylo upuštěno od metrického vyjádření. Zjištěné hodnoty byly vyjádřeny číselným kódem nebo jich bylo použito v kombinaci s dalšími daty pouze k předběžné determinaci genetického typu:

1) velmi raný nízký typ (60–100 cm v závislosti na kultivaru, termínu a hustotě výsevu) s absencí větvení vyšších řádů; četné a poměrně krátce trubkovité kvítky navozují dojem hustého, kompaktního květenství. Ve shodě s dostupnými údaji (Hanelt, 1961) shrnuje tento typ pravděpodobně Alefeldem již v roce 1866 stanovené taxonomické jednotky

C. tinctorius albus a *C. tinctorius croceus* (symboly *ta* a *tc* v tab. III);

2) středně raný až velmi pozdní vyšší typ (80–140 cm) s kvítky dlouze trubkovitými a v úboru méně početnými; větvení vyšších řádů bývá zpravidla vyvinuto. Slučuje kategorie představované v závislosti na ostnitosti kultivarů jako *C. tinctorius tinctorius* (popř. *C. tinctorius flavus*) a *C. tinctorius inermis* (symboly *tt* a *ti* v tab. III).

Přes zmíněnou nestabilitu některých znaků mohou uvedená data napomoci v orientaci v dnes poměrně už obsáhlém sortimentu k okrasným účelům vyšlechtěných kultivarů světlé barvy, stejně jako při volbě nejvhodnějších typů v závislosti na požadovaných termínech výsevu a sklizně.

LITERATURA

- ABEL, G. H.: Growth and yield of safflower in three temperature regimes. *Agron. J.*, 67, 1975: 639–642.
- ASHRI, A. – KNOWLES, P. F. – SINGH, R. B. et al.: IBPGR descriptors for safflower. Rome, 1983. 22.
- CORLETO, A. – MARCHIONE, V. – CAZZATO, E.: Risultati produttivi e resa in olio di cv. di cartamo in differenti ambienti dell'Italia meridionale. *Atti congresso su stato attuale e prospettive delle colture deaginose erbacee in Italia*, Pisa, 1988: 205–214.
- ESSIG, W. – LOESER, H.: Direktsaat bei Schnitt-Sommerblumen. *Gb + Gw*, 88, 1988: 236–239.
- HANELT, P.: Zur Kenntnis von *Carthamus tinctorius* L. *Kulturpflanzen*, IX, 1961: 114–145.
- HARTRATH, H.: Die Färbedel im Folientunnel kultivieren. *Gb + Gw*, 86, 1986: 1624–1625.
- KNOWLES, P. F.: Safflower – production, processing, and utilization. *Econ. Bot.*, 9, 1955: 273–299.
- KNOWLES, P. F.: Safflower. *Adv. Agron.*, 10, 1958: 289–323.
- KNOWLES, P. F.: Safflower. In: ROBBELEN, et al.: *Oil Crops of the World*. New York, 1989: 363–376.
- NASR, H. G. – KATKHUDDA, N. – TANNIR, L.: Effects of fertilization and population rate-spacing on safflower yield and other characteristics. *Agron. J.*, 70, 1978: 683–684.
- VAN DER MEIJ, M. N. I.: *Carthamus tinctorius* geschicht voor kaas-en buitentelt. *Vakbl. Bloem.*, 43, 1988: 46–47.
- ZIMMERMAN, L. H.: Effect of temperature and humidity stress during flowering of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Crop Sci.*, 12, 1972: 637–640.
- ZIMMERMAN, L. H.: Effect of photoperiod and temperature on rosette habit in safflower. *Crop Sci.*, 13, 1973: 80–81.

Došlo 15. 8. 1994

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Uher, Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, 691 44 Lednice na Moravě, Česká republika
Tel. 0627/982 11, fax 0627/984 11

RESULTS OF APRICOT RESEARCH AND BREEDING PROGRAMME AT THE HORTICULTURAL FACULTY IN LEDNICE NA MORAVĚ

VÝSLEDKY REALIZACE VÝZKUMNÉHO A ŠLECHTITELSKÉHO PROGRAMU U MERUNĚK NA ZAHRADNICKÉ FAKULTĚ V LEDNICI NA MORAVĚ

Z. Vachůn, B. Krška, H. Sasková

Horticultural Faculty of the Mendel University of Agriculture and Forestry at Brno, Lednice na Moravě, Czech Republic

ABSTRACT: Realization of the apricot research and breeding programme at the Horticultural Faculty in Lednice started in 1960, it was by concentration and study of apricot germplasm. This study corroborated existence of significant differences in individual properties and traits, allowing a good combining ability of gifts in further breeding. Properties of rootstocks cultivars have been evaluated since 1970. The rootstock M-LE-1 was chosen as the best rootstock and at the same time as a stem-formative cultivar. Clonal selection was aimed especially at the standard cultivar Velkopavlovická. Two cycles of clonal selection of this variety were finished. From the first cycle these ones were registered of clones in the Czech Republic: Velkopavlovická LE-6/1, LE-10/1, LE-11/1 and LE-12/1. In the second cycle the clone Velkopavlovická LE-12/2 was chosen and registered to the list of permitted cultivars. In the frame of intraspecific breeding more than 52 000 stones from 715 hybrid combinations were obtained by hybridization. More than 12 000 hybrids have been evaluated so far or are just evaluating in hybrids orchards. The best 400 genotypes were chosen for station tests. At the present time 11 hybrids are reported in state cultivar testing, 5 of them are in law protection. Leskora, Lejuna, Ledana, Lebona, Legolda, Leronda, Lemira, Lerosa, Lebel, Lefrosta and Leala are permitted for preliminary propagation.

apricot; selection; germplasm; rootstocks; clonal selection; new clones and cultivars

ABSTRAKT: Realizace výzkumného a šlechtitelského programu u meruněk na Zahradnické fakultě v Lednici na Moravě začala v roce 1960 soustředěním a studiem genofonu meruněk. Toto studium potvrdilo existenci významných rozdílů v jednotlivých vlastnostech a znacích umožňujících dobrou kombinovatelnost vloh v dalším šlechtění. Od roku 1970 byly hodnoceny vlastnosti podnožových odrůd. Jako nejlepší podnožová a současně kmenotvorná odrůda byla vybrána podnož M-LE-1. Je zapsána v Listině povolených odrůd České republiky. Klonová selekce byla zaměřena především na standardní, v České republice doposud nejvíce pěstovanou odrůdu Velkopavlovická. Byly ukončeny dva cykly klonové selekce této odrůdy. V prvním cyklu byly zapsány do registru klonů České republiky klony: Velkopavlovická LE-6/1, LE-10/1, LE-11/1 a LE-12/1. V druhém cyklu byl vybrán a do listiny povolených odrůd zapsán klon Velkopavlovická LE-12/2. Tento klon na základě hodnocení na třech stanovištích měl průkazně vyšší plodnost o 15 % než kontrolní. Vnitrodruhovým křížením bylo připraveno více jak 52 000 pecek ze 715 hybridních kombinací. V hybridních sadech doposud prošlo hodnocením nebo jím v současné době ještě prochází více jak 12 000 hybridů. Do staničních zkoušek bylo vybráno přes 400 nejlepších genotypů. Ve státních odrůdových pokusech je v současnosti přihlášeno 11 hybridů, z nichž pět je v právní ochraně. K předběžnému množení jsou povoleny odrůdy: Leskora, Lejuna, Ledana, Lebona, Legolda, Leronda, Lemira, Lerosa, Lebel, Lefrosta a Leala. Soubor nových odrůd prodlužuje sklizňové období až o 17 dní, před odrůdu Velkopavlovická. Tyto odrůdy zároveň mají vyšší plodnost a stabilitu sklizně ve srovnání s kontrolní odrůdou Velkopavlovická.

meruňka; šlechtění; genofond; podnože; klonová selekce; nové klony a odrůdy

Obecným cílem je dosáhnout u merunek vysoké, pravidelné a kvalitní produkce. Prostředkem k dosažení těchto cílů je především vyšlechtění nových odrůd pro plody a vyšlechtění nových odnoží. Oba komponenty, odrůda a podnož, spolu s výběrem stanoviště rozhodují o úspěchu pěstování merunek.

Rozhodujícím prostředkem k získání nových kvalitních odrůd merunek a vhodných podnoží pro ně je soustředění a vyhodnocení domácích lokálních odrůd a klonů a podnožových genotypů. Dále je to soustředění a vyhodnocení genotypů z různých oblastí světa s geny pro různé vlastnosti. Logickým pokračováním je využití nejvhodnějších genotypů z obou skupin přímo pro pěstitelskou praxi a pro vnitrodruhové a mezidruhové křížení.

Co bylo do současnosti uskutečněno na této cestě na Zahradnické fakultě Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v období od roku 1960 do roku 1994 přináší toto sdělení.

Soustřeďování a studium genofundu merunek

Od roku 1960, kdy byla připravena první širší kolekce merunek, se podařilo soustředit více jak 300 genotypů (domácích a zahraničních odrůd, lokálních typů a klonů a mezidruhových hybridů). V jednotlivých etapách byl genofond merunek vyhodnocován a nejvýznamnější odrůdy byly vybrány pro přihlášení do státních odrůdových pokusů jako potenciální kandidáti pro zavedení do pěstitelské praxe (např. 'Bergeron LE-2'), dále pro šlechtění nových odrůd a podnoží a také pro konzervaci v rámci programu uchování genových zdrojů pro budoucnost. Studium genofundu potvrdilo existenci významných rozdílů v jednotlivých vlastnostech a znacích umožňujících získat jejich dobrým zkombinováním zcela nové genotypy vhodné pro využití v našich ekologických podmínkách. Lze uvést několik příkladů velkých rozdílů ve vlastnostech.

Sklizňová amplituda, která v šedesátých letech v prvním genofundu byla 19 dní byla rozšířena na 93 dní tj. vzhledem ke kontrolní odrůdě Velkopavlovická od -26 až po +66 dní (14 sklizňových týdnů). Byly nalezeny genotypy rostoucí o 30 % slaběji i genotypy rostoucí o 30 % bujněji než odrůda Velkopavlovická nebo Maďarská. Byly vybrány genotypy s úhynem květních pupenů v kritických letech pod 20 %, genotypy s hmotností plodů až 95 g (např. M 146 a C4R8T22), s velkými rozdíly ve zdravotním stavu (nekrózy na kmenech a větvích) a s rozdílnou odolností k chorobám (*Monilia laxa*, *Gnomonia erythrostoma* a v poslední době i k šarce – plum pox virus).

Šlechtění nových podnoží a kmenotvorných odrůd

Od roku 1970 byly hodnoceny vlastnosti vybrané kolekce podnožových odrůd ze tří geotypů: *Prunus ar-*

meniaca orientalis, *P. a. occidentalis* a *P. a. caucasica*. Celkem bylo zhodnoceno 20 odrůd pro podnožové účely a šest odrůd pro účely kmenotvorné. Hodnocení probíhalo vždy s naočkovanou nebo naroubovanou odrůdou Velkopavlovická LE-19/2. Byly zjištěny velké rozdíly ve vlastnostech semenných stromů jako je např. velikost plodů, výtěžnost pecek, klíčivost semen a v dalších vlastnostech. Významné rozdíly byly rovněž zjištěny mezi populacemi, které vznikly výsevem semen, z nich např. ve výtěžnosti standardních podnoží, ve vrůstnosti apod. I když absolutní hodnoty v jednotlivých letech kolísaly, byla mezi pořadím hodnot zjištěna průkazná korelace. Cizosprašné odrůdy dávaly průkazně vrůstnější populace než samosprašné. Odrůda Velkopavlovická na nejlepších podnožích po 11 letech růstu na trvalém stanovišti měla kumulativní hektarový výnos vzhledem ke kontrole o 5,0 až 37,3 % vyšší. Po 11 letech růstu na trvalém stanovišti byl velmi rozdílný průměrný roční úhyn stromů (od 0,3 do 2,7 %). Významným zjištěním bylo, že odrůdy z genotypu *Prunus armeniaca orientalis* měly nejvyšší kumulativní i specifickou plodnost.

Ještě významnější vliv na naštěpenou odrůdu Velkopavlovická měly kmenotvorné odrůdy. V pokusu trvajícím od roku 1975 do roku 1984 na trvalém stanovišti byla prokázána možnost ovlivnění vrůstnosti naštěpené odrůdy od -20,9 % do +5,5 % vzhledem ke kontrole, s významným vlivem na mortalitu (od 0,6 do 4,0 % ročně), s průkazným vlivem na úhyn květních pupenů a zejména na kvalitu plodů. Nejlepší kmenotvornou odrůdou byla M-LE-1, která se zároveň osvědčila i jako podnožová odrůda. Na návrh Státní odrůdové komise vydalo Ministerstvo zemědělství České republiky osvědčení o povolení této nové podnožové a kmenotvorné odrůdy (tab. I).

I. Zdravotní stav kmenů kmenotvorných odrůd merunek ve 12. roce po výsadbě

Kmenotvorná odrůda	Procento kmenů s plochou nekroz větší než 1 000 mm ²
Tirziu de Bucuresti	43
Džankovskij rannij	40
Oranževokrasnyj	24
Růžová raná	23
Velkopavlovická	22
M-LE-1	0

Klonová selekce

U nejvíce rozšířených a dlouho pěstovaných odrůd je významným činitelem pro udržení a případně zlepšení biologických a hospodářských vlastností klonová selekce. V podmínkách České republiky jde u merunek především o odrůdu 'Velkopavlovická'. Ústav ovocnictví a vinnohradnictví Zahradnické fakulty se této odrůdě věnoval z hlediska udržovacího šlechtění ve dvou

cyklech klonové selekce. První podmínkou bylo provedení bezvirovnosti (na hospodářsky významné virozy). Z hlediska vzrůstnosti bylo zjištěno, že je možné vybrat klony rostoucí o 15–30 % slaběji než kontrola. Bylo rovněž prokázáno, že klonovou selekci je možné při zachování vysoké kvality plodů dosáhnout přírůstku sklizní u nejlepších klonů o 15–25 %. Takovými klony jsou z prvního cyklu klonové selekce Velkopavlovická LE-6/1, LE-10/1, LE-11/1 a LE-12/1. Tyto klony jsou zapsány v registru klonů České republiky a jsou základem roubových množáren odrůdy Velkopavlovická. V druhém cyklu klonové selekce byla vybrána Velkopavlovická LE-12/2. Ta byla na základě návrhu SOK a rozhodnutí ministerstva zemědělství povolena jako nová odrůda a zapsána do Listiny povolených odrůd. Vyznačuje se vysokou plasticitou, průkazně vyšší plodností a vysokou kvalitou plodů (tab. II). V klonové selekci se na Ústavu ovocnictví a vinohradnictví ZF i v současné době pokračuje.

VNITRODRUHOVÉ KŘÍŽENÍ

Překonat bariéru vyšší mrazuodolnosti, získat vyšší odolnost proti chorobám, dosáhnout vyšší kvality plodů a významnější diverzifikace z hlediska využití plodů umožňuje především vnitrodruhové a mezidruhové křížení. Dobrým východiskem pro tuto práci byl souše-

děný genofond meruněk z mnoha zemí Evropy, Asie a Ameriky, dlouhodobá mezinárodní spolupráce a spolupráce v rámci šlechtitelského týmu pro meruňky a broskvoně. Byla zpracována metodika šlechtění meruněk a dohodnut program realizace do roku 2000. Východiskem byl výběr rodičovských párů podle požadovaných vlastností a znalostí o přenosu vlastností do potomstva. Vycházeli jsme z poznatků, že se dobře dědí např. ranost zrání, tvar plodu, délka dormance apod. V průběhu řešení jsme si sami ověřili vhodnost některých rodičovských párů, např. odrůda Velkopavlovická x Stark Early Orange nebo Vestar x Stark Early Orange.

II. Průměrná sklizeň klonů odrůdy Velkopavlovické na třech stanovištích Státního kontrolního zkušebního ústavu zemědělského v období 1984–1989

Klon	Stanoviště	t/ha	%
Kontrola	Dolní Plachtince	4,15	100
	Nové Zámky	3,50	100
	Židovice	7,17	100
	Průměr	4,94	100
LE-12/2	Dolní Plachtince	4,95	119
	Nové Zámky	4,13	118
	Židovice	7,83	109
	Průměr	5,64	115

III. Hlavní biologické a hospodářské vlastnosti vybraných odrůd a hybridů. Kontrolní odrůda Velkopavlovická (VP), klon LE-12/2

Odrůda, hybrid	Začátek sklizňové zralosti ± dní ke kontrole	Plodnost	Chuť plodu (1–9)	Průměrná hmotnost plodu (g)
Leskora	-17	vysoká	8,3	38
LE-3255	-17	vysoká	8,0	37
LE-3204	-17	středně vysoká	8,0	33
Lejuna	-13	vysoká	8,0	40
Ledana	-12	vysoká	8,0	38
LE-4725	-11	středně vysoká	7,0	39
Legolda	-10	středně vysoká	8,0	60
LE-1952	-9	středně vysoká	8,0	35
LE-3709	-9	středně vysoká	8,3	50
Lebona	-7	středně vysoká	8,6	50
Lerosa	-6	vysoká	8,0	49
LE-1271	-6	středně vysoká	8,0	51
Lemira	-5	středně vysoká	7,5	45
LE-962	-5	vysoká	8,0	35
LE-3662	-3	středně vysoká	8,0	60
VP-LE-12/2	0	středně vysoká	8,0	50
Lebela	0	středně vysoká	8,2	58
LE-833	+2	středně vysoká	8,0	48
LE-383	+3	vysoká	8,0	45
LE-SEO-30	+3	středně vysoká	9,0	56
M 90 A	+3	středně vysoká	8,0	51
LE-2193	+4	středně vysoká	7,5	46
Leala	+5	vysoká	8,0	40
LE-386	+7	vysoká	7,4	35

Bylo postupováno systémem velkého počtu kombinací s cílem získat z každého rodičovského páru minimálně 150 semen (tj. reálně 30–50 hybridních rostlin). V Ústavu ovocnictví a vinohradnictví ZF bylo do současnosti bylo nakříženo 715 kombinací (rodičovských párů). Bylo získáno 52 792 pecek ze záměrného křížení a malýpodíl z volného opylení a samosprášení. V hybridních sadech doposud hodnocením prošlo nebo ještě prochází více jak 12 000 hybridů. Ve staničních zkouškách je včetně kontrol 410 vybraných nejlepších genotypů. Z plodících hybridů je to asi 5 %. Ve státních odrůdových pokusech je v současnosti přihlášeno 11 hybridů, z nichž pět je v právní ochraně a povolených k předběžnému množení. Tyto odrůdy mají vyšší stabilitu sklizní, kvalitní plody pro přímý konzum i průmyslové zpracování a významně rozšiřují sklizňové období meruněk. Jsou to odrůdy s pracovními názvy: Leskora, Lejuna, Ledana, Lebona, Legolda, Leronda, Lemira, Lerosa, Lebel, Lefrosta a Leala. Další perspektivní genotypy zařazené do staničních zkoušek a poloprodučních výsad, kandidátů pro státní odrůdové pokusy jsou LE-386, LE-383, LE-3204, LE-3255, 90 A, LE-SEO-30 a LE-2103 (tab. III).

PŘEHLED UVEŘEJNĚNÝCH PRACÍ

VACHŮN, Z.: Contribution to the knowledge of the Czechoslovak apricot assortment properties. In: IIIrd Int. Symp. on Apricot and Apricot Culture, Lednice 23.–28. 5. 1966. Acta Hort., 1966: 15–23.

VACHŮN, Z. – DOSTÁLOVÁ, M. – KUDLIČKOVÁ, J. – LEŠÍNSKÝ, M.: Resistance of some varieties of the world apricot collection to damage of flower buds in the winter period 1969–1970. Zahradnictví (Praha), 1970: 1–16.

VACHŮN, Z.: Der Einfluss der Unterlage *Armeniaca sibirica* L. auf die Dynamik des Wachstums und der Fruchtbarkeit bei einigen Aprikosensorten. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1971: 199–307.

VACHŮN, Z.: Bewertung der Reifezeit, ihrer Dispersion und der Erweiterungsmöglichkeiten der Ernteamplitude durch Auswahl von den Aprikosen-Weltsortiment. Zahradnictví (Praha), 1972: 159–174.

VACHŮN, Z. – BURŠÍK, J.: Possibilités d'employer le semis d'abricotier pour la régulation de l'exubérance d'accroissement des variétés d'abricotiers. In: Sbor. Věd. Symp. Agr. Fak. VŠZ Brno, 1975: 31–37.

VACHŮN, Z.: Assessing properties and effects of stem-forming varieties from *Armeniaca vulgaris* Lam. on grafted Velkopavlovická variety. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1978: 93–100.

VACHŮN, Z.: Results of clone selection in the Velkopavlovická apricot tree (1st Cycle). Zahradnictví, 1978–1979: 213–230.

VACHŮN, Z.: Influence of interstock apricot cultivars on the growth and crop yield of the Velkopavlovická apricot. In: Tech. Com. of ISHS, Symp. on Apricot Culture and Decline, Bucharest, 16–21. 7. 1982. 1982: 289–294.

VACHŮN, Z.: Growth and fertility of the Velkopavlovická LE-19/2 variety as affected by selected rootstocks of *Prunus armeniaca* L. over 1974–84. In: Eight Int. Symp. on Apricot Culture and Decline. Kecskemet, 15.–21. 7. 1985. Acta Hort., 1986: 401–405.

VACHŮN, Z.: Frosts occurring during Velkopavlovická apricot bloom stage in Lednice in the years 1949 to 1985 studied from the point of view of commercial growing and breeding. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1986: 87–99.

VACHŮN, Z.: The effect of selected rootstocks of *Prunus armeniaca* L. on the growth and fruit yield of the Velkopavlovická apricot cultivar, clone LE-19/2 in 1974–1984. Zahradnictví, 1986: 3–11.

VACHŮN, Z.: Clonal selection in the apricot variety Velkopavlovická. In: Eucarpia Fruit Breeding Section Meeting, Sept. 7–11. 1987 Hradec Králové, Acta Hort., 1988: 275–279.

VACHŮN, Z.: Biological and economic properties of chosen pool collection of apricots in CSSR. In: Int. Symp. of Horticultural Germplasm, Cultivated and Wild, Beijing, China, 5.–9. 9. 1988, Proc., Part. I. Fruit, 1988: 491–494.

VACHŮN, Z.: The evaluation of late spring frost resistance of fruits on new apricot hybrids in the period in the period from 1989 to 1990. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1990: 15–25.

VACHŮN, Z.: Evaluating the resistance to gnomonia – *Gnomonia erythrostoma* Pers. ex Fr. (Auersw.) – in selected apricot genotypes. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1991: 5–12.

VACHŮN, Z.: The evaluation of a clone selection effectiveness in the apricot variety Velkopavlovická during 22-year period (1969–1990). Zahradnictví, 1993: 129–134.

VACHŮN, Z. – KRŠKA, B.: Hybrid apricot fund as a base for selection of better varieties in evaluation with resistance to plum pox virus. Symp. The Current Situation on Suppression of PPV. November 11. 1993. Proc. 1993: 25–30.

Došlo 23. 1. 1995

Kontaktní adresa:

Prof. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc., Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, 691 44 Lednice na Moravě, Česká republika
Tel. 0627/982 10–11, fax 0627/984 11

MOLEKULÁRNÍ METODY VE ŠLECHTĚNÍ KVĚTIN

J. Hendrychová

Komentovaný překlad článku Mol, J. – Stutje, A. – Gerats, A. – van der Krol, A. – Jorgensen, R.: *Saying it with genes: molecular flower breeding. Trends in Biotechnology (TIBTECH), 7, 1989. 148..152.*

Šlechtitelé vytvořili množství odrůd okrasných druhů rostlin klasickými metodami se zaměřením na řadu znaků, např. barva a tvar květů a listů, odolnost vůči hmyzu a chorobám, habitus rostliny, indukce kvetení a jeho načasování aj. Izolace genů, jejich molekulární úprava a přenos bez ohledu na systematickou příbuznost, to vše v kombinaci s dokonalou znalostí genetiky, biosyntézy rostlinných barviv, fytohormonů atp. dnes představuje alternativní cesty k získávání nových vlastností u okrasných rostlin.

Rostliny jsou člověku užitečné v mnoha směrech: jako zdroj potravy či krmiva, dřeva, vláken, různých obsahových látek, jsou také producenty kyslíku. Mnoha druhů se právě pro krásu a vůni květů, listů a plodů využívá k okrasným účelům. Ve dvacátém století se šlechtění květin velmi rozšířilo, zvláště v Nizozemsku. Byly zlepšeny mnohé fenotypové a množitelství důležité vlastnosti. Dnes lze mluvit o světovém květinářském průmyslu, který nejlépe prosperuje v zemích mírného klimatu a levné pracovní síly. Nizozemsko je významným centrem tohoto průmyslu, podílí se 60 % na světovém vývozu řezaných květin a 50 % na exportu rostlin hrnkových. Z řezaných květin tvoří 45 % růže, karafiáty a chryzantémy, které proto byly významným objektem klasického šlechtění; využití molekulárně genetických metod by se však u těchto kultur vyplatilo (Export statistics, 1987).

KLASICKÉ ŠLECHTĚNÍ KVĚTIN

Okrasné druhy rostlin byly mezi prvními, jichž bylo v historii genetiky a šlechtění použito k hybridizačním pokusům. Daly vznik mnoha současným odrůdám a dokonce i druhům zahradních květin. Příkladem je obecně rozšířená *Petunia hybrida*, výsledek křížení dvou planých druhů. Nicméně bylo šlechtění okrasných rostlin až donedávna spíše uměním než vědou. Po „objevení“ mendelovských zákonitostí dědičnosti v roce 1900, tedy 35 let poté, co je Mendel sám formuloval a publikoval (Mendel, 1866), se začal rozvíjet teoretický výzkum dědičnosti barvy květu a jiných vlastností. Ale i když byly nové poznatky do šlechtitelských postupů zařazovány, podstatněji se genetika ve šlechtění okrasných rostlin, ve srovnání s polními plodinami, uplatnila mnohem později. Lze říci, že důsledky tohoto zpoždění se projevují dodnes. Teprve rostoucí zájem trhu postup-

ně stimuloval i šlechtitelskou práci, takže se objevují stále nové a nové odrůdy a jejich kvalita stoupá.

Metody šlechtění rostlin jsou vždy přizpůsobovány jejich rozmnožování, resp. způsobu jejich množení v kultuře. Většina zahradních rostlin určených pro venkovní použití na záhonech se množí semeny, zatímco vzácnější květiny pro řez a hrnkové rostliny ozdobné listem pro interiéry jsou rozmnožovány vegetativně. Předností vegetativního množení je možnost získat velké množství geneticky totožných rostlin, a to i v tom případě, že byl v potomstvu po křížení vybrán heterozygot. Ten je naopak generativně neudržitelný, ačkoliv by to bylo levnější. U materiálu množeního semeny je nejdříve nutné ustálit žádoucí kombinaci znaků převedením do homozygotního stavu, což je otázka individuálního výběru po dobu několika generací při aplikaci příbuzenského sprašování nebo samosprašení. Teprve homozygotní linie stálých, definovatelných vlastností je použitelná buď přímo, nebo pro tvorbu hybridních odrůd či směsí linií. Tento pracovní a časově náročný postup nedává možnost podchytit větší rozsah výběrů ze štepících potomstev po křížení. Zatím se jen u některých druhů daří získávat homozygoty pomocí prašnickových kultur během jedné generace. Na druhé straně vegetativní množení a s ním související metody šlechtění a pěstování se ekonomicky vyplácí až při vyšší ceně výrobku.

Přes své dosavadní úspěchy mají klasické metody šlechtění své hranice, spočívající především v omezenosti sortimentu genů (gene pool) jednotlivých druhů. Žádný druh např. nemá geneticky danou možnost tvořit odrůdy s květy všech barev spektra. To je příčinou dosavadních neúspěchů ve šlechtění modrokvěté růže, modrého tulipánu a podobně. Klasické šlechtění také nemá metodu, která by zaručovala cílenou změnu sledované vlastnosti. Změna barvy květu může být např. doprovázena změnou dalších vlastností, jako je odolnost k nepříznivým vlivům, množitelství koeficient, celková vitalita rostliny. Křížením i mutagenézí, do níž byly zvláště vkládány velké naděje, se nezdálo měnit několik znaků současně, a ne vždy v žádoucím směru (Broertjes a Harten, 1988).

MOLEKULÁRNÍ ŠLECHTĚNÍ KVĚTIN

Současné pokroky molekulární biologie, zvláště pak v oblasti izolace genů, jejich manipulace a mezidruho-

vého přenosu (Weising aj., 1988) dávají možnost měnit estetické i obchodně významné vlastnosti rostlin vysoce cíleně. Některé výrobní podniky (v Nizozemsku) již zahájily „molekulární šlechtění“ květin s využitím rekombinantní DNA v konkrétních šlechtitelských programech.

Změna barvy květu

Nejvíce se může genové inženýrství u okrasných rostlin uplatnit cílenými změnami barvy květu. Rozšíření barevné palety je zpravidla žádoucí, protože přírodní variabilita v rámci druhu je většinou poměrně úzká. Vnesení genů, které umožňují vznik nové barevné formy, např. často postrádané modré, nebo naopak žluté, může být pro obchodní využití okrasného druhu významným přínosem.

Nejčastějšími květinými barvivy jsou flavonoidy. V přírodě jsou vytvářeny fenylpropanovou biosyntetickou dráhou (obr. 1), jejíž chemismus a genetika (u kukuřice – Donner, 1982; petúnie – de Vlaming aj., 1984; hledíku – Sherrat, 1958 a jiných rostlinných druhů) byly v uplynulých padesáti letech předmětem intenzivního studia. Fenylalanin, společný prekurzor všech flavonoidů, je převeden na 4-kumaryl-koenzym A. Při prvé, pro flavonoidy specifické transformaci je katalyzována kondenzace 4-kumaryl-CoA chalkonsyntázou – CHS (Ebel a Hahlbrock, 1982) se třemi jednotkami malonyl-koenzymu A za vzniku žlutého meziproductu tetrahydroxychalkonu. Ten je postupně převeden na dihydrokempferol, v tomto bodě se biosyntetická dráha větví. U petúnie je syntéza dále usměrňována jednak na cyanidin (obr. 1 vlevo), jednak na delphinidin (obr. 1 vpravo), ne však na pelargonidin, jako je tomu např. u kukuřice (obr. 1 uprostřed). To je pravděpodobně způsobeno substrátovou specificitou dihydroflavonol-4-reduktázy (DFR) petúnie, která nemůže redukovat dihydrokempferol.

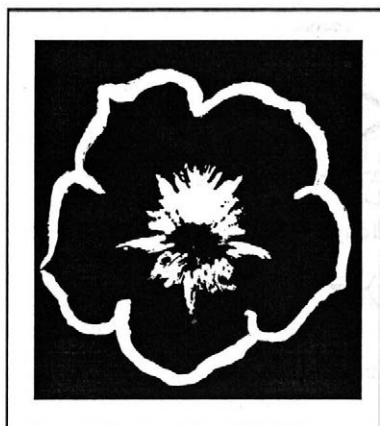
Barva květu je určena hlavně typem substituce kruhových struktur molekuly flavonoidu (deriváty delphinidinové jsou modřejší, cyanidinové červenější; metylace OH-skupin v určitých polohách kruhu a také počet a kvalita cukerných zbytků antokyanových glykosidů rozhoduje o červenavějším nebo modravějším tónu barvy. Rozdíly v kyselosti buněčné šťávy (tj. pH vakuoly, která je místem, kde se v buňce antokyany hromadí) a současná přítomnost flavonolů nebo jiných pigmentů vedle antokyanů rovněž ovlivňují výslednou barvu (Wiering a Vlaming, 1984). Byly již nalezeny, klonovány a dále studovány mnohé geny, které se podílejí na zbarvení květů (Mol aj., 1988).

První případ „manipulace“ barvy květů technologií rekombinantní DNA uskutečnili Mayer aj. (1987), pracovníci Max-Planckova institutu v Kolíně nad Rýnem. Gen umožňující tvorbu dihydroflavonol-4-reduktázy, izolovaný z kukuřice, byl přenesen do petúnie. To má za následek syntézu pelargonidinu, a tedy schopnost vytvářet cihlově červené květy. Tak dal gen DFR z kukuřice vznik nové biosyntetické dráhy u petúnie.

Druhý úspěšný pokus o modifikaci biosyntézy květních barviv provedla genetická pracovní skupina Svobodné univerzity v Amsterdamu (van der Krol, 1988a) a nezávisle na ní také pracovníci společnosti DNA Plant Technology Corporation v Oaklandu v USA (Napoli a Jorgensen, nepublikováno). Nevytvořili sice novou větev biosyntetické dráhy, ale narušili u petúnie dráhu stávající zavedením „komplementární exprese“ (antisense expression) známého genu pro pigmentaci. Toho lze dosáhnout, jestliže dojde při rekombinační manipulaci k napojení kódující oblasti genu k oblasti regulační, promotoru, v pozici otočené kolem podélné osy, tedy se záměnou obou řetězců DNA v daném úseku. Transkripce pak probíhá podle nesprávného, neinformačního řetězce a vzniká komplementární, „antisense“ RNA, interagující s normální mediátorovou RNA za vzniku dvouřetězcové molekuly. Dvouřetězcová mRNA se nemůže uplatnit v translaci, tedy v biosyntéze příslušné bílkoviny. Výsledek, blokující normální projev genu, připomíná mutaci. Přirozený regulační systém tohoto typu byl pozorován u bakterií (Simons a Kleckner, 1988) a úspěšná umělá změna genové exprese tímto mechanismem se uvádí již u řady eukaryotických organismů; lze ji dosáhnout různými technikami (van der Krol, 1988b).

Van der Krol aj. (1988a) ukázali jako první, že zavedení systému „antisense“ u genu, který kóduje základní enzym biosyntézy flavonoidů, chalkonsyntázu (CHS, obr. 1), může mít nevídaný účinek na zbarvení květu petúnie. Protože substráty pro enzymovou reakci jsou bezbarvé, dalo by se očekávat, že květ bude světlejší nebo i zcela bílý v případech, že by účinek byl sto procentní. To bylo u některých transformovaných rostlin opravdu pozorováno. Neočekávaně se však objevila také květní kresba, která ukazuje na to, že k zablokování projevu genu došlo jen v určité vývojové fázi květu. Působí zde zřejmě různé, tkáňově specifické promotory. Disky jejich účasti v rekombinačních přestavbách vznikly nové typy květních kreseb a barevných sektorů (obr. 2). Mimo jiné bylo také zjištěno, že rekombinantní „antisense gen“ CHS získaný z petúnie je stejně účinný u tabáku. Zřejmě jde o gen evolučně konzervativní, protože je homologický u různých druhů rostlin i jen vzdáleně příbuzných (Niesbach-Klösgen, 1987). Zde se jedná o příbuznost v rámci čeledi a o existenci stejných biosyntetických drah.

Technika blokady genového projevu pomocí komplementární RNA dává možnost ovládat jednotlivé kroky složitých biosyntetických drah a vedle toho i získávat intermediární metabolity, meziproducty hromadící se v zablokovaných úsecích biosyntézy. Volba specifických promotorů, tj. regulačních oblastí genu, uvádějí jej do funkce v určitých pletivech a za určitých okolností, umožní jemné řízení projevu daných genů během vývinu rostliny a vytváření nových fenotypů. V podobném smyslu se mohou uplatnit také ribozymy, enzymy založené na ribonukleové kyselině, které specificky štěpí příslušnou mRNA (Haseloff a Gerlach, 1988).



2. Nový typ barevné květní kresby u *Petunia hybrida*, docílený expresí obráceného genu (antisense gene) CHS

Antokyany (působící červenou, fialovou nebo modrou barvu květů), aury, chalkony, flavony a flavonoly (odstíny krémové, žluté, oranžové až hnědavě červené), souhrnně flavonoidy, nejsou ovšem jedinými květními barvivy. Betalainy, s molekulou tvořenou pyridinovým a prolinovým kruhem, vznikají jinou biosyntetickou dráhou a jsou podobné jako flavonoidy hydrochromní, rozpustné v buněčné šťávě. Také barevně se projevují podobně a vyskytují se především v řadě hvozdíkatých (bulva řepy, květy kaktusů, mesembryantém, květy a listy bougainvilley apod.). Další skupinou barviv jsou karotenoidy (žluté, oranžové až červené barvy), látky lipochromní, vodонераzpustné, nesené chromofory v cytoplazmě. Jsou to uhlovodíky tvořené zřetěžením čtyřiceti atomů uhlíku a různě modifikované dehydrogenací (např. lykopén v plodech rajčat), cyklizací konců řetězce (beta-karotén) a oxidací (xantofyly). Nejčastěji se s nimi setkáváme u rostlin hvězdnicovitých – měsíčku, gerber, chryzantém aj. (Hess, 1983). Také tato barviva, pokud bude podrobně známa jejich biosyntéza a její genetická

determinace, budou moci být manipulována genovým inženýrstvím.

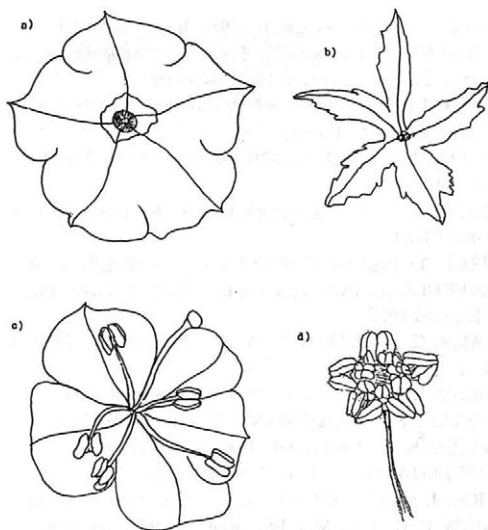
Řízené změny morfologie

Celkový vzhled rostliny, právě tak jako tvar a velikost jejích květů a dalších orgánů rovněž určují obchodní hodnotu květinové odrůdy. Geny, které utvářejí takovýchto charakteristik rostliny řídí, jsou velmi užitečné z hlediska výroby, ale jejich izolace a využití v molekulárním inženýrství jsou spíše dlouhodobou záležitostí. Je sice známo genetické založení mnoha morfologických znaků jako celku, nemáme však dostatek znalostí o povaze a genetické podmíněnosti dílčích dějů v jejich postupném utváření během růstu a vývoje rostliny. Morfologie květu je často určována řadou genů; jejich stanovení a chemická izolace by usnadnila žádoucí změnu tvaru květu. Mutace v květní morfologii však byly hybridizační genetickou analýzou identifikovány a genově charakterizovány jen u několika druhů okrasných rostlin – *Petunia hybrida* (de Vlamming aj., 1984) a *Antirrhinum majus* (Coen a Carpenter, 1986). Některé mutantní fenotypy ve stavbě květu petúnie ukazuje obr. 3, přehled zajímavých morfologických mutací přináší tab. I. V tab. I je uvedeno také umístění příslušných genů na chromozomech. Lze rozlišovat dva typy mutací: mutace, které znamenají celkovou změnu tvaru květu a mutace vyznačující se abnormálním počtem jednotlivých částí nebo náhradou některého orgánu jiným. Příkladem prvního typu jsou mutace alf, ch, px a TU, druhého typu mutace gp a bl.

Dříve, než bude možné provést řízenou manipulaci změnou tvaru květu, je nezbytné poznat klíčové momenty, které o tvaru během vývinu rozhodují. Barvu květu, jako víceméně chemický znak, lze totiž genovou funkcí vysvětlit poměrně snadno, tvarové zvláštnosti nikoliv. Významnou pomocí může být možnost identifikace a izolace genu odpovědného za mutantní fenotyp, molekulárně genetickou technikou mapování chromozomů, resp. vyhledávání genů z izolované DNA (Meyerowitz, 1989).

I. Přehled dosud známých genů řídících květní morfologii u *Petunia hybrida*

Allela	Mutantní fenotyp	Chromozom
alf	abnormální list a květ	III.
bl	chybí korunní lístky, místo nich prašníky	IV.
ch	choripetalní květ, nesrostlé korunní lístky, redukovaný pestík	I.
cr	okraje koruny zvlněné, krepované	II.
Do 1	květ se zvětšeným počtem korunních lístků a tyčinek	VII.
Do 2	zmnožení některých částí květu při zmenšené velikosti; květ má kulovitý tvar	II.
ea	ouškaté výrůstky na vnějším povrchu koruny	I.
gp	sepaloidní, kalichovité korunní lístky	?
lsIs	dlouhá čnělka	VII.
px	zakřivená květní trubka, případně i prorůstání nových květů starými	?
Tu	trubkovitý květ	VI.



3. Odchylky ve stavbě květů, způsobené mutačními změnami v jejich vývinu; a) planý typ, b) choripetalný květ s nesrostlými cípy koruny, c) květ se sepaloideálními (kalichovitými) korunními lístky, d) květ s petaly nahrazenými prašníky

Zvýšení trvanlivosti květů

Pro výrobu řezaných květů je pochopitelně zvláště důležitou vlastností trvanlivost květů ve váze. Mechanismy stárnutí květů nejsou u všech rostlin stejné. U některých druhů je navozuje biosyntéza etylénu, inhibice jeho syntézy stárnutí zpomaluje. Uměle můžeme prodloužit životnost květin ve váze působením aminokyseliny etyl-oxyvinyl-glycinu (AVG) nebo účinkem stříbrných iontů (Ag^+), u karafiátů a petuníí např. až několikrát (Ried, 1987). Velkovýrobně se používá hlavně thiosulfátu stříbrného ($Ag_2S_2O_3$, sirnatan). U řady rostlin je rychlé stárnutí květů přirozeným důsledkem opylení a oplození, jako např. u orchidejí. Je možné, že se i zde uplatňuje etylén nebo některý jeho prekurzor, jehož vznik může být opylením a následnými procesy vyvolán. Nabízí se zde možnost dosáhnout prodloužení životnosti zavedením genetické odolnosti k etylénu (Becker, 1988). U některých druhů jsou ovšem ještě rezervy v konvenční mutační genetice. Jako zábrana oplození se dobře uplatňuje buď inkompatibilita, tj. neschopnost oplození pylem téhož genotypu, nebo – z estetického hlediska nepříliš žádoucí – sterilita prašníků, někdy také morfologická zábrana samosprašení.

Zlepšení produktivity

Intenzita tvorby květů je jednou z nejdůležitějších charakteristik pro pěstitele květin. Vedle vysoké produktivity se rovněž sleduje jejich odolnost k chorobám a škůdcům a také k herbicidům. Těmto požadavkům je věnována tak velká část pracovní kapacity biotechnologických laboratorů, že časem může být zájem o vlast-

ní šlechtění odrůd s vysokými kvalitativními ukazateli zatlačen do pozadí. Pěstování rostlin je však skutečně na celém světě ohrožováno množstvím chorob způsobovaných viry, bakteriemi, houbami a hmyzími škůdci. V polních a zahradních podmínkách je třeba v zájmu ekonomické výroby bojovat také s pleveli.

Patogenům se rostliny obvykle samy brání díky funkci mnoha svých genů, které řídí tvorbu různých složek buněčných stěn, obsahových látek v cytoplazmě nebo ve vakuolách, jako např. fenolů a fytoalexinů, hydrolytických enzymů (glukanáz, chitináz aj.), inhibitorů hmyzích či houbových proteáz a řady dalších chemických i anatomických faktorů rezistence (Lamb aj., 1989). Rostlina však obvykle nemá obranné prostředky proti všem svým nepřítelům. Umělý způsob boje, který by zbytečně nezatažoval prostředí chemikáliemi, by měl být co nejvíce specifický. Ukázkou takového přístupu je ochrana některých kulturních rostlin před ohrožením poškození larev různých druhů hmyzu s využitím bakterie *Bacillus thuringiensis*. Zprvu se používalo suchých spor bakterie v práškovém nosiči (např. i v ČR vyvinutý Bathurin). V nedávné době se stal přímo bakteriální gen, který řídí syntézu insekticidní bílkoviny, delta-endotoxinu, objektem genového inženýrství (Valík aj., 1987). Přenesen do genetického aparátu rostliny umožňuje její vlastní obranu; zvláště u okrasných rostlin, kde nehrozí narušení chuťových vlastností, je takový postup zvláště vhodný. Aplikován byl např. u chryzantém napadaných floridským molem.

Podobně by bylo možné předcházet virovým chorobám. Transgenní rostlina, která umělo manipulací získala do své genetické výbavy gen řídící syntézu bílkoviny virového obalu, je jeho funkcí chráněna před namnožením viru a tedy před rozvojem onemocnění. Plášťová bílkovina viru, vytvářená nyní samotnou rostlinou, zasahuje do jeho životního cyklu tak, že jej v napadených buňkách zbavuje patogenity (Nelson aj., 1988).

Co se týče boje s pleveli, účinné a ekologicky bezpečné používání herbicidů je cílem šlechtění kulturních rostlin, které by byly vůči nim odolné. Genové inženýrství sleduje v tomto směru dvojí strategii (Botterman a Leemans, 1988): buď transformací navodit změnu bílkoviny, která je na herbicid citlivá (případně zvýšit její produkci tak, aby jí byl vždy prebytek), nebo rostlině dodat gen, který by umožnil tvorbu enzymu chemicky herbicid zneškodňující. Příkladem prvního způsobu je dosažení rezistence ke glyfózátu (Roundup), sulfonylmočovině a atrazinu. Uměle navozená dědičná odolnost k fosfinitricinu (PPT, analog glutaminu), která je založena na tvorbě acetyltransferázy kódované genem houby *Streptomyces hygroscopicus*, je příkladem druhé cesty v řešení problému.

Některé výrobně důležité vlastnosti, jako je načasování a synchronizace kvetení, jsou řízeny fytohormony. O etylénu a giberelinech je známo, že ovlivňují květní indukci, růst poupát a rozkvétání. V tropických ovocných sadech bývá zvykem urychlovat kvetení zakuřováním (6–17 dnů se v sadu udržuje čadící oheň) – Ried, 1987). Na druhé straně by v oblastech dlouhé

a tuhé zimy bylo žádoucí vývoj poutat zpomalit. Protože výnos závisí do značné míry na správném načasování doby květu, možnost tento proces řídit by podstatně zlepšila výsledky.

ZÁVĚR

Období „molekulárního šlechtění“ rostlin již započalo. Ovládnutím endogenních, rostlině vlastních genů, které se podílejí na barevnosti, stárnutí květů, habitu atp. budou brzy vyšlechtěny nové odrůdy trvalého významu. Velkovýrobní pěstování okrasných rostlin také velice získá zavedením nových genů odolnosti k chorobám a herbicidům tak, jako je to cílem u polních plodin. Bude ovšem třeba více vědět o působení hormonů a dalších molekul i regulačních genů na expresi genů a na takové fenotypy, jako je tvar květu, tvar a habitus rostlin a doba květu. Lze doufat, že také u druhů, u nichž se zatím transformace a regenerace nedaří, budou tyto techniky úspěšně zvládnuty. K tomu se vyvíjejí nové postupy, jako elektroporace, bombardování částicemi, použití laseru a podobně. Nejen na nizozemskou, ale celosvětovou výrobu květin to bude mít velký vliv.

LITERATURA

BLEEKER, A. B. – ESTELLE, M. A. – SOMERVILLE, C. – KENDE, H.: *Science*, 241, 1988: 1086–1089.
 BOTTERMAN, J. – LEEMANS, J.: *Trends. Genet.*, 4, 1988: 219–222.
 BROERTJES, C. – VAN HARTEN, A. M.: *Dev. Crop Sci.* 12, Elsevier 1988.
 COEN, E. S. – CARPENTER, R.: *Trends Genet.*, 2, 1986: 292–296.
 DE VLAMING, P. – CORNU, A. – FARCY, E. et al.: *Pl. Mol. Biol. Rep.*, 2, 1984: 21–42.
 DOONER, H. K.: 1982. In: SHERIDAN, W. F. (ed.): *Maize for Biological Research*. University of North Dakota, University Press 1982: 123–128.

EBEL, J. – HAHNBROCK, K.: 1982. In: HARBORNE, J. B. – MABRY, T. J. (eds.): *The Flavonoids: Advances in Research*. Chapman and Hall 1982: 641–680.
 EXPORT STATISTICS 1987. Produktshop voor Siergewassen. Report 231D, Hague, 1987.
 HASELOFF, J. – GERLACH, W. L.: *Nature*, 334, 1988: 585–591.
 HAUGHN, G. W. – SOMERVILLE, C. R.: *Dev. Genet.*, 9, 1988: 73–89.
 HESS, D.: 1983. In: ČINČEROVÁ, A. – DVOŘÁK, M. – KREKULE, J.: *Fyziologie rostlin (český překlad)*. Praha, Akademia 1983.
 LAMB, C. J. – LAWTON, M. A. – DRON, M. – DIXON, R. A.: *Cell*, 56, 1989: 215–224.
 MENDEL, G.: *Verh. Naturforsch. Ver. Brünn*, 4, 1866: 3–47.
 MEYER, P. – HEIDEMANN, I. – FORKMANN, G. – SAEDLER, H.: *Nature*, 330, 1987: 677–678.
 MEYEROWITZ, E. M.: *Cell*, 56, 1989: 263–269.
 MOL, J. M. N. – STUTJE, A. R. – GERATS, A. G. M. – KOES, R. E.: *Plant Mol. Biol. Rep.*, 6, 1988: 274–279.
 NELSON, R. S. – McCORMICK, S. M. – DELAUNAY, X. et al.: *Biotechnology*, 6, 1988: 403–409.
 NIESBACH-KLÖSGEN, U. – BARZEN, E. – BERNHARDT, J. et al.: *Mol. Evol.*, 26, 1987: 213–225.
 REID, M. S.: 1987. In: DAVIES, P. (ed.): *Plant Hormones and their Role in Plant Growth and Development*. Martinus Nijhoff 1987: 257–279.
 SHERRAT, H. S. A.: *J. Genet.*, 56, 1958: 28–36.
 SIMONS, R. W. – KLECKNER, N.: *Ann. Rev. Genet.*, 22, 1988: 567–600.
 VAEK, M. – REYNAERTS, A. S. – HÖFTE, H. et al.: *Nature*, 328, 1987: 33–37.
 VAN DER KROL, A. R. – LENTING, P. E. – VEENSTRA, J. et al.: *Nature*, 333, 1988a: 866–869.
 VAN DER KROL, A. R. – MOL, J. M. N. – STUTJE, A. R.: *Biotechniques*, 6, 1988b: 958–976.
 WEISING, K. – SCHELL, J. – KAHL, G.: *Ann. Rev. genet.*, 22, 1988: 421–477.
 WIERING, H. – DE VLAMING, P.: 1984. In: SINK, K. C. (ed.): *Petunia*. Springer Verlag 1984: 49–67.

Došlo 11. 11. 1994

Kontaktní adresa:

RNDr. Jarmila Hendrychová, CSc., Štřbřova 1217, 182 00 Praha 8-Kobylisy, Česká republika
 Tel. 02/66 41 53 16

INFORMACE

z pracovišť zahradnického výzkumu a o činnosti Komise zahradnických a speciálních plodin ČAZV

POSTAVENÍ, MOŽNOSTI ROZVOJE A TVŮRČÍ PRINCIPY OBORU ZAHRADNÍ A KRAJINÁŘSKÁ ARCHITEKTURA ZAHRADNICKÉ FAKULTY MENDELOVY ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ UNIVERZITY V BRNĚ

SPOLEČENSKÉ POSTAVENÍ, VÝUKA A ROZVOJ OBORU

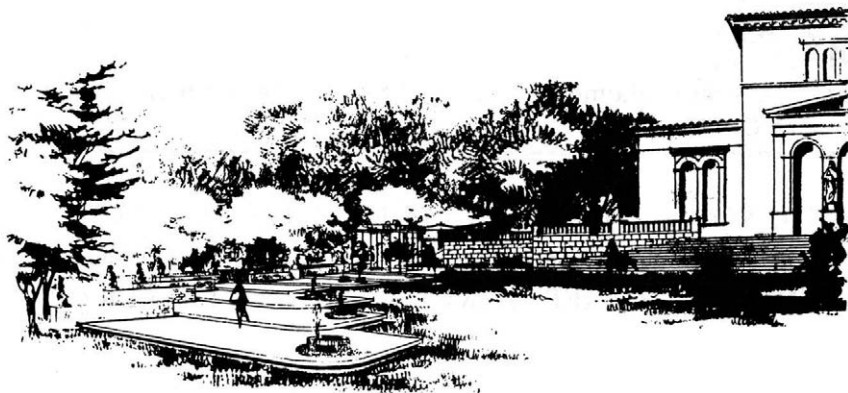
Tvorba zahrad, parků a skladba krajiny patří k těm oborům lidské činnosti, které se snaží uspořádat vnější svět pro blaho člověka, pro harmonický běh životních funkcí v jednotě s pohodou duševní. Vytváří hodnoty působící na myšlení, duševní stav a etiku lidské osobnosti, na její emotivní prožitky. Je tedy oborem umělecké činnosti s tou zvláštností, že tvůrce má k dispozici – ke své práci – prostředky, které jsou člověku nejlépe známy, to jest přírodu a její prvky, živé i neživé. Pomocí nich, za přispění a spolupůsobení výtvarů stavebně technických a výtvarně architektonických, vytváří svá díla. Díla, která vznikají na základě úvah projektantů, zahradních či krajinářských architektů, rodí se pod rukama techniků a rostou za přispění jejich péstí. Rostou a vyvíjejí se plynule až ke své biologické smrti. Nikoliv však, tak by tomu mělo alespoň být, k zániku své „duše“ – ideje, umělecké hodnoty. Dílo tvůrce zahrady, parku či krajiny tedy vlastně není nikdy hotovo. Je třeba stále jej tvůrčím způsobem rozvíjet, usměrňovat, cílit. To předpokládá správně odposlouchat hlavní myšlenku, smysl, jeho vnitřní hodnotu. A to může učinit jen takový tvůrce, který má k tomu předpoklady a schopnosti, tedy vlastnosti, které se dají získat či zušlechťovat školením. Ne však bezesbýtku. Je třeba mít ještě vnitřní schopnosti správně a citlivě vnímat a transformovat vnější podněty, to jest mít talent. Tím chci zdůraznit, že tvorba zahrad, parků a krajiny je kontinuální proces od projektování přes jeho realizaci po provoz a ošetřování a jím se neustále táhne zlatá nit umění. A právě to úzce souvisí se způsobem školení, s výchovou odborníků. Neboť mnohdy necitlivý přístup nebo zásah do zrodu či života zahradního díla může způsobit jeho znehodnocení. Proto adepti ke studiu tohoto oboru musí být vybíráni i školeni, a to rovnocenně v disciplínách výtvarných, biologických i technických. Samozřejmě, že u někoho převládá zájem a schopnosti tvůrčí – koncepční, u jiného ty další. Ale cit, talent a předpoklady musí být ověřeny. Tím se chci dotknout problematiky výuky a rozvoje oboru zahradní a krajinářské architektury na naší Zahradnické fakultě MZLU. Podle mého názoru to znamená, že základní

stupeň výchovy by měl být jednotný a možnost osobního zaměření by měla být dána až po jeho zvládnutí. Mám za to, že společenské postavení oboru, především pak zahradního a krajinářského architekta, se u nás v současné době upevnilo, a to i ze zákona (360/92 Sb. – o autorizaci, kdy je uznáván architekt pro obor zahradní a krajinářská tvorba). Zahradnické fakultě byla též přiznána výchova doktorandů pro obor zahradní a krajinářská tvorba, jako jedinému vysokoškolskému pracovišti v České republice. Celkový zájem o studium oboru vzrůstá, proto je na místě jeho podpora ve skladbě a vybavení ústavů ve spolupráci s jinými školami tak, aby byl rovnocenným (ne-li dominantním) partnerem v rámci ZF MZLU.

PŘÍSTUP K TVORBĚ NA PŘÍKLADECH VYBRANÝCH TEMATICKÝCH CELKŮ

Tvůrčí principy zahradní a krajinářské tvorby vycházejí z jejího vývoje a poznání, že vlastním posláním je utváření formací z přírodních prvků, zpracování jejich jednotlivých částí a detailů za přispění filozofických názorů, ideových záměrů, zkušeností a děl z ostatních oblastí umění (zejména sochařství, architektury, malby apod.). I když idea, tvořivost, hodnota a význam díla se odrážejí v něm samotném, to jest na konkrétním případě v tom kterém krajinářském útvaru, musí být dobrý základ položen již v podkladových dokumentech, a to i v dokumentech legislativního charakteru (územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci). Abychom toho dosáhli, je nutné vytvořit předpoklady správně sestaveným systémem zeleně a zahradně architektonických a krajinářských prvků pro dané území. Stanovit regulativ jeho rozvoje.

Tímto dokumentem klademe vlastně první tvůrčí principy pro další rozvoj jednotlivých dílčích celků. Které to jsou a co je na nich typické a zvláštní? Především je to park ve městě, sídle či sídlišti, jako nejvýraznější celek krajinářské architektury. Park je záměrně ztvárněný kus přírody a jejích prvků. Má sloužit člověku k vnitřní pohodě, má jej poučit, pobídnout k zamyšlení. Má vychovávat svou duší – ideou, koncepcí, má ctít nejlepší myšlenky lidstva.



1. Pohled na úpravu části městského parku s terasovými odpočívadly

Proto nemá být zdůrazněn vzhled nad obsahem. Má vytvářet obrazy pravdy a člověk v něm má mít pocit volnosti a svobody při volbě cíle.

Tyto obecné zásady tvoří vlastně podklad vlastním principům tvorby. To značí, že při řešení úkolu vycházíme vždy z jasněho programu, ze scénáře a cíle. Dílu vtiskujeme především lidské měřítko jak ve ztvárnění celku, tak i v detailu. Jasně jej členíme na funkční části, rozvrstvujeme prostorovou i plošnou skladbu podle významu a poslání jednotlivých úseků, respektujeme, využíváme a zvyrazňujeme kompoziční akcenty vnitřní i vnější. Vyhodnotíme podmínky ovlivňující prvky biologické a ty respektujeme při všech úpravách prostoru. Snažíme se o sklonbení stávajících s navrhovanými za účelem jejich vzájemného propojení. V neposlední řadě stanovujeme a usměrňujeme další vývoj celku v průběhu růstových a vývojových fází, usměrňujeme případné modifikace a renovace technických prvků a jejich využívání.

Nesnažíme se o originalitu za každou cenu. Tu docílíme i těmi nejjednoduššími prostředky a jejich vhodným uplatněním. Cílem má být pohoda člověka – uživatele s odrazem na zušlechtnění jeho duše. Zvláštním útvarem krajinné architektury je ku příkladu park či krajina lázní.

Léčit totiž můžeme prostředky zcela exaktními, ale i jinými. Též prostředím, v němž pacient pobývá. V lázních jej tvoří stromy, květiny, trávník, vzduch, voda, tedy prvky přírody k tomu účelu v daném prostoru záměrně uspořádané. Jsou-li uspořádány správně, od intimních zákoutí po velkolepost prostoru, může to pacientům i lékařům mnoho pomoci.

Každý lázeňský prostor by měl mít svoje „image“. Měl by být zajímavý a účelný; přitom má cítit daný krajinný ráz, architekturu a urbanistickou skladbu místa. Měl by mít zákoutí a zahrady plné květín, dokonalejších trávníků a společenského ruchu ve svém centru, měl by být plný stromů, palouků, slunce, poučení a „léčebných úloh“ ve svých parcích a obklopit se zušlechtněnou krajinou ve svém okolí. Tak, aby mohl působit v léčebném procesu jak v oblasti balneologické, tak i jako prostředek vytvářející vnitřní pohodu, být zdro-

jem osobních prožitků a příjemných vzpomínek. Čeho je tedy třeba k tomu, abychom v tomto případě dosáhli nejpříznivějších výsledků? Základ spočívá v optimálním rozmístění zelených ploch ve vztahu k urbánním danostem. Proto můžeme rozlišovat zeleň lázeňského centra, lázeňský park (parky) a lesní (krajinné) parky, přičemž tyto jednotlivé celky se od sebe liší využitelností, druhovou a prostorovou skladbou, kompozičním záměrem a výtvarně architektonickým zpracováním. Rozsahem a provázaností se může případ od případu lišit.

Zelení lázeňského centra označujeme plochy, které se bezprostředně přimykají k urbanistickým celkům, tvoří jejich předpolí nebo jsou situovány v neatraktivnějších místech. Tato místa upravujeme nejnáročněji. Prostor dotváří výtvarná díla, drobná architektura, vodní plochy a prvky. Jsou zde kolonády, intimní místa k odpočinku i volná prostranství, hudební pavilóny a místa pro společenský život. Tyto plochy mají přímou vazbu na lázeňské parky, které tvoří jakýsi obal centra a vlastní základ lázeňské zeleně. Jsou to plochy, které činí lázně lázními v tom nejlepší smyslu. Dominují zde porosty dřevin – stromů, trávníky a louky, které nabízejí klid a pohodu. Mají být vytvářeny jednoduše a velkoryse. Je ideální přecházet-li volně a nenápadně do okolní krajiny, do lesních nebo jiných krajinných celků, které označujeme jako lesní (krajinné) parky. Sem je právě často směřována léčba v přírodě, zpravidla ve formě záměrně volených procházekových tras různé náročnosti na fyzickou námahu. Do této více či méně upravené přírody začínáme jednoduše odpočívadla, vyhlídky, studánky a využíváme všechny zajímavé přírodní scenérie. Přírodní prvky jsou zde dominantní.

Dalším, velmi zajímavým a u nás doposud opomíjeným útvarem zahradek architektonické tvorby jsou hřbitovy. Hřbitov je zahrada posledního bytí, zahrada a krajina věčnosti, v níž si – ten žijící – má uvědomovat svou pomíjivost. V jejich uspořádání bychom se měli snažit podpořit či vyvolat meditaci těch, kteří se teprve připravují.

U nás se význam hřbitovů a jejich tvorby velmi podceňuje, i když je to důležitý prvek v celém systému

zeleně sídla, krajiny i významný bod klidové rekreace (zvláště pro lidi starší a opuštěné). Silně však může působit i ve výchově mladých a nejmladších ve vztahu k přírodě a hodnotám duchovním.

V architektonicko-výtvarném uspořádání se snažíme vytvořit prostředí abstraktní krajiny, kde prvky evokují její podstatu a navozují vznešenost, lépe řečeno povznešenost nad „marností tohoto světa“. Tento záměr je možno spatřit v obdobných útvarech od nejstarších dob různých etnik a náboženských směrů se stejnou výslednicí – konečným splynutím s přírodou.

O KÝČI V KRAJINÁŘSKÉ TVORBĚ

Co je kýč. Kýč není když, ale kýč je jak. Jak na nás věci působí, jaký mají vnitřní smysl, jak jsou pravdivé, jak nám pomáhají, jak fungují, jak jsou. Za určité měřítko hodnoty kýče můžeme tedy považovat jakost – účelnost věci. Sebekrásnější auto, které nám neslouží, možno za kýč považovat, cesta, po níž se nedá jít, je jím též. Obsah tohoto slova nebo výrazy tohoto obsahu byly zřejmě používány již pradávno, od těch dob, kdy můžeme mluvit o vzniku umění v lidské společnosti. Ale největšího rozšíření se mu dostalo až s rapidním růstem techniky, zprůmyslněním výrob, které daly předpoklad ke vzniku nenáročných, zploštělých a bezduchých výrobků a děl, určených k bezmyšlenkovité spotřebě, reflektující zpravidla vlastní úroveň spotřebitelů. Neboť jedna z definic kýče praví, že je to mělké, ale líbivé výtvarné dílo. Zde vidíme, že důležitou roli v hodnocení věci hraje míra vkusu. A ta je jistě různá. Pro někoho může určitá věc kýčem být, pro druhého nikoliv. Nejde proto absolutně stanovit přesné hranice,

pouze více méně obecné zásady. Ale vraťme se k našemu oboru, zahradně architektonické tvorbě. Může i zde dojít ke tvoření kýče? Považujeme-li tento obor lidské činnosti za součást umění (ano, protože tvorba znamená uskutečnění myšlenky, tedy tvořivé zakládání zahrady je uměním), tedy může. Přitom toto umění používá živou rostlinu jako tvořivý prvek, rostlinu, která sama o sobě v přirozené a přírodní formě je krásná a účelná a teoreticky nemůže být nikdy kýčem. Záleží však na tom, jak a v jaké souvislosti, sestavě, tvaru bude rostlina použita čili jakým způsobem bude z jednotlivých prvků vytvořen výsledný soubor, kompozice. Zde může velmi snadno dojít k vytvoření kýče. Dále se s ním snadno můžeme setkat i při technických úpravách a řešení doplňků (zahrad a parků, stavbě cest, úpravě terénu, fontán, při použití výtvarného díla), ale i tam, kde je plocha neúčelně členěna výsadbami, cesty vedou do míst, kam nikdo nechce jít, pergoly jsou pod korunami stromů apod. Obecně se můžeme s kýčem setkat tam, kde se snažíme za každou cenu povýšit formu nad obsah – funkci, kde dochází k nelogickému uvolnění podrobností z celku nebo tam, kde dochází k řemeslným nedostatkům, při nesprávné aplikaci a zpracování materiálů.

Závěrem možno tedy říci, že kýč vzniká všude tam, kde je narušena rovnováha mezi funkcí a formou. Tato situace je zpravidla provázena vnučující se snahou líbit se, upoutat za každou cenu; tam, kde nejsou kladeny žádné nároky na myšlení. Všechno je ovšem podmíněno schopností poznání a úrovně vnímavosti toho kterého konzumenta. Pod tíhou těchto okolností tedy konec konců žádnou věc nemůžeme se všeobecnou platností za kýč označit. Berme ho tedy jako úsměvné obohacení našeho světa.

Doc. ing. Ivar Otruba, CSc.

Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, Lednice na Moravě

ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ KNIHOVNA, PRAHA 2, SLEZSKÁ 7

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna v Praze (dále jen ÚZLK), která je jednou z největších zemědělských knihoven na světě, byla založena v roce 1926. Již od počátku šlo o knihovnu veřejnou. Knihovna v současné době obsahuje více než jeden milion svazků knih, cestovních zpráv, dizertací, literatury FAO, svázaných ročníků časopisů z oblasti zemědělství, lesnictví, veterinární medicíny, ekologie a dalších oborů. V letošním roce knihovna odebrala 750 titulů domácích a zahraničních časopisů. Informační prameny získané do fondu jsou v ÚZLK zpracovávány do systému katalogů – je budován jmenný katalog a předmětový katalog jako základní katalogy knihovny a dále různé speciální katalogy a kartotéky. Počátkem roku 1994 přistoupila ÚZLK k automatizovanému zpracování knihovního fondu v systému CDS/ISIS.

Pro informaci uživatelů o nových informačních pramenech ve fondech ÚZLK zpracovává a vydává knihovna následující publikace: Přehled novinek ve fondu ÚZLK, Seznam časopisů objednaných ÚZLK, Přehled rešeršů a tematických bibliografií z oboru zemědělství, lesnictví a potravinářství, AGROFIRM – zpravodaj o přírůstcích firemní literatury (je distribuován na disketách).

V oblasti mezinárodní výměny publikací knihovna spolupracuje s 1 200 partnery ze 60 zemí světa. Knihovna je členem IAALD – mezinárodní asociace zemědělských knihovníků. Od září 1991 je členem mezinárodní sítě zemědělských knihoven AGLINET a od 1. 1. 1994 je depozitní knihovnou materiálů FAO pro Českou republiku.

Knihovna poskytuje svým uživatelům následující služby:

Výpůjční služby

Výpůjční služby jsou poskytovány všem uživatelům po zaplacení ročního registračního poplatku. Mimopražští uživatelé mohou využít možnost meziknihovní výpůjční služby. Vzácné publikace a časopisy se však půjčují pouze prezenčně.

Reprografické služby

Knihovna zabezpečuje pro své uživatele zhotovování kopií obsahů časopisů a následné kopie vybraných článků. Na počkání jsou zhotovovány kopie na přání uživatelů. Pro pražské a mimopražské uživatele jsou zabezpečovány tzv. individuální reproslužby.

Služby z automatizovaného systému firemní literatury

Jsou poskytovány z databáze firemní literatury, která obsahuje téměř 13 000 záznamů 1 700 firem.

Referenční služby

Knihovna poskytuje referenční služby vlastních databází knižních novinek, odebíraných časopisů, rešeršů a tematických bibliografií, vědeckotechnických akcí, firemní literatury, videotéky, dále z databází převzatých – Celostátní evidence zahraničních časopisů, bibliografických databází CAB a Current Contents. Cílem je podat informace nejen o informačních pramenech ve fondech ÚZLK, ale i jiné informace zajímavé zemědělskou veřejností.

Půjčování videokazet

V AGROVIDEU ÚZLK jsou k dispozici videokazety s tematikou zemědělství, ochrany životního prostředí a příbuzných oborů. Videokazety zasílá AGROVIDEO mimopražským zájemcům poštou.

Uživatelům knihovny slouží dvě studovny – všeobecná studovna a studovna časopisů. Obě studovny jsou vybaveny příručkovou literaturou. Čtenáři zde mají volný přístup k novinkám přírůstků knihovního fondu ÚZLK.

Adresa knihovny:

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna
Slezská 7
120 56 Praha 2

Výpůjční doba:

pondělí, úterý, čtvrtek:	9.00–16.30
středa	9.00–18.00
pátek	9.00–13.00

Telefonické informace:

vedoucí:	25 23 92
referenční služby:	25 90 96, 25 75 41/linka 520
časopisy:	25 32 25
výpůjční služby:	25 75 41/linka 415
meziknihovní výpůjční služby:	25 75 41/linka 304
Fax:	25 70 90
E-mail:	IHOCH@uzpi.agric.cz

POKYNY PRO AUTORY

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem (včetně klíčových slov).

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 15 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Vlastní úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery), k rukopisu je vhodné přiložit disketu s prací pořízenou na PC v některém textovém editoru, nejlépe v T602. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratky nepoužívat.

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Musí obsahovat klíčová slova. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován a měl by být dodán ve stejném jazyce jako vědecká práce.

Rozšířený souhrn (Abstract) je uveřejňován v angličtině, měly by v něm být v rozsahu cca 1–2 strojopisných stran komentovány výsledky práce a uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Je vhodné jej (včetně názvu práce a klíčových slov) dodat v angličtině, popř. v češtině či slovenštině jako podklad pro překlad do angličtiny.

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce realizována a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému.

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. Ve stejné kapitole se popisuje také pokusný materiál.

Výsledky – při jejich popisu se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatecích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah). Je přípustné spojení v jednu kapitolu spolu s výsledky.

Literatura musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Na zvláštním listě uvádí autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslo telefonu a faxu, popř. e-mail.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selectively reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short and a longer summary (including the key words).

The author is fully responsible for the originality of his paper, for its subject and formal correctness. The author shall make a written declaration that his paper has not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper.

The paper extent shall not exceed 15 typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette should be provided with the paper, written in an editor program, preferably T602. Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The title of the paper shall not exceed 85 strokes. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract is an information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, but not in form of keynotes, and comprise base numerical data including statistical data. It must contain key words. It should be submitted in English and if possible also in Czech or Slovak.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material.

In the section **Results** figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code, telefon and fax number or e-mail.

OBSAH

B o c á k L.: Účinnost různých insekticidů proti třásněnce zahradní (<i>Thrips tabaci</i>) na cibuli.....	73
U h e r A.: Možnosti eliminácie negatívnych účinkov niektorých ťažkých kovov v zeleninovej paprike.....	77
Š a l a m o n I.: Vplyv environmentálneho znečistenia ťažkými kovmi na pestovanie maku na Východoslovenskej nížine	85
U h e r J.: Srovnání vybraných kultivarů světlíce barvířské (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) z hlediska květinářského využití.....	89
INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ	
V a c h ů n, Z., K r š k a B., S a s k o v á H.: Výsledky realizace výzkumného a šlechtitelského programu u meruněk na Zahradnické fakultě v Lednici na Moravě.....	95
H e n d r y c h o v á J.: Molekulární metody ve šlechtění květin	99
INFORMACE	
O t r u b a I.: Postavení, možnosti rozvoje a tvůrčí principy oboru zahradní a krajinářská architektura Zahradnické fakulty Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně	105

HORTICULTURAL SCIENCE

Volume 22, No. 3, 1995

CONTENTS

B o c á k L.: The efficacy of different insecticides against <i>Thrips tabaci</i> on onion.....	73
U h e r A.: Ways of elimination of negative effects of some heavy metals in sweet pepper.....	77
Š a l a m o n I.: The effect of environmental pollution by heavy metals on poppy growing in the East Slovak Lowland.....	85
U h e r J.: Comparison of chosen cultivars of safflower (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) in view of using in floriculture	89
INFORMATION – STUDIES – COMMUNICATIONS	
V a c h ů n, Z., K r š k a B., S a s k o v á H.: Results of apricot research and breeding programme at the Horticultural Faculty in Lednice na Moravě.....	95
H e n d r y c h o v á J.: Molecular methods in plant breeding	99
INFORMATION	
O t r u b a I.: Position, development chances and creative principles of the discipline Horticulture and Landscape Architecture at the Faculty of Horticulture of Mendel Agricultural and Forestry University at Brno.....	105