

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ZAHRADNICTVÍ

Horticultural Science

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

3

VOLUME 26
PRAHA 1999
ISSN 0862-867X

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření Ministerstva zemědělství České republiky a pod gescí České akademie zemědělských věd

An international journal published under the authorization by the Ministry of Agriculture and under the direction of the Czech Academy of Agricultural Sciences

Redakční rada – Editorial Board

Předseda – Chairman

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

Místopředseda – Vice-chairman

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

Členové – Members

Prof. Dr. habil. Horst Böttcher (posklizňové zpracování – post-harvest processing), Hallé (Saale)

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

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

Doc. Ing. Marta Hubáčková, DrSc. (vinohradnictví – viticulture), Karlštejn

Doc. Ing. Anna Jakábová, CSc. (květinářství – floriculture), Veselé pri Piešťanoch

Prof. Ing. František Kobza, CSc. (květinářství – floriculture), Lednice

Ing. Hana Opátová, CSc. (posklizňové zpracování – post-harvest processing), Praha

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

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

Prof. Ing. Zdeněk Vachůn, DrSc. (ovocnářství – fruit-growing), Lednice

Doc. Ing. Magdaléna Valšíková, CSc. (zelinářství – vegetable-growing), Nové Zámky

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 vinnohradnictví, léčivých a aromatických rostlin, květinářství, okrasného zahradnictví, sadovnictví a zahradní a krajinná tvorba. 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 26 vychází v roce 1999.

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, Česká republika. Tel.: +420 2 24 25 79 39, fax: +420 2 24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz. Podrobné pokyny pro autory lze vyžádat v redakci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1999 je 248 Kč.

Aims and scope: The journal is for scientific, pedagogical and technical workers in horticulture. The published original scientific papers cover all these sectors of horticulture: fruit-growing, vegetable-growing, wine-making and viticulture, 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 26 appearing in 1999.

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, Czech Republic. Tel.: +420 2 24 25 79 39, fax: +420 2 24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz. Applications for detailed instructions for authors should be sent to the editorial office.

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 1999 is 62 USD (Europe), 64 USD (overseas).

INFLUENCE OF CHEMICALS FOR FRUIT THINNING ON REDUCTION OF EXCESSIVE FRUIT SET IN THE APRICOT (*PRUNUS ARMENIACA* L.) OF CULTIVAR LEJUNA

VLIV APLIKACÍ PROBÍRKOVÝCH PŘÍPRAVKŮ NA REDUKCI NADMĚRNÉ NÁSADY PLODŮ U MERUŇKY (*PRUNUS ARMENIACA* L.) ODRŮDY LEJUNA

A. Svoboda

Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy, Czech Republic

ABSTRACT: Chemical products for reduction of excessive fruit set were tested in apricot-trees of cv. Lejuna in 1995-1998. The efficacy of products Cultar, Rhodofix, Flordimex and urea was not sufficiently high for the purposes of blossom or fruit thinning, the results of evaluation were not homogeneous. None of the methods of chemical treatment had any significant effects on an increase in fruit cross-section diameter, even though partial changes in the size were observed after applications of some product combinations. Applications of Cultar product at a concentration of 0.12% of the final product in the stage of full blossom were relatively most efficient. Rhodofix at a concentration of 3 kg/ha applied at the stage of petal shedding brought about positive reactions. The results indicate that the date of application will be crucial for achievement of acceptable results, it will be within the first week after blossoming has terminated. Even though a significant loss occurred after applications in many combinations, the production in kg was not influenced significantly. Regulation of fruit set in apricot trees is still an unsolved problem, it will require further studies in future.

Prunus armeniaca L.; fruit set; chemical thinning

ABSTRAKT: V letech 1995 až 1998 byly u stromů meruňky odrůdy Lejuna ověřovány přípravky pro chemickou redukci nadměrné násady plodů. Cultar, Rhodofix, Flordimex a Močovina neprokázaly dobrou účinnost pro účely probírky květů nebo plodů, výsledky byly v průběhu hodnocení nesourodé. Žádný způsob ošetření neměl průkazný vliv na zvětšení příčného průměru plodů, i když k částečnému ovlivnění velikostí u některých kombinací došlo. Jako relativně nejlepší se jevílo použití přípravku Cultar v koncentraci 0,12 % finálního produktu v období plného květu. Rovněž přípravek Rhodofix v koncentraci 3 kg/ha aplikovaný při opadu petálů vykazoval pozitivní reakci. Z uvedených výsledků vyplývá, že termín aplikace bude rozhodující pro dosažení přijatelných výsledků a je třeba ho hledat v prvním týdnu po odkvětu. I když v mnoha kombinacích došlo k významnému propadu po aplikaci, hmotnost sklizně nebyla průkazně ovlivněna. Regulace násady plodů u meruňky je nedořešený problém, kterému bude nutné i nadále věnovat patřičnou pozornost.

Prunus armeniaca L.; násada plodů; chemická probírka

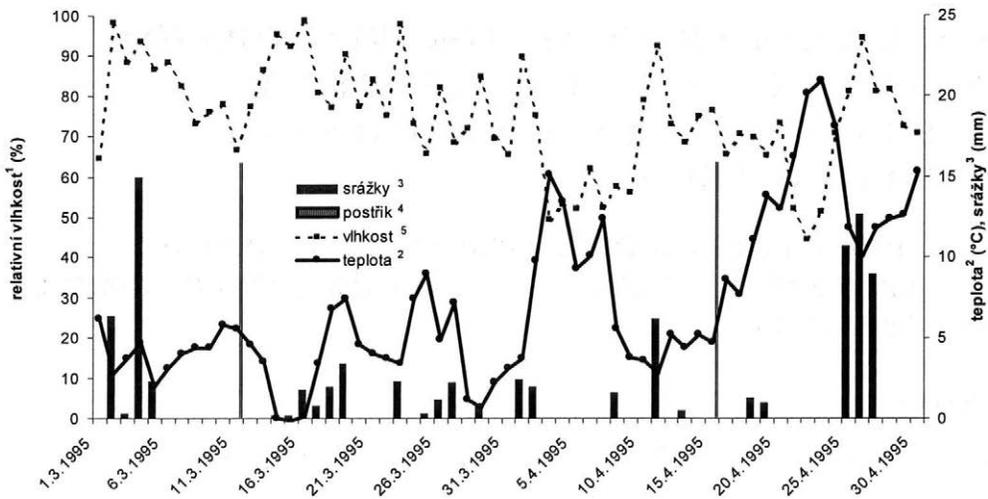
ÚVOD

Velké kolísání výnosů ovoce v produkčních sadech meruňek během delšího časového období na území České republiky způsobuje především průběh počasí v zimním, převážně však v jarním období.

V roce, kdy dochází k silnému poškození generativních orgánů mají stromy bujný vegetativní růst a zvýšenou diferenciaci květních pupenů, plodnost je v příštím roce nadměrná. Velké množství plodů retarduje tvorbu nových květních pupenů a strom se dostává do alternance. V této fázi jsou regulativní zásahy do růstu a plodnosti stromů nezbytné, bohužel v praxi se nepro-

vádějí. Dokonce nejsou uplatňovány ani v zemích, kde je pěstování meruňek rozšířeno. Regulací násady plodů (řezem, probírkou) lze tyto negativní projevy z velké části eliminovat (Lichou a Audebert, 1989; Bažant a Svoboda, 1990). Nezbytné to bude zejména u nových odrůd zaváděných do výsadby, které mají zvýšenou odolnost k mrazu, ale sklon k přeplozování a drobnoplostosti (Vachůn, 1987; Nitranský, 1987).

Probírka nadměrné násady plodů může pozitivně ovlivnit fyziologické aspekty růstu stromů a má prioritní vliv na kvalitu a velikost ovoce. Velmi dobrých efektů je dosahováno při kombinaci každoročního řezu s ruční probírkou plodů (Poór a Prileszky, 1986). Ruč-



1. Charakter počasí v době aplikace – rok 1995 – Weather conditions at the time of applications – 1995

¹relative humidity, ²temperature, ³precipitation, ⁴application, ⁵humidity

ní probírka je však pracná a nákladná, zvláště při současné technologii pěstování, kdy stromy dosahují tři až čtyři metry výšky. Na základě uvedených skutečností jsme ověřovali u odrůdy Lejuna (zástupce skupiny vysoce plodných odrůd) účinky přípravků, u kterých jsme předpokládali probírkový efekt podobný jako u broskvoní nebo jabloní, kde má chemická probírka své opodstatnění. Redukce násady plodů chemickou cestou je málo propracovaná, v praxi nepoužívaná a jen málo autorů v dané problematice experimentuje (Bajwa a Singh, 1970; Kiss, 1970; Riccardi, 1970; Surányi, 1982, 1986; Clanet aj., 1983; Bažant a Svoboda, 1995).

MATERIÁL A METODA

V roce 1995 až 1998 jsme ověřovali účinnost čtyř přípravků na redukci nadměrné násady plodů meruňek u odrůdy Lejuna. Je to nově zaváděná odrůda do výsadby a byla zvolena jako zástupce vysoce plodných odrůd, které mají sklon k přeplozování a drobnoplodosti. Vyznačují se však zvýšenou odolností k nízkým teplotám. V podmínkách České republiky zraje v první dekádě července a řadí se k nejraněji zrajícím odrůdám vůbec. Při téměř pravidelných vysokých výnosech jsou plody drobné a hůře obchodovatelné.

Použité přípravky

Cultar – růstový regulátor obsahující 250 g Paclobutrazolu na 1 litr suspenzního koncentráту,

Flordimex – růstový regulátor obsahující 420 g Ethephonu na 1 litr přípravku,

Rhodofix – růstový regulátor, obsahující 1 % kyseliny alfanafyl octové v 1 kg smáčitelného prášku,

Močovina – dusíkaté hnojivo s obsahem 46 % dusíku.

Přípravky byly použity postupně během čtyř vegetačních cyklů v provozním sadu meruňek firmy Agrosad Velké Bílovice. Stáří výsadby: 7 až 10 let, spon: 6,5 x 4 m, podnož: meruňkový semenáč M-VA, tvar: dutá koruna. V sadu byla prováděna běžná agrotechnika.

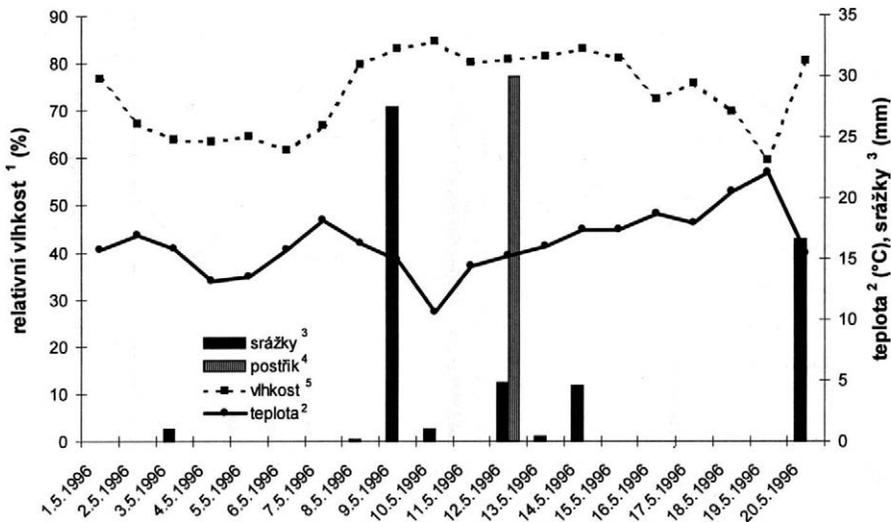
Cílem pokusu bylo zjistit, mají-li přípravky u meruňek probírkový účinek. Proto byl ověřován větší počet přípravků v různých koncentracích a termínech aplikace u menšího počtu stromů ve variantě. Hodnoceno bylo vždy šest stromů jednoho ošetření.

Byly sledovány tyto ukazatele: průběh počasí v době aplikace, fenofáze termínu aplikace, propad plodů vzhledem ke kontrole (přímý účinek přípravku), průměr jednoho plodu v mm (z každého termínu sklizně bylo měřeno 100 plodů ve variantě, vypočten průměr a zjištěno procento velikosti vzhledem ke kontrole), hmotnost sklizně na jeden strom, index produkce

$$P = \frac{\text{hmotnost sklizně variant}}{\text{hmotnost sklizně kontroly}}$$

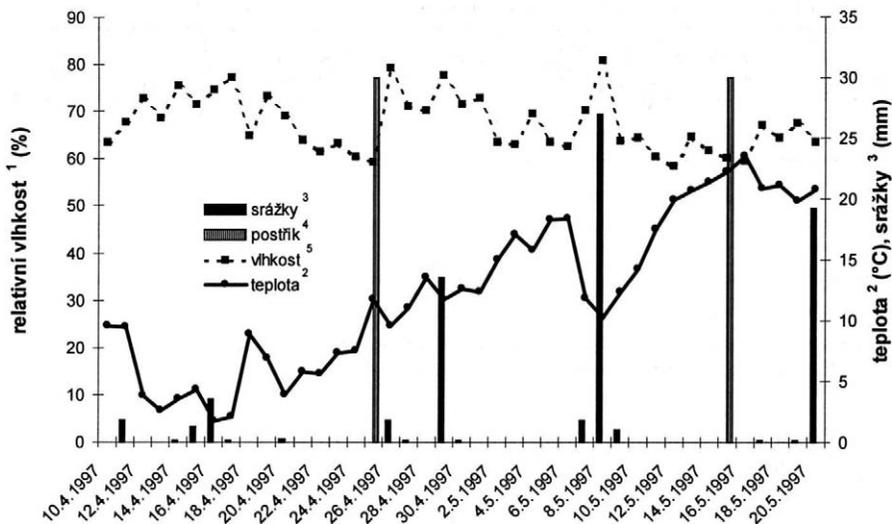
Klesne-li index P pod 0,65 je zásah neefektivní a ani případné zvětšení plodů a jejich lepší zhodnocení na trhu nevyváží ztrátu způsobenou nízkým výnosem.

K aplikacím přípravků byl použit motorový postřikovač STIHL GS-17 s tryskou č. 6. Dávka byla čtyři litry postřikové jichy na jeden strom, to je 1 500 l/ha. Charakter počasí v době aplikací odpovídal předpokladům pro úspěšný zásah a je znázorněn na obr. 1 až 4. Pro zjišťování opadu byla na každém stromu označena jedna kosterní větev, na které byly počítány květy nebo plůdky před aplikací a při sklizni. Z rozdílu se vypočítalo procento opadu u kontroly i sledovaných variant.



2. Charakter počasí v době aplikace – rok 1996 – Weather conditions at the time of applications – 1996

¹relative humidity, ²temperature, ³precipitation, ⁴application, ⁵humidity



3. Charakter počasí v době aplikace – rok 1997 – Weather conditions at the time of applications – 1997

¹relative humidity, ²temperature, ³precipitation, ⁴application, ⁵humidity

Přehled variant

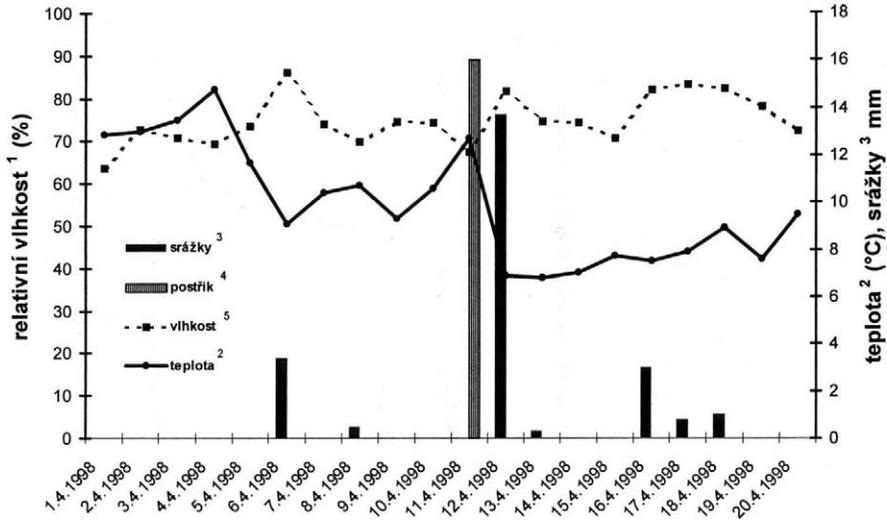
1995

1. Kontrola
2. Cultar 0,2% f.p., aplikace 11. 3., fenofáze růžové poupě

3. Cultar 0,12% f.p., aplikace 15. 4., fenofáze plný květ

1996

4. Kontrola
5. Rhodofix 2 kg/ha, aplikace 12. 5., 8 dnů po opadu petálů, plůdky 9,7 mm



4. Charakter počasí v době aplikace – rok 1998 – Weather conditions at the time of applications – 1998

¹relative humidity, ²temperature, ³precipitation, ⁴application, ⁵humidity

I. Výsledek aplikace probírkových přípravků v r. 1995 – Results of applications of thinning chemicals in 1995

Varianta č. ¹ Přípravek (koncentrace) ²	Termín aplikace ³ Fenofáze ⁴	Propad, zůstalo plodů vzhledem ke kontrolě ⁵ (%)	Příčný průměr 1 plodu ⁶ (mm)	Procento ke kontrolě ⁷	Hmotnost sklizně na 1 strom ⁸ (kg)	Index produkce <i>P</i>
č. 1 Kontrola ⁹		100	35,0	100	50,9	1
č. 2 Cultar (0,2 %)	11. 3. růžové poupě ¹⁰	92,9	35,1	100,2	41,0	0,80
č. 3 Cultar (0,12 %)	15. 4. plný květ ¹¹	55,4	36,7	104,8	47,0	0,92

P = production index = treatment/control

¹treatment no. 1, ²product, concentration, ³date of application, ⁴phenophase, ⁵loss, remaining fruits with respect to control, ⁶cross-section diameter of 1 fruit, ⁷percentage related to control, ⁸production per tree, ⁹control, ¹⁰pink bud, ¹¹full blossom

6. Rhodofix 3 kg/ha, aplikace 12. 5., 8 dnů po opadu
petálů, plůdky 9,7 mm

1997

7. Kontrola

8. Močovina 3%, aplikace 25. 4., fenofáze plný květ

9. Rhodofix 3 kg/ha, aplikace 15. 5., 15 dnů po opadu
petálů, plůdky 15,8 mm

1998

10. Kontrola

11. Rhodofix 3 kg/ha, aplikace 8. 4., fenofáze konec
opadu petálů

12. Rhodofix 3 kg/ha, aplikace 11. 4., fenofáze 3 dny
po opadu petálů, plůdky 4 mm

13. Flordimex 0,03%, aplikace 11. 4., fenofáze 3 dny
po opadu petálů, plůdky 4 mm

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1995 byl pro redukci nadměrné násady použit přípravek Cultar ve dvou termínech aplikace, a to v období růžového poupěte a v období plného květu v koncentracích 0,2 % a 0,12 %. Cultar byl použit na základě orientačního ověření v roce 1991, kdy v dávce 0,2 % v době plného květu způsobil silnou redukci plodnosti. Na základě této skutečnosti byl upraven termín a koncentrace přípravku. Výsledky jsou uvedeny v tab. I.

Z tabulky vyplývá, že Cultar snížil množství plodů na strom o 8 až 45 % vzhledem ke kontrolě, nejvíce se jeho účinnost projevila při aplikacích do plného květu. Hmotnost sklizně byla redukována až o 20 %. Bohužel se nepotvrdil předpoklad průkazného zvětšení příčného průměru plodů.

II. Výsledek aplikace probírkových přípravků v r. 1996 – Results of applications of thinning chemicals in 1996

Varianta č. ¹ Přípravek (koncentrace) ²	Termín aplikace ³ Fenofáze ⁴	Propad, zůstalo plodů vzhledem ke kontrolě ⁵ (%)	Příčný průměr 1 plodu ⁶ (mm)	Procento ke kontrolě ⁷	Hmotnost sklizeně na 1 strom ⁸ (kg)	Index produkce <i>P</i>
č. 4 Kontrola ⁹		100	35,3	100	93,2	1
č. 5 Rhodofix (2 kg/ha)	12. 5., osm dnů po opadu petálů ¹⁰ , příčný průměr plodů ¹¹ 9,7 mm	73,8	36,7	103,9	89,6	0,96
č. 6 Rhodofix (3 kg/ha)	12. 5., osm dnů po opadu petálů, příčný průměr plodů 9,7 mm	104,7	34,9	98,8	94,7	1,01

P = production index = treatment/control

For 1–9 see Tab. I; ¹⁰12th May, 8 days after petal shedding, ¹¹fruit cross-section diameter

III. Výsledek aplikace probírkových přípravků v r. 1997 – Results of applications of thinning chemicals in 1997

Varianta č. ¹ Přípravek (koncentrace) ²	Termín aplikace ³ Fenofáze ⁴	Propad, zůstalo plodů vzhledem ke kontrolě ⁵ (%)	Příčný průměr 1 plodu ⁶ (mm)	Procento ke kontrolě ⁷	Hmotnost sklizeně na 1 strom ⁸ (kg)	Index produkce <i>P</i>
č. 7 Kontrola ⁹		100	40,3	100	25,0	1
č. 8 Močovina ¹⁰ (3 %)	25. 4. plný květ ¹¹	64,0	39,9	99,0	15,6	0,62
č. 9 Rhodofix (3 kg/ha)	15. 5., 15 dnů po opadu petálů ¹² , příčný průměr plodů ¹³ 15,8 mm	122,0	39,8	98,7	17,5	0,70

P = production index = treatment/control

For 1–9 see Tab. I; ¹⁰urea, ¹¹full blossom, ¹²15th May, 15 days after petal shedding, ¹³fruit cross-section diameter

IV. Výsledek aplikace probírkových přípravků v r. 1998 – Results of applications of thinning chemicals in 1998

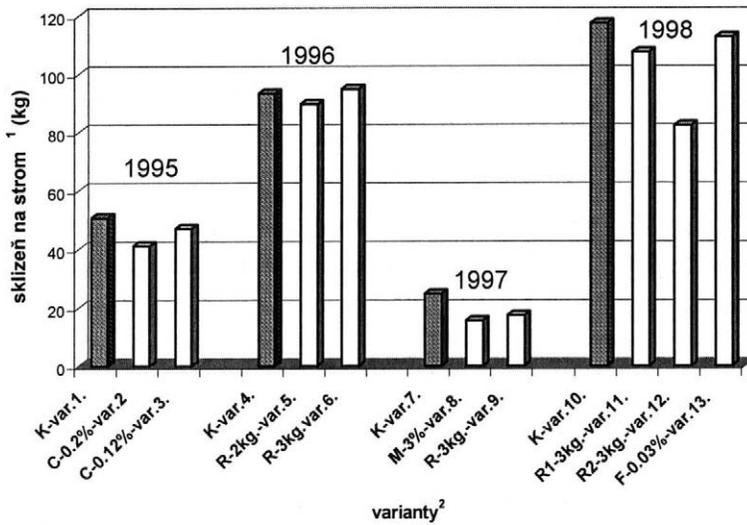
Varianta č. ¹ Přípravek (koncentrace) ²	Termín aplikace ³ Fenofáze ⁴	Propad, zůstalo plodů vzhledem ke kontrolě ⁵ (%)	Příčný průměr 1 plodu ⁶ (mm)	Procento ke kontrolě ⁷	Hmotnost sklizeně na 1 strom ⁸ (kg)	Index produkce <i>P</i>
č. 10 Kontrola ⁹		100	30,4	100	117,3	1
č. 11 Rhodofix (3 kg/ha)	8. 4. konec opadu petálů ¹⁰	71,0	33,1	109,0	107,4	0,92
č. 12 Rhodofix (3 kg/ha)	11. 4., 3 dny po opadu petálů ¹¹ , příčný průměr plodů ¹² 4 mm	60,0	31,3	102,0	82,1	0,70
č. 13 Flordimex (0,03 %)	11. 4., 3 dny po opadu petálů, příčný průměr plodů 4 mm	73,0	32,1	106,0	112,3	0,96

P = production index = treatment/control

For 1–9 see Tab. I; ¹⁰termination of petal shedding, ¹¹11th April, 3 days after petal shedding, ¹²fruit cross-section diameter

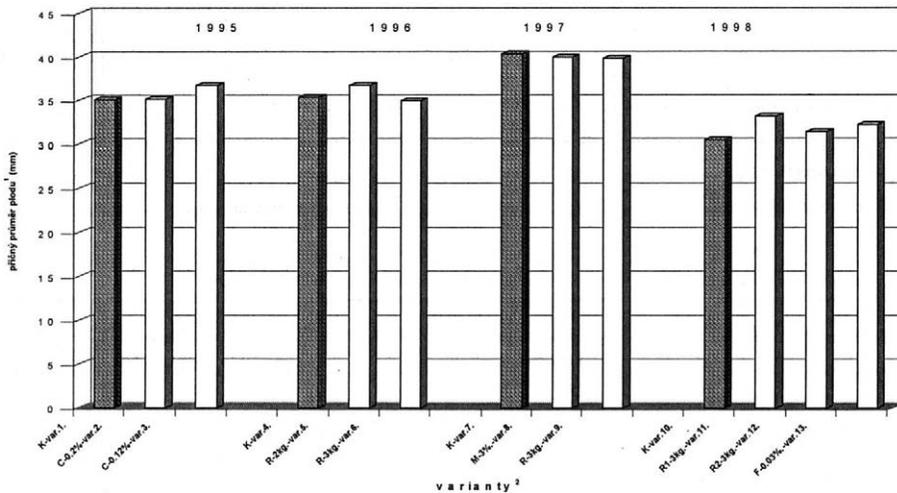
Pouze ve variantě č. 3 (aplikace do plně rozvinutých květů) byla velikost plodů jen o 5 % vyšší než u kontroly, a to 36,7 mm příčného průměru. Uvedená veli-

kost je pro zmíněnou odrůdu přijatelná. To, že nebyly viditelné rozdíly mezi variantami a kontrolou mohlo být způsobeno skutečností, že stromy byly v dobré



5. Vliv probírkových přípravků na hmotnost sklizně u odrůdy Lejuna – Effects of thinning chemicals on apricot production in kg in cv. Lejuna

¹production per tree, ²treatments



6. Vliv probírkových přípravků na příčný průměr plodů odrůdy Lejuna – Effects of thinning chemicals on fruit cross-section diameter in cv. Lejuna

¹cross-section diameter of 1 fruit, ²treatments

kondici a násada byla optimální. Po aplikacích Cultarů nebyly zaznamenány žádné negativní fyto toxické ani fyziologické projevy, které by ovlivnily růst stromů meruňek.

V roce 1996 se na základě výsledků minulého roku použil přípravek Rhodofix v koncentraci 2 a 3 kg/ha osm dnů po opadu petálů, kdy plůdky měly příčný průměr asi 11 mm (tab. II).

Ani v jednom případě se nepodařilo průkazně ovlivnit výši sklizně nebo velikost plodů. Dokonce u varian-

ty č. 6 (Rhodofix 3 kg/ha) byl menší propad plodů o 0,5 % než u kontroly. Byla negativně ovlivněna i velikost plodů, i když neprůkazně; hmotnost sklizně zůstala prakticky stejná. Z výsledků tedy vyplývá, že ani přípravek Rhodofix při uvedeném způsobu aplikace nepůsobil žádný probírkový efekt, který by mohl být uplatněn v praxi.

V roce 1997 jsme posunuli termín aplikace přípravku Rhodofix asi o jeden týden později, to je 15 dnů po opadu petálů, asi v období, kdy se používá u jabloní. Příčný prů-

měr plůdku byl 15,8 mm. Ověřoval se rovněž účinek močoviny v koncentraci 3 % v době plného květu (tab. III).

Močovina redukovala násadu a v podstatě i hmotnost sklizně až o 35 %. Nebylo dosaženo zvětšení příčného průměru plodů, který byl téměř shodný s kontrolou. Přípravek Rhodofix působil naopak. Opad proti kontrole byl menší o zhruba 22 % a rovněž velikost plodů a hmotnost sklizně nedosahovala úrovně kontroly, i když neprůkazně. Ani v tomto roce se nepotvrdily předpoklady příznivého účinku použitých přípravků na redukci násady plodů u meruňky odrůdy Lejuna.

V roce 1998 byl Rhodofix použit v nejranějších termínech, a to při opadu petálů a tři dny po opadu petálů v koncentraci 3 kg/ha. V tomto termínu byl rovněž aplikován přípravek Flordimex v koncentraci 0,03 %. Malá sklizeň v roce předchozím, dobrá diferenciací květních oček a příznivý průběh vegetace v roce 1998 v dané lokalitě měly vliv na výslednou hmotnost sklizně, která byla nadprůměrná (tab. IV).

I když došlo po aplikacích přípravků k redukci násady u jedné varianty až o 40 %, neprojevovalo se to průkazně na velikosti plodů. Pouze Rhodofix aplikovaný na konci opadu petálů v dávce 3 kg/ha měl vliv na zvětšení příčného průměru plodů o 9 %, přičemž nepůsobil významné snížení sklizně. Rovněž Flordimex reagoval vcelku příznivě, i když velikost plodů celého hodnoceného souboru roku 1998 byla podprůměrná.

Grafické znázornění hmotnosti sklizně (obr. 5) a příčného průměru plodů (obr. 6) za sledované období nic nevyovídá o základním efektu chemické probírky (zvýšení velikosti a kvality plodů). Použité přípravky, tak jak byly v průběhu experimentu aplikovány, nebyly dostatečně účinné a nelze jejich působení srovnávat s jejich probírkovým efektem u jabloní nebo broskvoň. Stejně závěry prezentují autoři Lichou a Audebert (1989), kteří rovněž tvrdí, že doposud nebyla nalezena spolehlivá, praktická a rentabilní metoda chemické probírky u meruňek. Určitou perspektivu vkládají do přípravku Cultar, se kterým se nadále experimentuje. Zatím uspokojivých výsledků bylo dosaženo při jeho aplikacích asi týden po plném kvetení. V našich pokusech jsme poslední termín směřovali do plného květu a rovněž výsledky byly relativně lepší, než ranější termín (růžové poupě). Nedosáhli jsme však podobných výsledků jako Surányi (1985) s přípravky na bázi NAA. Aplikovali jsme Rhodofix v rozmezí 15 dnů, od opadu petálů až k velikosti příčného průměru plůdků asi 16 mm. I když docházelo k redukci násady, zvětše-

ní plodů bylo neprůkazné. Na rozdíl od výše citovaného autora, který preferuje spíše pozdní termíny aplikace, jsme dosahovali relativně lepších výsledků s velmi rannými termíny, a to těsně po odkvětu. Pozdní termíny, asi 14 dnů po odkvětu, a koncentrace Rhodofixu 3 kg/ha měly naopak negativní účinky, propad plůdků byl menší než u kontroly. Flordimex a močovina nespĺňovaly požadovaná kritéria.

Při objektivním posouzení výsledků s ověřováním různých přípravků na redukci násady plodů u meruňky odrůdy Lejuna nelze zatím doporučit chemickou probírku jako metodu regulace plodnosti.

LITERATURA

- Bajwa M. S., Singh K. K. (1970): Effect of chemical thinning and hand thinning on fruit size, yield and fruit quality of New Castle apricot. Punjab. Hort. J., 10, 58–71.
- Bažant Z., Svoboda A. (1990): Výzkum vybraných problémů velkovýrobního pěstování broskvoň, meruňk a slivoní v podmínkách České republiky. [Závěrečná zpráva.] Holovousy, VŠÚO.
- Bažant Z., Svoboda A. (1995): Pěstování meruňk a broskvoň v podmínkách jižní Moravy. [Závěrečná zpráva.] Holovousy, VŠÚO.
- Clanet H., Hugard J., Salles J. C. (1983): L'éclaircissage chimique des arbres fruitiers. Arboricult. Fruit., 30, 38–41.
- Kiss L. (1970): A Kajszi, az őszibarack és az alma térmásszabályozásának gazdaságossága. Gazdálkodás, 14, 41–50.
- Lichou J., Audebert A. (1988): L'abricotier. Montpellier-Pa- ris, Ctifl. 202–211.
- Nitranský Š. (1987): Niektoré výsledky štúdia genofondu marhúl a broskýň. In: Sbor. Ref. Zahradnictví do 3. tisíciletí. 29–36.
- Poór J., Prileszky G. (1986): The effects of pruning and fruit thinning on apricot yield and fruit size. Acta Hort., 192, 105–106.
- Riccardi S. (1970): Il diradamento della frutta per via chimica. Agrar. Inf., 26, 1524–1527.
- Surányi D. (1982): Chemical thinning results of apricots. Acta Hort. Hague, 121, 335–339.
- Surányi D. (1986): The role of ecological factors affecting the fruit thinning of apricots. Acta Hort., 192, 73–80.
- Vachún Z. (1987): Realizace šlechtitelského programu u meruňek v ČSSR. Sbor. Ref. Zahradnictví do 3. tisíciletí. 21–28.

Received: 99-03-17

Kontaktní adresa:

Ing. Antonín Svoboda, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 508 01 Hořice v Podkrkonoší, Česká republika

Tel. +420 435 69 28 21, fax +420 435 69 28 33, e-mail: vsuohl@vsuo.cz

**Nejčerstvější informace o časopiseckých článcích
poskytuje automatizovaný systém**

Current Contents

na disketách

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna odebírá časopis „**Current Contents**“ řadu „**Agriculture, Biology and Environmental Sciences**“ a řadu „**Life Sciences**“ na disketách. Rada „Agriculture, Biology and Environmental Sciences“ je od roku 1994 k dispozici i s abstrakty. Obě tyto řady vycházejí 52krát ročně a zahrnují všechny významné časopisy a pokračovací sborníky z uvedených oborů.

Uložení informací z Current Contents na disketách umožňuje nejrozmanitější referenční služby z prakticky nejčerstvějších literárních pramenů, neboť báze dat je **doplňována každý týden** a neprodleně expedována odběratelům. V systému si lze nejen prohlížet jednotlivá čísla Current Contents, ale po přesném nadefinování sledovaného profilu je možné adresně vyhledávat informace, tisknout je nebo kopírovat na disketu s možností dalšího zpracování na vlastním počítači. Systém umožňuje i tisk žádánek o separát apod. Kumulované vyhledávání v šesti číslech Current Contents najednou velice urychluje rešeršní práci.

Přístup k informacím Current Contents je umožněn dvojnásobem:

- 1) **Zakázkový přístup** – po vyplnění příslušného zakázkového listu (objednávky) je vhodný především pro mimopražské zájemce.
Finanční podmínky: – použití PC – 15 Kč za každou započatou půlhodinu
– odborná obsluha – 10 Kč za 10 minut práce
– vytištění rešerše – 1,50 Kč za 1 stranu A4
– žádanky o separát – 1 Kč za 1 kus
– poštovné + režijní poplatek 15 %
- 2) **„Self-service“** – samoobslužná práce na osobním počítači v ÚZLK.
Finanční podmínky jsou obdobné. Vzhledem k tomu, že si uživatel zpracovává rešerši sám, je to maximálně úsporné. (Do kalkulace cen nezapočítáváme cenu programu a databáze Current Contents.)

V případě Vašeho zájmu o tyto služby se obraťte na adresu:

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna

Dr. Bartošová

Slezská 7

120 56 Praha 2

Tel.: 02/24 25 79 39, l. 520, fax: 02/24 25 39 38

Na této adrese obdržíte bližší informace a získáte formuláře pro objednávku zakázkové služby. V případě „self-servisu“ je vhodné se předem telefonicky objednat. V případě zájmu je možné si objednat i průběžné sledování profilu (cena se podle složitosti zadání pohybuje čtvrtletně kolem 100 až 150 Kč).

SURVEY OF RELATIONSHIPS BETWEEN SENSORY AND MEASURABLE TRAITS IN APPLES

PRIESKUM VZŤAHOV MEDZI ZMYSLOVÝMI A MERATELNÝMI ZNAKMI PRI JABLKÁCH

I. Findová^{1, 2}, V. Horčín²

¹Regional Station of Young Naturalists, Karviná, Czech Republic

²Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: The aim of the study is to explain importance of the use of methods of sensory analysis as a whole to determine objective quality of foods and their relationships to selected values obtained by measurable methods. For this purpose 76 cultivars available in the Slovak Republic which were evaluated sensorically by nine-degree scale (Kopec and Horčín, 1997) with twelve proposed descriptors. Samples were also evaluated by the methods of physical and chemical analyses while closeness of mutual relationships inside and between values was sought for. The determination of the level of these relationships makes possible better understanding of sensory analysis as objective science, it aids to improve the selection of descriptors for sensory evaluation and to judge more real the total quality of fresh as well as stored apples.

sensory evaluation; sensory analysis; apple quality; closeness of relationships; Kendall's coefficient of order correlation; zero hypothesis

ABSTRAKT: Obsahom článku je príspevok k odôvodneniu dôležitosti používania metód senzorickej analýzy ako celku pre stanovenie objektívnej kvality potravín a ich vzťah k vybraným hodnotám získaných merateľnými metódami. Na tento účel sa vybralo 76 kultivarov u nás dostupných jablč, ktoré sa senzoricke hodnotili deväťbodovou stupnicou (Kopec a Horčín, 1997) s dvanástimi navrhnutými deskriptormi. Vzorok sa hodnotili aj metódami fyzikálnej a chemickej analýzy, pričom sa hľadala tesnosť vzájomných vzťahov jednotlivých znakov vo vnútri a medzi metódami. Zistenie úrovne týchto vzťahov umožňuje lepšie pochopiť senzoricke analýzu ako objektívnu vedu, pomáha zdokonaľovať výber deskriptorov pre zmyslové hodnotenie a reálnejšie posúdiť celkovú kvalitu čerstvých i skladovaných jablč.

zmyslové hodnotenie; senzoricke analýza; kvalita jablč; tesnosť vzťahov; Kendallov koeficient poradovej korelácie; nulová hypotéza

ÚVOD

Záhradnícke plodiny, včítane jablč, predstavujú vo svojich pôvodných, skladovaných i spracovaných formách súbor určitých vlastností, ktoré sa dajú hodnotiť fyzikálnymi, chemickými, biochemickými, biologickými, mikrobiologickými a aj zmyslovými analýzami, reprezentujúcimi metódy senzorickeho hodnotenia.

V posledných rokoch sa vo svete výrazne zvýšil záujem o senzoricke analýzu a výskum kvality ovocia a zeleniny sa bez nej vôbec nedá predstaviť.

Objektívna senzoricke analýza je produktom akceptácie predmetných vedecko-technických poznatkov a používa metódy i testy oddeľujúce vnímanie jednotlivých atribútov kvality od osobného hodnotenia príjemných i nepríjemných pocitov. Minimalizáciou pôsobenia subjektívnych vplyvov a matematicko-štatistickým spracovaním údajov kvalifikovaných hodnotiteľov sa presnosťou približuje alebo vyrovnáva iným, napríklad chemickým alebo inštrumentálnym analýzám.

Niektorí autori ešte dnes označujú senzoricke analýzu za subjektívnu a teda nepresnú. Moderné náročné

prístrojové vybavenie mikroprocesorovou technikou a automatickým spracovaním výsledkov týmto názorom sugestívne nahrávajú.

Inštrumentálne či chemické metódy majú určite niektoré svoje výhody, napríklad opakovateľnosť a reprodukovateľnosť výsledkov, väčšinou rýchle a jednoduché stanovenie, malé nároky na čas i obsluhu, jednoduché metódy výpočtu výsledkov a iné. Týmto metódami však meriame podnety (vzruchy), kým senzoricke analýzou pocity a vnemy. Pretože senzoricke kvalita nie je len súbor podnetov, ale zložitý vnem, kde sa uplatňuje aj erudícia a skúsenosť hodnotiteľa, informácie o skutočnej, komplexnej kvalite potraviny môže dať len senzoricke analýza. Metódy využívajúce meranie sa v tejto oblasti uplatňujú najčastejšie nepriamo, vtedy, keď sa zistil vzťah intenzity podnetov k charakteru vnemu senzorickej akosti. Ak sa bude kvalita definovať výsledkami viacerých nie senzorickech metód, prestáva byť výhodná – je finančne i časovo náročná.

Prístroj alebo chemicke analýza nemá na organoleptickú kvalitu vlastný názor a poskytuje len namerané údaje o intenzitách, a nie o preferenciách alebo o prí-

jemnosti vnemu. Inštrumentálne metódy sa v hodnotení kvality potravín používajú najmä vtedy, ak koncentrácia určitej látky jednoznačne ovplyvňuje senzoricke kvalitu (napríklad meranie farebnosti). Nesenzorická analýza kvality nemôže v praxi nahradiť senzoricke analýzu a je vhodná len na predbežné hodnotenie (Pokorný, 1997).

Určenie tesnosti vzťahov medzi nameranými a zistenými ukazovateľmi spríbužňuje a sprehľadňuje použité metódy na zisťovanie kvality skúmaných potravín. Na vyjadrenie tesnosti vzťahu dvoch náhodných veličín x a y sa používa korelačný koeficient. Je mierou linearity vzťahu a vyžaduje normálne rozdelenie, ktoré je pri senzorickej analýze zriedkavé, preto sa v tejto oblasti odporúča viac využívať neparametrické metódy. To sú také metódy, ktorých hypotézy vyslovené v rámci štatistických procedúr neobsahujú žiadne tvrdenia o parametroch rozdelenia (napríklad o strednej hodnote alebo o smerodajnej odchýlke). Patrí sem aj Kendallov koeficient poradovej korelácie. Počíta sa tak, že sa najprv súbor dvojíc výsledkov usporiada podľa veľkosti hodnôt prvej premennej a potom sa určí, do akej miery

zodpovedá tomuto usporiadaniu poradie hodnôt druhej premennej veličiny. Čím menej sa toto poradie naruší, tým viac sa hodnota koeficientu odchyľuje od nuly.

MATERIÁL A METÓDA

Pre výskum senzorickej a nesenzorickej kvality jablák sme mali k dispozícii 76 odrôd a novošľachten-cov. Vypestovali ich v ÚKSUP – HOS Veľké Ripňany, VÚOOD Bojnice a v Herbatone, s. r. o., Klčov. Plody spĺňali základné požiadavky na kvalitu jadrového ovocia a vyhovovali podmienkam noriem STN (ČSN) 46 3010 a 46 3012. Oberali sa ručne, uchovávali v chladiarni s regulovanou atmosférou a v čase výskumu boli na začiatku konzumnej zrelosti. Senzorické hodnotenie sa robilo v špecializovanom senzorickej laboratóriu SPU v Nitre. Toto pracovisko vyhovuje domácim aj medzinárodným normám (napríklad ISO/CD 13 300).

Senzorická kvalita sa hodnotila deväťbodovou stupnicou (Kopecký a Horčín, 1997), zahŕňajúcou všetky vzhľadové, chuťové i textúrne ukazovatele:

I. Vyrovnanosť plodov

9 – úplne vyrovnané, jednotné

5 – stredne vyrovnané

1 – veľmi nevyrovnané

II. Celistvosť plodov

9 – celistvé, nepoškodené

5 – viaceré plody s malým poranením, poškodením alebo otláčením

1 – veľmi poškodené, poranené alebo silne otláčené

III. Tvar plodov (Župník, 1993)

9 – guľovitý, tupo kužeľovitý, kužeľovitý

8 – vajcovitý, súdkovitý až valcovitý

7 – zvonkovitý

6 – sploštený

5 – nepravidelný

IV. Veľkosť plodov a ich hmotnosť

9 – dosť veľké (151 až 200 g)

7 – stredné (111 až 150 g) alebo veľké (201 až 250 g)

5 – menšie (71 až 110 g) alebo veľmi veľké (nad 250 g)

3 – malé (41 až 70 g)

1 – veľmi malé (pod 41 g)

V. Čerstvosť plodov

9 – plody na pohľad i na omak čerstvé, tuhé, svieže s prirodzenou farbou

5 – plody menej svieže, mäkkšie, mierne až stredne zavadnuté, s nábehom na scvrknutie

1 – plody scvrknuté, mäkké alebo matné, zažltnuté či hnedasté

VI. Základná a krycia farba šupky

9 – základná farba šupky žltá, zelenožltá, žltozelená, krycia farba červená alebo žiadna

7 – svetlozelená základná farba, krycia, všetky iné odtiene červenej a oranžovej

5 – základná farba bielo žltá, krycia, všetky odtiene matnej červenožltej, fialovej a hnedastej

VII. Charakter šupky

9 – šupka jemná a veľmi tenká, nepraskavá, pri jedle nevadí

7 – šupka tenká, pri jedle slabozpoznačná, nepraskavá

5 – šupka hrubá, pri jedle citelná alebo silne praskavá

VIII. Farba dužiny a jej hnednutie

9 – farba dužiny biela, belavo žltá, krémová, hnedne

7 – zelenobiela, žltá, ružovkastá alebo slabozhnedne

5 – svetločervená, zelená alebo dvojfarebná alebo stredne hnednutie

3 – silne hnednutie

1 – hnedne okamžite alebo veľmi silne

IX. Pevnosť dužiny

9 – dužina dosť tuhá a pevná, odolná proti otláčaniu, ale krehká

7 – dužina stredne tuhá, dosť pevná alebo jemná, ľahko otláčateľná

5 – dužina tuhá, dosť tvrdá alebo veľmi rozplývavá alebo dosť otláčateľná

3 – veľmi tuhé a tvrdé plody alebo veľmi malá odolnosť voči otláčaniu, sklovitá dužina

1 – dužina veľmi riedka až rozbredlá alebo múčnatá alebo veľmi sklovitá

X. Šťavnatosť dužiny

9 – dužina stredne šťavnatá, žiaduca, veľmi príjemná

7 – dužina šťavnatejšia alebo suchšia, príjemná

5 – dužina veľmi šťavnatá, tečúca alebo dosť suchá, menej príjemná

XI. Chuť

9 – harmonická, lahodná, výrazne jablková, žiaduca, výborná

7 – dosť harmonická, dosť lahodná, jablková, veľmi dobrá

5 – menej harmonická, kyslejšia alebo sladšia, jablko-vo menej typická, trpkastá, ešte dobrá

3 – chuť neharmonická, kyslá alebo fádna alebo dosť trpká

1 – veľmi kyslá alebo trpká alebo cudzia, nežiaduca, zlá

XII. Vôňa

9 – intenzívna, jablková, krásna, čistá, príjemná

5 – ešte jablková, ale málo intenzívna, ešte príjemná

1 – netypická, nejablková, cudzia, nepríjemná

Pred každým hodnotením sa testovaní a školení hodnotitelia zoznámili so spôsobom a technikou hodnotenia. Pri vlastnom hodnotení sa bezprostredne po sebe podávalo päť vzoriek, potom nasledovala krátka regeneračná prestávka a po nej sa pokračovalo v hodnotení. Určené hodnoty sa vždy zapisovali do pripravených formulárov. Aby sa predišlo akceptácii výsledkov indisponovaných členov komisie, na hodnotenie hodnotiteľov sa použil test zhody individuálnych a priemerných hodnôt.

Pre potreby nesenzorického hodnotenia jablka sa použili fyzikálne a chemické metódy stanovujúce tieto ukazovatele:

- sušina vázkovou metódou aj refraktometrickou metódou (STN 56 0246),
- popul (podľa STN 56 0246),
- titračná kyslosť (podľa STN 56 0246),
- pH sa stanovilo pH meterom s vodíkovou a chinhydrilovou elektródou (Muchová, 1992),
- obsah vitamínu C sa v jablkách stanovil polarograficky (Čakrt a kol., 1989),
- pevnosť dužiny sa stanovila ručným penetrometrom výrobcu VÚP Bratislava; do vzorky jablka s odkrojenou časťou šupky sa vtlačal nástavec s priemerom 5 mm rovnomerným pohybom; na stupnici sa potom odčítala sila, potrebná na vtlačenie nástavca do dužiny,
- hmotnosť plodov sa určila vážením.

Všetky stanovenia sa robili v troch opakovaníach, z ktorých sa vypočítal priemer.

Na vyjadrenie tesnosti vzťahov sa použil Kendallov koeficient poradovej korelácie τ . Jeho využitie nie je obmedzené rozdelením sledovaných súborov a počítajú s ním všetky počítačové štatistické programy (Stehlíková, 1997). Tento koeficient je založený na Kendallovej testovacej štatistike K , kde platí:

$$\tau = \frac{2K}{n(n-1)}$$

Pričom τ je skutočný a τ teoretický (tabuľkový) koeficient poradovej korelácie (Hollander a Wolfe, 1973).

Hodnota τ sa vypočítala v programe Statgraphics, ktorý počíta aj najnižšiu hladinu významnosti α , na ktorej môžeme zamietnuť H_0 (nulová hypotéza: neexistuje rozdiel medzi vzorkami). Táto sa potom porovná so zvolenou hladinou významnosti, ktorá obyčajne nie je nižšia ako 0,1 (Koschlin, 1992).

Hodnota Kendallovho koeficienta τ určuje teda intenzitu závislosti a pohybuje sa v intervale $\langle -1, 1 \rangle$. Znamienko určuje smer závislosti. Hodnota 0 reprezentuje úplnú nezávislosť, 1 absolútnu závislosť.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vzájomné závislosti medzi jednotlivými deskriptormi senzorického hodnotenia, medzi nimi a hodnotami látkového zloženia uvádzame v tab. I a II. Ako sme už uviedli, štatistická významnosť Kendallovho koeficien-

ta τ sa hodnotila podľa hladiny významnosti α , čo je pravdepodobnosť, že hodnota testovej štatistiky sa zamietne, a tak platí nulová hypotéza H_0 . Štatisticky preukazné (nezamietnuté) hodnoty na zvolenej hladine významnosti sú označené hviezdikami a predstavujú alternatívnu hypotézu H_1 , ktorá zodpovedá zistenej hodnote:

- *.. 90% pravdepodobnosť, že výsledok nevznikol náhodou, $\alpha = 0,10$;
- **.. 95% pravdepodobnosť, že výsledok nevznikol náhodou, $\alpha = 0,05$;
- ***.. 99% pravdepodobnosť (štatistická spoľahlivosť), že výsledok nevznikol náhodou, $\alpha = 0,01$.

Čím je závislosť premenných veličín významnejšia, tým je hladina významnosti menšia.

Ako vidieť z tab. I, kladná, štatisticky preukazná závislosť senzorických deskriptorov jablka sa zistila: medzi celistvosťou a vyrovnanosťou plodov (***) medzi celistvosťou a tvarom plodov (***) medzi celistvosťou a charakterom šupky (***) medzi celistvosťou a šťavnatosťou dužiny (***) medzi celistvosťou a pevnosťou dužiny (***) medzi celistvosťou a vôňou (***) medzi tvarom plodu a charakterom šupky (***) medzi tvarom plodu a farbou dužiny (***) medzi tvarom plodu a pevnosťou dužiny (***) medzi tvarom plodu a farbou šupky (***)

Vysoká (***) je tesnosť vzťahov aj medzi farbou šupky na jednej strane a farbou dužiny a šťavnatosťou na druhej strane. Aj charakter šupky súvisí vysoko preukazne (***) s farbou dužiny, pevnosťou dužiny, šťavnatosťou dužiny, chuťou i vôňou. Zistila sa tiež vzájomná kladná korelácia medzi charakteristikami dužiny (farba, pevnosť, šťavnatosť).

Tab. II ukazuje štatisticky vysokopreukazné vzťahy medzi hmotnosťou plodov a ich veľkosťou. Hmotnosť súvisí aj s textúrnymi charakteristikami (šupka, pevnosť, šťavnatosť).

Obsah vitamínu C v jablkách súvisí s farbou šupky, dužiny, s hnednutím, s pevnosťou i šťavnatosťou dužiny. Zaujímavá je aj záporná preukazná závislosť medzi kvalitou zistenou senzoricky a obsahom vitamínu C. Podľa našich výskumov, čím majú plody viac vitamínu C, tým sú zmyslovo nekvalitnejšie.

Medzi sušinou meranou refraktometricky (RS) a veľkosťou plodov i medzi ňou a farbou šupky sme zistili slabšiu závislosť (*) a medzi RS a chuťou dokonca nezávislosť, čo by mohlo korešpondovať s tvrdením autorov Kopec a Horčín (1997), že RS kolíše v jablkách v širokom rozmedzí a nemožno ju považovať za rozhodujúci atribút chuti.

Pri hodnotení vzťahov medzi senzoricou sladkosťou a kyslosťou sa potvrdili predpokladané vzťahy: čím vyššia sladkosť, tým vyššie pH, a tým nižšia kyslosť, to znamená, že so stúpajúcou senzoricou alebo chemicky stanovenou kyslosťou klesá hodnota pH. Na sladkosť vplýva aj obsah rozpustnej sušiny nameranej refraktometricky, aj keď ona nepôsobí rozhodujúcim spôsobom na celkovú chuť plodov.

I. Závislosti medzi jednotlivými senzoričnými deskriptormi pri čerstvých jablkách – Dependences between different sensory descriptors of fresh apples

	Celistvosť plodov	Tvar plodov	Veľkosť plodov a ich hmotnosť	Čerstvosť plodov	Základná a krycia farba šupky	Charakter šupky	Farba dužiny a jej hnednutie	Pevnosť dužiny	Šťavnatosť dužiny	Chuť	Vôňa	Celková akosť ¹³
Vyrovnanosť plodov ¹	*** $\tau' = 0,3023$ $n = 76$ $\alpha = 0,0012$	** $té = 0,2243$ $n = 76$ $\alpha = 0,0147$	$té = 0,1081$ $n = 76$ $\alpha = 0,3493$	$té = 0,1260$ $n = 76$ $\alpha = 0,1828$	$té = -0,0716$ $n = 76$ $\alpha = 0,4311$	-	-	-	-	-	-	*** $t = 0,3635$ $n = 76$ $\alpha = 0,0010$
Celistvosť plodov ²	$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	*** $té = 0,4361$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$té = 0,1148$ $n = 76$ $\alpha = 0,2220$	$té = 0,0992$ $n = 76$ $\alpha = 0,3010$	$té = 0,1335$ $n = 76$ $\alpha = 0,1481$	*** $té = 0,3628$ $n = 76$ $\alpha = 0,0017$	$té = 0,1761$ $n = 76$ $\alpha = 0,1272$	** $té = 0,2270$ $n = 76$ $\alpha = 0,0493$	*** $t = 0,2447$ $n = 76$ $\alpha = 0,0087$	$\tau = 0,1114$ $n = 76$ $\alpha = 0,2286$	** $\tau = 0,2258$ $n = 76$ $\alpha = 0,0159$	*** $\tau = 0,4475$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$
Tvar plodov ³		$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$\tau' = -0,0275$ $n = 76$ $\alpha = 0,8119$	* $té = 0,1628$ $n = 76$ $\alpha = 0,0858$	** $té = 0,2856$ $n = 76$ $\alpha = 0,0134$	*** $té = 0,3590$ $n = 76$ $\alpha = 0,0019$	*** $té = 0,3502$ $n = 76$ $\alpha = 0,0024$	*** $té = 0,3292$ $n = 76$ $\alpha = 0,0044$	*** $té = 0,3668$ $n = 76$ $\alpha = 0,0001$	$\tau' = 0,1715$ $n = 76$ $\alpha = 0,1375$	** $\tau' = 0,2800$ $n = 76$ $\alpha = 0,0153$	*** $\tau' = 0,4186$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$
Veľkosť plodov a ich hmotnosť ⁴			$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$té = 0,0439$ $n = 76$ $\alpha = 0,6460$	$té = 0,0454$ $n = 76$ $\alpha = 0,6939$	* $té = 0,1655$ $n = 76$ $\alpha = 0,0760$	$\tau' = 0,1260$ $n = 76$ $\alpha = 0,1796$	$té = 0,0840$ $n = 76$ $\alpha = 0,4668$	$t' = 0,1457$ $n = 76$ $\alpha = 0,1163$	$\tau' = 0,0640$ $n = 76$ $\alpha = 0,5795$	$\tau' = -0,0098$ $n = 76$ $\alpha = 0,9325$	*** $\tau' = 0,2662$ $n = 76$ $\alpha = 0,0056$
Čerstvosť plodov ⁵				$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$té = -0,0319$ $n = 76$ $\alpha = 0,7336$	$té = 0,1114$ $n = 76$ $\alpha = 0,2421$	$té = 0,0184$ $n = 76$ $\alpha = 0,8475$	$té = 0,1398$ $n = 76$ $\alpha = 0,2260$	** $té = 0,2012$ $n = 76$ $\alpha = 0,0337$	* $\tau' = 0,1715$ $n = 76$ $\alpha = 0,0682$	$\tau' = 0,1288$ $n = 76$ $\alpha = 0,1758$	*** $\tau' = 0,2632$ $n = 76$ $\alpha = 0,0073$
Základná a krycia farba šupky ⁶					$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$té = 0,1402$ $n = 76$ $\alpha = 0,1260$	$té = 0,3777$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$té = 0,1961$ $n = 76$ $\alpha = 0,0311$	*** $té = 0,2627$ $n = 76$ $\alpha = 0,0040$	$\tau' = -0,0324$ $n = 76$ $\alpha = 0,7201$	** $\tau' = 0,1938$ $n = 76$ $\alpha = 0,0342$	*** $\tau' = 0,3698$ $n = 76$ $\alpha = 0,0014$
Charakter šupky ⁷						$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$\tau' = 0,2708$ $n = 76$ $\alpha = 0,0038$	*** $\tau' = 0,3981$ $n = 76$ $\alpha = 0,0006$	*** $\tau' = 0,2856$ $n = 76$ $\alpha = 0,0020$	*** $\tau' = 0,2633$ $n = 76$ $\alpha = 0,0041$	*** $\tau' = 0,2608$ $n = 76$ $\alpha = 0,0050$	*** $\tau' = 0,5031$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$
Farba dužiny a jej hnednutie ⁸							$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = 0,3394$ $n = 76$ $\alpha = 0,0003$	*** $\tau' = 0,3918$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$\tau' = 0,0798$ $n = 76$ $\alpha = 0,3870$	*** $\tau' = 0,2425$ $n = 76$ $\alpha = 0,0095$	*** $\tau' = 0,2425$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$

Pokračování tab. I – Continuation of Tab. I

	Celistvosť plodov	Tvar plodov	Veľkosť plodov a ich hmotnosť	Čerstvosť plodov	Základná a krycia farba šupky	Charakter šupky	Farba dužiny a jej hnednutie	Pevnosť dužiny	Šťavnatosť dužiny	Chuť	Vôňa	Celková akosť ¹³
Pevnosť dužiny ⁹								$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = 0,3749$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = 0,2546$ $n = 76$ $\alpha = 0,0052$	*** $\tau' = 0,3169$ $n = 76$ $\alpha = 0,0006$	*** $\tau' = 0,5536$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$
Šťavnatosť dužiny ¹⁰								$n = 76$ $\alpha = 0,0000$	$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 3930$	$\tau' = 0,0780$ $n = 76$ $\alpha = 0,0001$	*** $\tau' = 0,3543$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = 0,4420$
Chuť ¹¹										$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	* $\tau' = 0,2642$ $n = 76$ $\alpha = 0,0712$	*** $\tau' = 0,3162$ $n = 76$ $\alpha = 0,0008$
Vôňa ¹²											$\tau' = 1$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = 0,4338$ $n = 76$ $\alpha = 0,0000$

¹balance of fruits, ²compactness of fruits, ³shape of fruits, ⁴size of fruits and their weight, ⁵freshness of fruits, ⁶basic and covering colour of peel, ⁷character of peel, ⁸colour of flesh, ⁹firmness of flesh, ¹⁰juiciness of flesh, ¹¹taste, ¹²fragrance, ¹³total quality

II. Závislosti medzi senzoričnými deskriptormi a stanovenými ukazovateľmi látkového zloženia pri čerstvých jablkách – Dependences between sensory descriptors and determined indicators of material composition of fresh apples

	Tvar plodov ⁸	Veľkosť plodov a ich hmotnosť ⁹	Čerstvosť plodov ¹⁰	Základná a krycia farba šupky ¹¹	Charakter šupky ¹²	Farba dužiny a jej hnednutie ¹³	Pevnosť dužiny ¹⁴	Šťavnatosť dužiny ¹⁵	Chuť ¹⁶	Celková akosť ¹⁷
Sušina vázkovo ¹	$\tau' = -0,1424$ $n = 60$ $\alpha = 0,1370$	$\tau' = -0,0150$ $n = 60$ $\alpha = 0,8770$	$\tau' = -0,1541$ $n = 60$ $\alpha = 0,1280$	$\tau' = -0,0405$ $n = 60$ $\alpha = 0,6715$	$\tau' = 0,0114$ $n = 60$ $\alpha = 0,9044$	$\tau' = -0,0641$ $n = 60$ $\alpha = 0,5068$	$\tau' = -0,0991$ $n = 60$ $\alpha = 0,3015$	$\tau' = -0,0488$ $n = 60$ $\alpha = 0,6104$	$\tau' = 0,0062$ $n = 60$ $\alpha = 0,9482$	$\tau' = -0,1499$ $n = 60$ $\alpha = 0,1324$
Sušina refraktometricky ²	$\tau' = 0,0071$ $n = 60$ $\alpha = 0,9424$	* $\tau' = -0,1728$ $n = 60$ $\alpha = 0,0806$	$\tau' = -0,0945$ $n = 60$ $\alpha = 0,3508$	* $\tau' = 0,1829$ $n = 60$ $\alpha = 0,0605$	$\tau' = 0,0592$ $n = 60$ $\alpha = 0,5473$	$\tau' = 0,0441$ $n = 60$ $\alpha = 0,6541$	$\tau' = 0,0968$ $n = 60$ $\alpha = 0,3222$	$\tau' = -0,0006$ $n = 60$ $\alpha = 0,9948$	$\tau' = 0,0690$ $n = 60$ $\alpha = 0,4774$	$\tau' = -0,0884$ $n = 60$ $\alpha = 0,3844$
Popol ³	** $\tau' = -0,2326$	$\tau' = 0,0659$	$\tau' = -0,04790$	$\tau' = 0,1477$	$\tau' = -0,0140$	$\tau' = 0,0679$	$\tau' = 0,0144$	$\tau' = 0,1562$	$\tau' = 0,1076$	$\tau' = 0,0007$

	Tvar plodov ⁸	Veľkosť plodov a ich hmotnosť ⁹	Čerstvosť plodov ¹⁰	Základná a krycia farba šupky ¹¹	Charakter šupky ¹²	Farba dužiny a jej hnednutie ¹³	Pevnosť dužiny ¹⁴	Šťavnatosť dužiny ¹⁵	Chuť ¹⁶	Celková akosť ¹⁷
	$n = 60$ $\alpha = 0,0151$	$n = 60$ $\alpha = 0,4967$	$n = 60$ $\alpha = 0,6294$	$n = 60$ $\alpha = 0,1221$	$n = 60$ $\alpha = 0,8846$	$n = 60$ $\alpha = 0,4819$	$n = 60$ $\alpha = 0,8805$	$n = 60$ $\alpha = 0,1025$	$n = 60$ $\alpha = 0,2580$	$n = 60$ $\alpha = 0,9946$
pH	$\tau' = 0,1454$ $n = 60$ $\alpha = 0,1301$	$\tau' = -0,1231$ $n = 60$ $\alpha = 0,2057$	$\tau' = 0,0461$ $n = 60$ $\alpha = 0,6441$	$\tau' = 0,1214$ $n = 60$ $\alpha = 0,2055$	$\tau' = 0,0383$ $n = 60$ $\alpha = 0,6922$	$\tau' = 0,0815$ $n = 60$ $\alpha = 0,4001$	$\tau' = 0,1875$ $n = 60$ $\alpha = 0,0513$	$\tau' = 0,0157$ $n = 60$ $\alpha = 0,8702$	$\tau' = 0,1832$ $n = 60$ $\alpha = 0,0551$	$\tau' = 0,1816$ $n = 60$ $\alpha = 0,0692$
Kyslosť titračne ⁴	$\tau' = 0,0930$ $n = 60$ $\alpha = 0,3353$	$\tau' = 0,1501$ $n = 60$ $\alpha = 0,1247$	$\tau' = 0,0677$ $n = 60$ $\alpha = 0,4990$	$\tau' = 0,0968$ $n = 60$ $\alpha = 0,3147$	$\tau' = 0,1142$ $n = 60$ $\alpha = 0,2400$	$\tau' = 0,0365$ $n = 60$ $\alpha = 0,7078$	$\tau' = 0,0082$ $n = 60$ $\alpha = 0,9322$	$\tau' = 0,0548$ $n = 60$ $\alpha = 0,5696$	$\tau' = 0,0312$ $n = 60$ $\alpha = 0,7450$	$\tau' = -0,0129$ $n = 60$ $\alpha = 0,8975$
Vitamin C ⁵	*** $\tau' = -0,3487$ $n = 60$ $\alpha = 0,0003$	$\tau' = 0,0476$ $n = 60$ $\alpha = 0,6232$	*** $\tau' = 0,2787$ $n = 60$ $\alpha = 0,0050$	*** $\tau' = 0,2805$ $n = 60$ $\alpha = 0,0033$	* $\tau' = -0,1653$ $n = 60$ $\alpha = 0,0863$	*** $\tau' = 0,3980$ $n = 60$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = -0,4005$ $n = 60$ $\alpha = 0,0000$	*** $\tau' = -0,3369$ $n = 60$ $\alpha = 0,0004$	$\tau' = -0,0761$ $n = 60$ $\alpha = 0,4239$	*** $\tau' = -0,3936$ $n = 60$ $\alpha = 0,0001$
Hmotnosť ⁶	$\tau' = -0,0057$ $n = 60$ $\alpha = 0,9530$	*** $\tau' = 0,3199$ $n = 60$ $\alpha = 0,0010$	** $\tau' = 0,2101$ $n = 60$ $\alpha = 0,0349$	$\tau' = 0,0912$ $n = 60$ $\alpha = 0,3407$	*** $\tau' = 0,3155$ $n = 60$ $\alpha = 0,0011$	$\tau' = 0,1215$ $n = 60$ $\alpha = 0,1093$	** $\tau' = 0,2136$ $n = 60$ $\alpha = 0,0262$	* $\tau' = 0,1598$ $n = 60$ $\alpha = 0,0957$	$\tau' = 0,0676$ $n = 60$ $\alpha = 0,4785$	*** $\tau' = 0,3269$ $n = 60$ $\alpha = 0,0011$
Tvrdosť ⁷	$\tau' = 0,0069$ $n = 60$ $\alpha = 0,9425$	$\tau' = -0,0341$ $n = 60$ $\alpha = 0,7263$	$\tau' = -0,0543$ $n = 60$ $\alpha = 0,5859$	- $n = 60$ -	$\tau' = 0,0140$ $n = 60$ $\alpha = 0,8846$	* $\tau' = -0,1784$ $n = 60$ $\alpha = 0,0657$	$\tau' = 0,0069$ $n = 60$ $\alpha = 0,9426$	$\tau' = 0,1111$ $n = 60$ $\alpha = 0,2475$	* $\tau' = -0,1789$ $n = 60$ $\alpha = 0,0611$	$\tau' = -0,1098$ $n = 60$ $\alpha = 0,2720$

τ' = Kendallov korelačný koeficient – Kendall's correlation coefficient

n = počet sledovaní – number of investigations

α = hladina významnosti – significance level

*** ukazuje signifikantnú závislosť pri zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,01$ – shows significant dependence at chosen significance level $\alpha = 0.01$

** ukazuje signifikantnú závislosť pri zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,05$ – shows significant dependence at chosen significance level $\alpha = 0.05$

* ukazuje signifikantnú závislosť pri zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,10$ – shows significant dependence at chosen significance level $\alpha = 0.10$

¹weighed dry matter, ²dry matter refractometrically, ³ash, ⁴acidity titrimetrically, ⁵vitamin C, ⁶weight, ⁷hardness, ⁸shape of fruits, ⁹size of fruits and their weight, ¹⁰freshness of fruits, ¹¹basic and covering colour of peel, ¹²character of peel, ¹³colour of flesh and its browning, ¹⁴hardness of flesh, ¹⁵juiciness of flesh, ¹⁶taste, ¹⁷total quality

Medzi ostatnými senzoricými a nesenzoricými ukazovateľmi sme nezistili štatisticky významné vzťahy.

Senzorická analýza patrí preto k významným a rýchlo sa rozvíjajúcim metódam analýzy potravín, lebo spoľahlivosť jej metód a testov je veľmi vysoká, ak sa dodržia všetky podmienky zaručujúce objektivitu hodnotenia. Popri prostredí, príprave vzoriek, hodnotiteľoch, patrí k tomu použitie vhodných matematicko-štatistických metód na preukázanie rozdielov medzi vzorkami a na overenie kvality práce jednotlivých, aj keď skúsených hodnotiteľov.

Výskum takého širokého súboru jabĺk potvrdil, že senzorická analýza je schopná nielen objektívne stanoviť kvalitu potravín, ale aj pripraviť prekvapenia s ohľadom na úlohu jednotlivých zložiek participujúcich na celkovej akosti každej hodnotenej komodity.

LITERATÚRA

Čakrt M. a i. (1989): Praktikum z analytickej chémie. Bratislava, Alfa. 631 s.

Hollander M., Wolfe D. A. (1973): Nonparametric Statistical Methods. Canada, A Wiley Publication. 503 s.

ISO/CD 13 300 Sensory analysis. General Guidance for the Staff of Sensory Evaluation Laboratory.

Kopec K., Horčín V. (1997): Senzorická analýza ovocia a zeleniny. Nitra, Universum. 194 s.

Muchová Z. (1989): Hodnotenie a využitie rastlinných produktov. Návody na cvičenie. Nitra, VŠP.

Pokorný J. (1993): Metody senzorickej analýzy a stanovení senzorickej jakosti. ÚZPI, Praha. 196 s.

Koschin F. a kol. (1992): Statgraphic aneb Statistika pro každého. Praha, Grada.

Stehlíková B. (1997): Kendalov test nezávislosti. In: 6. Seminár výpočtovej štatistiky. Infostav.

STN 46 3010 Jablka a jablka padané. 1988.

STN 46 3012 Zisťovanie akosti jadrového ovocia. 1969.

STN 56 0246 Metódy skúšania konzervárenských polotovarov a výrobkov z ovocia a zeleniny. 1982.

Župník M. (1993): Šľachtenie jabloní. In: Súčasnosť a perspektívy šľachtenia ovocných druhov na Slovensku. Krupina.

Received: 99-03-03

Kontaktná adresa:

Ing. Iveta F i n d o v á, Okresní stanice mladých přírodovědců, Kubiszova 23, 734 01 Karviná Ráj, Česká republika
Tel. +420 69 634 54 54, e-mail: findova@post.cz

DIE BLV ROSEN-ENZYKLOPÄDIE – GESCHICHTE, BOTANIK, EIGENSCHAFTEN, GESTALTUNGSBEISPIELE, PFLANZUNG UND PFLEGE, DIE BESTEN ARTEN UND SORTEN

ENCYKLOPEDIÉ RŮŽÍ – HISTORIE, BOTANIKA, VLASTNOSTI, PŘÍKLADY UTVÁŘENÍ, VÝSADBA A OŠETŘOVÁNÍ, NEJLEPŠÍ DRUHY A ODRŮDY

R. Markley

München, BLV Verlag 1998. 240 s., 328 barevných fotografií, 157 barevných kreseb, 8 výsadbových plánů.

Kniha je zdrojem velmi bohatého poučení. Především v oblasti kultury, historie a botaniky tohoto morfologicky mimořádně bohatého květinového rodu. Autor se soustřeďuje na dvě základní vlastnosti růží: na charakter kvetení a na spektrum jejich květních a vzrůstových forem, které jsou rozhodující pro každou výsadbu růží.

Popisují se také široké možnosti jejich použití, tvarování a jejich kombinace s jinými rostlinami. Fundo-

vaně a přitom srozumitelně se rozebírá výsadba, ošetřování, stříhání, ochrana proti chorobám a škůdcům. Uvedeny jsou i informace o šlechtění a množení růží. Kromě klasického botanického třídění je připojeno i rozdělení podle různých způsobů využití růží. Knihu doplňují předpisy na růžové konfety, želé, růžovou vodu a krém na ruce a také nejrůznější způsoby přípravy a využití šípků.

Zpracováno podle TASPO č. 14, 1998.

Doc. Eva Pekárková, CSc.

ERKENNEN VON GEHÖLZEN IM LAUBLLOSEN ZUSTAND

POZNÁVÁNÍ DŘEVIN V BEZLISTÉM STAVU

E. Müri

Grüt Gerhard Biderborst. 1998, 248 s., brožovaná, formát A5.

Přepřacované první vydání, v němž byla rodová, druhová i odrůdová nomenklatura přizpůsobena dnešnímu stavu a četné černobílé obrázky doplněny původními barevnými. Kniha pomůže odborníkům, studentům i amatérům s jistotou určit podle uvedených znaků

dřeviny i v zimě. První díl přináší poučení o metodách určování, druhý díl pak obsahuje detailní popis rodů, druhů a odrůd.

Zpracováno podle Der Gartenbau č. 7, 1998.

Doc. Eva Pekárková, CSc.

EVALUATION OF DOMESTIC AND WORLD ASSORTMENT OF TOMATOES

HODNOTENIE DOMÁČEHO A SVETOVÉHO SORTIMENTU RAJČIAKOV

M. Valšíková, A. Viteková

Research Institute of Vegetables, Nové Zámky, Slovak Republic

ABSTRACT: In the years 1996 to 1998 significant properties of tomato assortment were studied. Firmness of the fruit, dry matter content refractometrically, vitamin C, weight of fruits, branching, leafiness, number of flowers in inflorescence, length, width, shape and surface of fruits, size and depth of flower stalk opening, shape of mature fruits, number of chambers and colour of flesh. The lowest average firmness of fruits was found in the variety Aneta and most firm in the variety Beefsteak. As to the content of refractometric dry matter the requirements over 5% were filled by the following cultivars: 'Terra F₁', 'Titan', 'Red Hunter', 'New Breeded', 'Sun 1642', 'Oxheart', 'Orbit', 'Sláva Porýnia', 'Denár', 'Líder', 'Kabanova' and 'Marathon'. The varieties 'Terra F₁', 'Radka' and 'Marathon' contained the most vitamin C. Weight, width, length and index of fruits were different in dependence on the year of cultivation and type of tomatoes. Rounded and elongated oval shapes of fruits with a sign of rib-shape and shallow stalk opening were dominant in the assortment. Colour of mature fruit and flesh was red in all cultivars. The number of flowers in inflorescence mostly ranged from 4 to 8.

tomatoes; assortment; morphological traits; commercial traits; evaluation

ABSTRAKT: V rokoch 1996 až 1998 sme experimentálne sledovali vybrané biologické, morfológické a hospodárske vlastnosti svetového a domáceho sortimentu rajčiakov. Z nich uvádzame 16 znakov, ktoré sú dôležitým ukazovateľom vlastností jednotlivých odrôd pre rôzne spôsoby pestovania a súčasne sú využiteľné pri šľachtiteľskej práci.

rajčiaky; sortiment; morfológické znaky; hospodárske znaky; hodnotenie

ÚVOD

V roku 1997 sa zelenina na Slovensku pestovala na ploche 39 920,85 ha s celkovou úrodou 594 740,7 t (Meravá, 1998). Z toho rajčiaky v poľnohospodárskom sektore predstavovali plochu 3 593,17 ha s produkciou 83 664,9 t a úrodnosťou 23,28 t/ha. Podľa toho rajčiaky zaberajú 9,01 % celkovej plochy pestovanej zeleniny a predstavujú 14,07 % z celkovej produkcie zeleniny na Slovensku (Valšíková, 1999). Pre dosiahnutie nielen vysokej produkcie, ale aj kvality je dôležitý výber odrôd vhodných pre rôzne spôsoby pestovania. Sledované vlastnosti sortimentu rajčiakov sú využiteľné tiež v šľachtiteľskej práci. V minulosti sortiment rajčiakov hodnotili z rôznych hľadísk Střelec a Prusová (1975), Števíková a i. (1980), Kopec a Valšíková (1980) a ďalší. Od toho obdobia sa sortiment podstatne rozšíril o nové odrody, o ktorých podrobnejšie údaje chýbajú.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusným materiálom bol domáci a svetový sortiment rajčiakov pestovaný na pozemkoch Výskumného ústavu zeleninárskeho v Nových Zámkoch. Zo sledovaného sortimentu v tejto práci sa hodnotili iba tie odro-

dy, u ktorých boli trojročné výsledky. Zaznamenávali a porovnávali sme výsledky z rokov 1996 až 1998. Pre grafické znázornenie hmotnosti plodov, obsahu refraktometrickej sušiny a vitamínu C sme ako príklad vybrali dve odrody slovenského a dve odrody českého pôvodu. Predstavujú zástupcov determinantných konzumných odrôd ('Robura', 'Aneta'), determinantných priemyselných odrôd ('Istria') a konzumných indeterminantných odrôd ('Sláva Porýnia').

Pokusy boli založené na piesočnatohlinitej pôde a bola použitá agrotechnika podľa bežných pestovateľských metód pre rajčiaky (Balázs, 1976; Valšíková a kol., 1996). Všetky pestované odrody rajčiakov sme hodnotili pomocou medzinárodného klasifikátora pre rajčiaky (Kolektív, 1996). Hodnotili sme vybrané morfológické a kvalitatívne vlastnosti sortimentu rajčiakov (Viteková, 1998). Pevnosť plodov sa merala penetrometrickým prístrojom VÚP Bratislava a hodnoty sú uvádzané v N (newtonoch). Obsah refraktometrickej sušiny sa zisťoval metódou vizuálnej titrácie refraktometrom značky Carlzeiss Jena. Obsah vitamínu C sa stanovoval metódou papierovej chromatografie, pomocou chromatografického papiera značky Whatman. Hmotnosť plodov je výsledkom váženia desiatich plodov na digitálnych váhach značky Sartorius 1264 MP. Plody na váženie boli

odobrané jednorazovo v troch opakovaniach. Veľkostné parametre sa získali meraním pomocou pravítka tých rajčiakov, ktoré sa vážili. Ostatné vlastnosti sa zisťovali vizuálne. Všetky uvedené hodnoty sú priemerné, získané analýzou desiatich plodov v troch opakovaniach.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Získané údaje sú spracované v tab. I až VII. V tab. I uvádzame pôvod a typ sledovaných odrôd rajčiakov. Pevnosť plodov jednotlivých odrôd uvádzame v tab. II. Tento ukazovateľ do určitej miery závisí od stupňa zrelosti v čase zberu, preto ho možno považovať za informatívny (Valšíková, 1980). V priemere najnižšiu pevnosť plodov v rokoch 1996 až 1998 mala odroda 'Aneta' (45,8 N) a najvyššiu odroda 'Marathon' (94,8 N) a 'Beefsteak' (92,1 N).

I. Pôvod a typ rajčiakov – Origin and type of tomatoes

Odroda ¹	Pôvod ²	Typ podľa ³	
		vzrastu ⁴	vhodnosti použitia ⁵
Aneta	CZ	D	K
Beefsteak	US	I	K
Denár	CZ	D	P
Hana	CZ	D	K
Ildico F ₁	NL	I	K
Istria	SK	D	P
Kabanova	X	I	K
K-549	HU	D	P
Líder	X	I	K
Marathon	US	D	K
New Breeded	X	I	K
Opál	SK	D	P
Orbit	CZ	D	P
Oxheart	US	I	K
Peto 98	DE	D	P
Peto 950	DE	D	P
Radka	CZ	D	K
Red Hunter	NL	D	P
Rio Magic	US	D	P
Robot	HU	D	P
Robura	SK	D	K
Sláva Porýnia	CZ	I	K
Sun 1642	US	D	P
Terra F ₁	NL	I	K
Titan	CZ	D	P
V-Obra	SK	D	K

X = neznámy pôvod – unknown origin

I = indeterminant

D = determinant

K = konzum – consumption

P = priemyselné spracovanie – industrial processing

¹cultivar, ²origin, ³type according to, ⁴growth, ⁵suitability of use

Priemerná hmotnosť plodov počas sledovaného obdobia bola kolísavá (tab. III). V roku 1997 bola u rajčiakov vysoká násada plodov, čo sa väčšinou negatívne prejavilo na priemernej hmotnosti plodu (obr. 1). Za veľkoplodé odrody sa považujú tie, ktoré majú hmotnosť nad 90 g.

V našich pokusoch požadovaný priemerný 5% obsah refraktometrickej sušiny dosiahli odrody 'Terra F₁', 'Titan', 'Red Hunter', 'New Breeded', 'Sun 1642', 'Oxheart', 'Orbit', 'Sláva Porýnia', 'Denár', 'Líder', 'Kabanova' a 'Marathon' (tab. IV). Ostatné odrody sa pohybovali v rozpätí od 4,56 % ('V-Obra') do 4,96 % ('Rio Magic'). Ak porovnáваме jednotlivé roky, najvyšší obsah refraktometrickej sušiny bol v plodoch nameraných (v priemere 5,04 %) v roku 1997. Obsah refraktometrickej sušiny je porovnaný pri štyroch odrodách na obr. 2.

Pri hodnotení kvalitatívnych znakov sme sa zamerali aj na obsah vitamínu C (tab. V). Najvyšší priemerný obsah (nad 48 mg/100 g) sme zaznamenali pri odrodách 'Terra F₁', 'Radka' a 'Marathon'. Najnižší priemerný obsah vitamínu C (pod 38 mg/100 g) mali odrody 'V-Obra', 'Denár', 'Ildico F₁', 'Istria', 'Opál', 'Robot' a 'Hana'. Nadpriemerný obsah vitamínu C dosiahli odrody rajčiakov v roku 1997 (50,17 mg/100 g). Obsah vitamínu C v závislosti od odrôd je znázornený na obr. 3.

Morfologické vlastnosti sortimentu rajčiakov sú uvedené v tab. VI a VII.

Olistenie bolo slabé, stredné až silné. Pričom silné olistenie je z hľadiska strojového zberu nevyhovujúce. Vetvenie bolo v sortimente od slabého cez stredné až po silné. Väčšina odrôd mala vetvenie stredné. Silné vetvenie mali iba odrody 'Opál', 'Oxheart' a 'Beefsteak'. Podľa počtu kvetov v súkvetí sa vyskytli kategórie 3 až 5 kvetov ('Oxheart'), 9 až 11 kvetov ('Ildico F₁', 'Peto 950', 'Titan', 'Robot', 'Aneta', 'Sláva Porýnia', 'Radka') a ostatné odrody mali 5 až 8 kvetov v súkvetí. Do popredia záujmu sa dostávajú plody guľaté, avšak ani ostatné tvary sa nepovažujú za nevhodné. Povrch plodu bol označený vo väčšine sortimentu ako hladký alebo so slabým náznakom rebrovania. Nežiaduce rebrenaté alebo silne rebrenaté plody sa v sortimente nevyskytli. Veľkosť a hĺbka stopkovej jamky môže byť v priamej korelácii s odtrhovateľnosťou plodov od stopky, preto pestovatelia dávajú prednosť odrodám s malou a plytkou stopkovou jamkou. Z hľadiska farby sa neodporúčajú pestovať na konzervárenské účely odrody so žltou a oranžovou farbou dužiny, ktoré zhoršujú farbu rajčiakového pretlaku (Kopeck, 1980; Valšíková, 1980). Všetky sledované odrody mali červenú dužinu. V sortimente rajčiakov sa vyskytovali odrody s počtom komôr od 2 do 10.

ZÁVER

Výsledky sme získali z maloparcelových pokusov v podmienkach južného Slovenska na piesočnatohlinných pôdach.

II. Pevnosť plodov rajčiakov – Firmness of tomato fruits

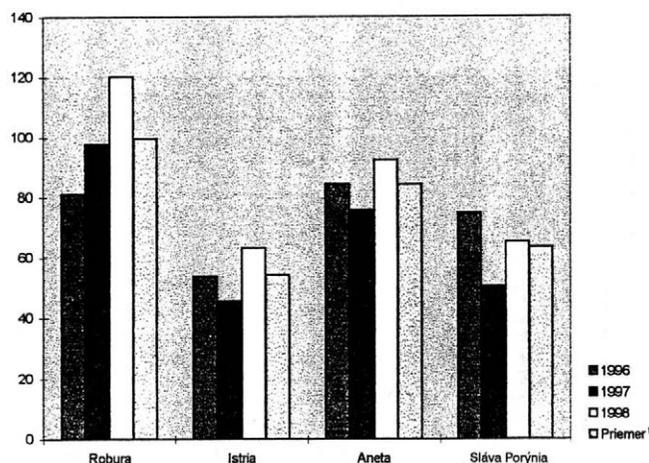
Odroda ¹	Pevnosť plodu ² (N)				
	1996	1997	1998	Priemer ³	s _x
Aneta	55,3	36,0	46,3	45,8	5,58
Beefsteak	119,7	76,7	80,0	92,1	13,83
Denár	53,7	65,2	46,4	55,1	5,48
Hana	67,6	60,2	30,2	52,7	11,45
Ildico F ₁	46,5	71,5	52,4	56,8	7,55
Istria	72,1	49,6	100,9	74,2	14,86
Kabanova	90,6	47,5	72,7	70,3	12,73
K-549	47,1	55,9	86,2	63,1	11,85
Líder	58,6	60,8	54,9	58,1	1,72
Marathon	75,9	115,7	92,9	94,8	11,74
New Breeded	44,4	61,0	57,5	54,3	5,06
Opál	82,5	70,0	75,7	76,1	3,61
Orbit	50,2	63,5	50,7	54,8	4,36
Oxheart	59,0	45,6	56,3	53,6	4,09
Peto 98	52,5	60,7	53,4	55,5	2,60
Radka	58,6	53,6	69,4	60,5	4,67
Red Hunter	81,1	61,0	63,2	68,4	6,37
Rio Magic	70,7	67,2	75,5	71,1	2,41
Robot	69,8	38,7	49,7	52,7	9,12
Robura	57,8	74,5	78,6	70,3	6,37
Sláva Porýnia	55,5	44,0	64,8	54,8	6,02
Sun 1642	61,7	61,7	65,4	68,4	1,23
Terra F ₁	68,5	62,0	66,6	65,7	1,93
Titan	55,4	76,7	48,6	60,2	8,47
V-Obra	45,0	61,5	113,7	73,4	20,72
Priemer ³	63,99	61,63	64,88		

¹cultivar, ²firmness of fruit, ³average

III. Hmotnosť plodov rajčiakov – Weight of tomato fruits

Odroda ¹	Hmotnosť plodu ² (g)				
	1996	1997	1998	Priemer ³	s _x
Aneta	84,2	75,66	92,30	84,05	8,32
Beefsteak	169,7	126,20	169,94	155,28	25,18
Denár	59,1	52,00	60,00	57,03	4,36
Hana	78,10	66,42	72,51	72,34	5,84
Ildico F ₁	68,4	113,13	108,72	96,06	24,65
Istria	53,9	45,64	63,28	54,27	8,80
Kabanova	185,0	102,65	151,85	146,54	41,43
K-549	52,2	40,85	72,85	55,35	16,22
Líder	130,8	101,75	145,04	125,86	22,06
Marathon	167,4	184,40	136,77	162,86	25,51
New Breeded	111,8	84,83	123,44	106,69	19,80
Opál	67,2	72,44	78,51	72,72	5,66
Orbit	37,6	60,32	45,82	47,91	11,50
Oxheart	99,4	63,98	98,98	87,45	20,33
Peto 98	63,5	44,89	60,17	56,19	9,92
Radka	113,5	75,27	81,44	90,07	20,52
Red Hunter	57,8	116,22	131,68	101,90	38,97
Rio Magic	51,4	66,21	69,64	62,42	9,69
Robot	69,4	51,04	69,99	63,48	10,77
Robura	81,1	97,63	120,10	99,61	19,57
Sláva Porýnia	74,6	50,30	65,12	63,34	12,25
Sun 1642	59,1	64,78	86,30	70,06	14,35
Terra F ₁	114,0	106,92	112,48	111,13	3,70
Titan	42,2	58,20	72,84	57,75	15,32
V-Obra	103,8	71,74	98,74	91,43	17,24
Priemer ³	87,81	79,66	95,54		

¹cultivar, ²weight of fruit, ³average



1. Hmotnosť plodu vybraných odrôd (g) – Weight of fruit of selected cultivars (g)

¹average

Pevnosť plodov je považovaná za dôležitú vlastnosť, najmä pri mechanizovanom zbere, manipulácii a doprave (Valšíková, 1985). Pri konzumných rajčiakoch pev-

né plody neprezrievajú, nepodliehajú skaze predčasne. Z tohto aspektu sú vyhovujúce odrody, ktoré mali pevnosť vyššiu ako 65 N ('Beefsteak', 'Istria', 'Kabanova',

IV. Obsah refraktometrickej sušiny – The content of refractometric dry matter

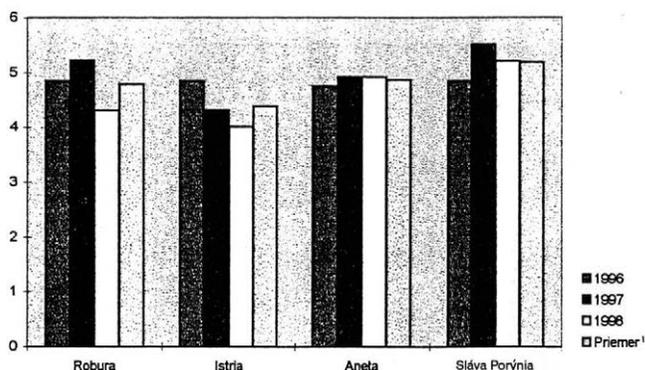
Odroda ¹	Obsah refraktometrickej sušiny ²				
	1996	1997	1998	Priemer ³	s_x
Aneta	4,75	4,92	4,92	4,86	0,05
Beefsteak	4,95	5,02	4,40	4,79	0,19
Denár	5,82	4,82	5,12	5,26	0,29
Hana	4,35	5,12	5,02	4,84	0,24
Ildico F ₁	3,60	5,92	5,32	4,95	0,69
Istria	4,85	4,32	4,01	4,42	0,24
Kabanova	4,75	5,42	4,95	5,04	0,20
K-549	5,15	4,62	4,48	4,75	0,21
Líder	5,15	5,17	5,12	5,12	0,03
Marathon	5,25	5,32	5,00	5,20	0,09
New Breeded	5,35	4,82	5,70	5,29	0,26
Opál	4,35	4,62	4,62	4,53	0,04
Orbit	5,27	5,02	5,37	5,22	0,11
Oxheart	5,10	5,62	4,90	5,21	0,21
Peto 98	4,75	4,32	5,41	4,83	0,31
Radka	5,35	4,42	4,98	4,91	0,27
Red Hunter	5,35	5,12	5,38	5,28	0,27
Rio Magic	4,85	5,72	4,30	4,96	0,41
Robot	4,60	4,52	5,00	4,71	0,15
Robura	4,85	5,22	4,31	4,79	0,26
Sláva Porýnia	4,85	5,52	5,21	5,19	0,19
Sun 1642	5,75	5,45	5,42	5,54	0,11
Terra F ₁	5,35	5,17	5,00	5,17	0,10
Titan	5,10	4,92	5,21	5,08	0,08
V-Obra	4,35	4,02	4,30	4,56	0,10
Priemer ³	4,95	5,04	4,94		

¹cultivar, ²content of refractometric dry matter, ³average

V. Obsah vitamínu C v plodoch rajčiakov – The content of vitamin C in tomato fruits

Odroda ¹	Obsah vitamínu ² C (mg/100 g)				
	1996	1997	1998	Priemer ³	s_x
Aneta	28,12	54,50	50,88	44,50	8,27
Beefsteak	29,98	51,44	35,70	39,04	6,42
Denár	29,98	41,05	35,63	35,55	3,02
Hana	18,82	58,17	34,62	37,20	11,45
Ildico F ₁	11,38	55,11	42,75	36,41	13,03
Istria	31,84	46,56	33,60	37,33	4,64
Kabanova	41,13	41,05	43,76	41,98	0,89
K-549	26,26	55,11	38,62	39,99	8,37
Líder	44,85	39,83	37,67	40,78	4,22
Marathon	41,13	63,67	39,60	48,13	7,79
New Breeded	31,84	46,56	41,73	40,04	5,86
Opál	24,40	47,78	41,73	37,97	7,01
Orbit	44,85	50,83	35,62	43,77	4,43
Oxheart	33,55	53,89	35,65	41,36	6,47
Peto 98	33,69	47,78	33,55	38,34	4,72
Radka	48,57	55,11	42,75	48,81	3,57
Red Hunter	33,69	50,22	37,67	40,53	4,99
Rio Magic	28,12	50,22	34,62	37,65	6,56
Robot	33,69	40,44	38,68	37,60	2,02
Robura	35,55	49,00	37,67	40,75	4,18
Sláva Porýnia	48,57	52,67	37,67	46,30	4,48
Sun 1642	42,99	50,83	36,65	43,49	4,11
Terra F ₁	46,71	48,78	40,72	48,74	2,42
Titan	31,84	53,28	40,72	41,95	6,23
V-Obra	33,69	40,44	31,57	35,23	2,68
Priemer ³	34,21	50,17	33,91		

¹cultivar, ²content of vitamin C, ³average



2. Obsah sušiny refraktometrom pri vybraných odrodách (%) – Dry matter content detected by refractometer in selected cultivars (%)

¹average

'Marathon', 'Opál', 'Red Hunter', 'Rio Magic', 'Robura', 'Sun 1642', 'Terra F₁', 'V-Obra').

Hmotnosť plodu je v priamej závislosti s veľkostnými parametrami. Priemyselné rajčiaky majú byť stredne veľké až veľké, približne s hmotnosťou 70 až 90 g.

Drobné plody prepadávajú cez medzery dopravníkov strojného vybavenia a veľké sa ľahko poškadzujú. Veľkoplodé a maloplodé odrody sú vhodné pre ručný zber, najmä pre záhradkárov.

VI. Hodnotenie vetvenia, olistenia, počtu kvetov v súkvetí a veľkostných parametrov plodu rajčiakov – Evaluation of branching, leafiness, number of flowers in inflorescence and size parameters of tomato fruit

Odroda ¹	Vetvenie ²	Olistenie ³	Počet kvetov v súkvetí ⁴	Plod ⁵			
				dĺžka ⁶ (mm)	šírka ⁷ (mm)	index	tvar ⁸
Aneta	stredné ⁹	stredné	9–11	49	52	0,94	G
Beefsteak	silné ¹⁰	silné	5–8	47	64	0,73	PG
Denár	stredné	stredné	5–8	50	43	1,16	PO
Hana	stredné	stredné	5–8	46	50	0,92	G
Ildico F ₁	stredné	stredné	9–11	51	60	0,85	G
Istria	stredné	stredné	5–8	47	41	1,15	G
Kabanova	stredné	silné ¹⁰	5–8	44	54	0,81	PG
K-549	stredné	stredné	5–8	45	40	0,91	G
Líder	stredné	stredné	5–8	50	55	0,90	G
Marathon	stredné	stredné	5–8	53	73	0,72	PG
New Breeded	slabé ¹¹	stredné	5–8	48	54	0,89	G
Opál	silné	silné	5–8	53	50	1,06	G
Orbit	stredné	silné	5–8	53	44	1,20	PO
Oxheart	silné	silné	3–5	53	49	1,08	G
Peto 98	slabé	stredné	5–8	49	40	1,25	PO
Peto 950	slabé	stredné	9–11	46	41	1,12	G
Radka	slabé	stredné	9–11	48	52	0,92	G
Red Hunter	slabé	stredné	5–8	53	62	0,85	G
Rio Magic	stredné	stredné	5–8	59	44	1,35	PO
Robura	slabé	stredné	5–8	48	58	0,83	G
Robot	stredné	stredné	9–11	48	42	1,14	G
Sláva Porýnia	stredné	stredné	9–11	40	45	0,88	G
Sun 1642	stredné	silné	5–8	66	44	1,50	V
Terra F ₁	stredné	stredné	5–8	50	61	0,82	PG
Titan	stredné	silné	9–11	51	46	1,11	G
V-Obra	stredné	stredné	5–8	54	45	1,20	PO

Tvar – Shape:

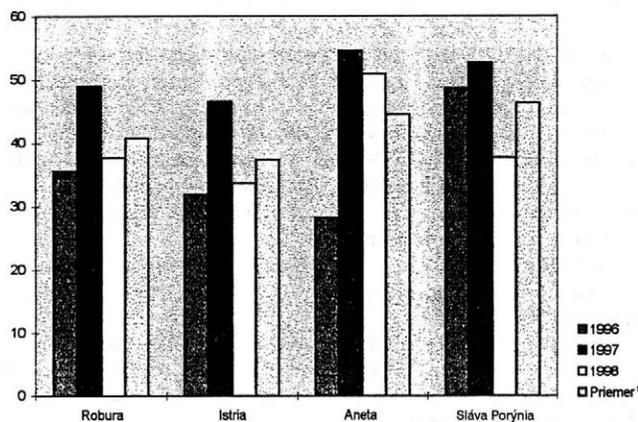
G = guľatý – round

PO = pretiahnutooválny – elongated-oval

PG = plochogulovitý – flat-spherical

V = valcovitý – cylindrical

¹cultivar, ²branching, ³leafiness, ⁴number of flowers in inflorescence, ⁵fruit, ⁶length, ⁷width, ⁸shape, ⁹mean, ¹⁰strong, ¹¹weak



3. Obsah vitamínu C pri vybraných odrodách (mg/100 g) – The content of vitamin C in selected cultivars (mg/100 g)

¹average

Odroda ¹	Povrch plodu ²	Stopková jamka ³		Počet komôr ⁶
		veľkosť ⁴	hlbka ⁵	
Aneta	hladký ⁷	veľká ¹⁰	plytká ¹³	3–5
Beefsteak	náznak rebernatosti ⁸	veľká	hlboká ¹⁴	6–10
Denár	náznak rebernatosti	stred ¹¹	plytká	2–3
Hana	hladký	malá ¹²	hlboká	3–5
Ildico F ₁	hladký	veľká	hlboká	4–5
Istria	náznak rebernatosti	stredná	plytká	3–5
Kabanova	náznak rebernatosti	veľká	plytká	5–8
K-549	náznak rebernatosti	stredná	plytká	3–4
Líder	náznak rebernatosti	veľká	hlboká	4–5
Marathon	náznak rebernatosti	veľká	plytká	6–10
New Breeded	náznak rebernatosti	veľká	plytká	3–5
Opál	náznak rebernatosti	stredná	plytká	3
Orbit	náznak rebernatosti	malá	plytká	3
Oxheart	slabo rebernatosti ⁹	stredná	plytká	5–8
Peto 98	náznak rebernatosti	stredná	plytká	2–3
Peto 950	náznak rebernatosti	malá	plytká	2–3
Radka	náznak rebernatosti	veľká	plytká	3
Red Hunter	náznak rebernatosti	malá	plytká	4–8
Rio Magic	náznak rebernatosti	stredná	plytká	2–3
Robot	náznak rebernatosti	malá	plytká	2–3
Robura	náznak rebernatosti	stredná	hlboká	4–5
Sláva Porýnia	hladký	malá	plytká	3–5
Sun 1642	náznak rebernatosti	malá	plytká	3–5
Terra F ₁	slabo rebernatý	veľká	hlboká	5–8
Titan	náznak rebernatosti	malá	plytká	2–3
V-Obra	náznak rebernatosti	veľká	plytká	3

¹cultivar, ²fruit surface, ³stalk opening, ⁴size, ⁵depth, ⁶number of chambers, ⁷soft, ⁸indication of rib-shape, ⁹weak rib-shape, ¹⁰great, ¹¹mean, ¹²small, ¹³shallow, ¹⁴deep

Vysoký obsah (nad 5 %) refraktometrickej sušiny sa vyžaduje pri priemyselných rajčiakoch. Túto požiadavku spĺňa 12 zo sledovaných odrôd ('Denár', 'Kabanova', 'Líder', 'Marathon', 'New Breeded', 'Orbit', 'Oxheart', 'Red Hunter', 'Sláva Porýnia', 'Sun 1642', 'Terra F₁', 'Titan'), z toho boli štyri indeterminantné odrody.

Vysoký obsah vitamínu C u rajčiakov je významný pri odrodách, ktoré sa konzumujú v čerstvom stave. V sledovanom sortimente malo 14 odrôd vysoký obsah tohto vitamínu, t.j. nad 40 mg/100 g ('Aneta', 'Kabanova', 'Líder', 'Marathon', 'New Breeded', 'Orbit', 'Oxheart', 'Radka', 'Red Hunter', 'Robura', 'Sláva Porýnia', 'Sun 1642', 'Terra F₁', 'Titan').

Z morfológických vlastností počet kvetov v súkvetí priamo vplýva na počet plodov vo vijane, a tým aj na úrodu. Determinantné odrody majú väčšinou menší počet kvetov a plodov vo vijane, ale dozrievajú súčasne. Naopak, ak je veľký počet plodov, tieto dozrievajú vo vijane postupne. Je to typické pre vysoké a konzumné typy.

Index plodov charakterizuje ich tvar. Podľa našich pozorovaní za guľaté možno považovať plody s inde-

xom v rozmedzí od 0,83 do 1,15. Plochogulaté plody mali index 0,72 až 8,82. Tvar plodov s indexom od 1,16 do 1,35 je pretiahnutooválny a valcovitý má index nad 1,35.

Uprednostňovaný povrch plodov pri všetkých typoch rajčiakov je hladký až so slabými náznakmi rebernatosti. Stopková jama má byť malá a plytká. Plody rebernaté alebo s hlbokými, veľkými stopkovými jamkami zachytávajú nečistoty a ľahšie sa poškodzujú. Farba zrelého plodu a dužiny sa vyžaduje sýtočervená.

Rôzne znaky a vlastnosti v sortimente umožňujú výber vhodných materiálov nielen pre účely pestovania, ale aj pre ďalšie šľachtenie nových odrôd rajčiakov. Výsledky sa využívajú aj pri štúdiu, ochrane a udržiavaní genofondu.

LITERATÚRA

- Balázs S. (1996): *Paradicsom – termesztés*. Budapest.
Kolektív (1996): *Descriptors for Tomato (Lycopersicon spp.)*. Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute.

- Kopec K., Valšíková M. (1980): Uplatnenie veľkovýrobných metód manipulácie pri zbere, pozberovej úprave a skladovaní rajčiakov. [Výskumná správa.] Hurbanovo, Výskumný a šľachtiteľský ústav zelenín a špeciálnych plodín.
- Meravá E. (1998): Zelenina. Situačná a výhľadová správa. Bratislava, MPSR, VÚEPP.
- Střelec V., Prusová, H. (1975): Výskum sortimentu odrôd rajčiakov pod fóliovými skleníkmi. [Výskumná správa.] Hurbanovo, Výskumný a šľachtiteľský ústav zelenín a špeciálnych plodín.
- Števlíková-Valšíková M., Prusová H. (1980): Hodnotenie sortimentu rajčiakov. [Záverečná správa.] Hurbanovo, Výskumný a šľachtiteľský ústav zelenín a špeciálnych plodín.
- Valšíková M. (1980): Fyzikálne parametre sortimentu rajčiakov. Ved. Práce Výsk. Šľacht. Úst. Zelen. Špeciál. Plod., Hurbanovo.
- Valšíková M. (1985): Výber odrôd plodovej zeleniny pri veľkovýrobnej technológii. [Záverečná správa.] Hurbanovo, Výskumný a šľachtiteľský ústav zelenín a špeciálnych plodín.
- Valšíková M. a kol. (1996): Produkčné systémy vybraných druhov zelenín I. časť. Nové Zámky, Výskumný a šľachtiteľský ústav zelenín a špeciálnych plodín.
- Valšíková M. (1999): Produkcia zeleninovej papriky a rajčiakov v SR. Zeleninárstvo SR. In: Zbor. Ref. 5. celoštátnej konferencie zeleninárov SR. 9.–10. 2. 1999, Nitra, Agroinštitút.
- Viteková A. (1998): Genetické zdroje zelenín a liečivých rastlín. In: Zbor. Ref. Hodnotenie genetických zdrojov rastlín. Piešťany, Výskumný ústav rastlinnej výroby.

Received: 99-03-25

Kontaktná adresa:

Doc. Ing. Magdaléna Valšíková, PhD., Výskumný ústav zeleninársky, s. r. o., Andovská 6, 940 01 Nové Zámky, Slovenská republika
Tel. +421 817 40 18 92, e-mail: valsikova@vuznz.sk

Institute for Medicinal Plant Research "Dr. Josif Pančić" (Belgrade)
and
Federal Institute for Plant and Animal Genetic Resources, Belgrade

Organizing

**THE FIRST CONFERENCE ON MEDICINAL PLANTS
OF SOUTH-EAST EUROPEAN COUNTRIES**

and

**THE SIXTH MEETING "DAYS OF MEDICINAL PLANTS '99"
(as a joint meeting)**

The First Conference on Medicinal Plants of South-East European Countries (CMAPSEEC), as joint VI Meeting "Days of Medicinal Plants '99" VI MDMP will be held in Belgrade, from 11–15th October, 1999. I CMAPSEEC will be organized as an international scientific and professional meeting, open for all those who work in the field of medicinal and aromatic plants and related products.

The main topics of the I CMAPSEEC & VI MDMP will be: preservation and sustainable use of biological resources, mapping of the natural resources of medicinal and aromatic plants, biotechnology, breeding and seed production, cultivation, ethnobotany, ethnomedicine, phytochemistry, pharmacology and toxicology, industrial processing, quality control and standardization and economic aspects of medicinal and aromatic plants of the South-East European region.

Main program will be conducted through keynotes introductory and plenary lectures, oral and poster presentations of submitted papers, working and promotional sessions and exhibitions.

*Contact Address: Institute for Medicinal Plant Research "Dr. Josif Pančić"
1st CMAPSEEC
T. Košcuška 1, 11000 Belgrade, Yugoslavia
Fax: +38111 182-072
e-mail: iplb@sezampro.yu*

EFFECT OF NITROGENOUS NUTRITION AND SACCHAROSE FOLIAR APPLICATION ON YIELD PARAMETERS OF RADISH

VPLYV N-VÝŽIVY A LISTOVEJ APLIKÁCIE SACHARÓZY NA PARAMETRE ÚRODY REĎKOVKY

P. Kováčik

Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: The experiment was realized in greenhouse with mechanical air-conditioning and irrigation on soil substrate which was prepared from loamy orthic luvisol and garden soil of Terravita brand. Agrochemical parameters of the substrate are stated in Tab. I. Under the conditions of small-plot trial, an influence of sole rational nitrogenous fertilization and by 1/3 increased nitrogenous fertilization (overfertilization) as well as an interacted influence of saccharose spraying in combination with above mentioned nitrogenous nutrition pattern of radish were tested on the course of three years (Tab. II). Saccharose was sprayed on the leaves of radish with the rate of 500 l/ha in the form of 5% water solution twelve days before radish harvest. Date of spraying, concentration and dose of saccharose applied were determined on the basis of the knowledge of Kováčik (1994). Content of nitrates has been determined by means of ion-selective electrode Crytur and vitamin C content volumetrically by nitrobenzene titration. It follows from achieved values that rational fertilization with nitrogen showed positive influence on the both yields of radish root bulbs and leaves, when the measure of effect on underground and above-ground organs was the same. Overfertilization with nitrogen caused mainly an increase of leaf biomass, but radish bulb yield was effected adversely. Pre-harvest saccharose application positively influenced bulb yield and negatively leaf yield under the both testing levels of nitrogen nutrition. Saccharose application restricted more expressively a nitrate accumulation in leaves than in bulbs. With rational fertilization the content of NaNO_3 in bulbs has changed insignificantly after saccharose application, but with overfertilization its reduction was significant. Nitrogen fertilization influenced nitrate content in bulbs more significantly than in leaves. The leaves cumulated more nitrates than bulbs. All variants tested within the experiment excepting rational nitrogen fertilization followed by pre-harvest saccharose application showed negative effect on vitamin C content in radish bulbs. The most advantageous coefficient of economical effectiveness has been achieved under the rational nitrogen fertilization which was connected with pre-harvest application of saccharose. From the economical point of view the least appropriate treatment showed to be overfertilization without saccharose application.

radish; nitrates; vitamin C; saccharose

ABSTRAKT: V trojročnom maloparcelovom pokuse, v skleníku s mechanickým vetraním a zavlažovaním, na pôdnom substráte pripravenom z hlinitej hnozedome a záhradnickej zeminy Terravity sa sledoval vplyv dusíkatej výživy a sacharózy aplikovanej na listy reďkovky 12 dní pred jej zberom na parametre úrody reďkovky. Zistilo sa, že racionálne hnojenie dusíkom pozitívne vplývalo na úrodu buliev a listov reďkovky, pričom miera účinku na podzemné a nadzemné orgány bola zhodná. Nadlimitné hnojenie dusíkom rezultovalo najmä do nárastu listovej biomasy. Na úrodu buliev, v porovnaní s racionálnym N-hnojením, pôsobilo negatívne. Predzberová aplikácia sacharózy kladne ovplyvnila úrodu buliev a negatívne úrodu listov, a to pri oboch testovaných hladinách N-výživy. Sacharóza výraznejšie obmedzila hromadenie dusičnanov v listoch ako v bulvách. Pri racionálnom hnojení sa po postreku sacharózou obsah NaNO_3 v bulvách zmenil nevýznamne a pri nadlimitnom hnojení sa znížil významne. Hnojenie dusíkom ovplyvnilo obsah dusičnanov v bulvách preukaznejšie ako v listoch. Listy kumulovali viac dusičnanov ako bulvy. Všetky v pokuse testované agrochemické opatrenia, s výnimkou racionálneho N-hnojenia spojeného s predzberovou aplikáciou sacharózy, pôsobili na obsah vitamínu C v bulvách reďkovky negatívne. Najvýhodnejší koeficient ekonomickej efektívnosti sa dosiahol pri racionálnom hnojení dusíkom, ktoré bolo spojené s predzberovou aplikáciou sacharózy. Ekonomicky najmenej vhodným opatrením bolo nadlimitné dusíkaté hnojenie bez aplikácie sacharózy.

reďkovka; dusičnany; vitamín C; sacharóza

ÚVOD

Prvoradým cieľom pestovateľov poľných a záhradných plodín je dosiahnutie ekonomickej efektívnosti. K naplneniu tohto cieľa výraznou mierou prispievajú hnojivá, pretože na realizácii genetického potenciálu

rastlín sa v podmienkach strednej Európy podieľajú 37 %. Priemyselné a hospodárske hnojivá ovplyvňujú nielen výšku úrody, ale i kvalitu zelenín.

V zeleninárstve je kvalita chápaná predovšetkým ako problém nadlimitného obsahu dusičnanov, cudzorodých látok, zníženej hladiny vitamínov a nevyváženého za-

Rok ¹	N–NH ₄ ⁺	N–NO ₃ ⁻	N _{an} ²	P	K	Mg	Soli ³	Organické látky ⁴	pH/KCl
	mg/kg						%		
1995	5,13	17,50	22,63	215	452,5	380	0,18	9,82	7,35
1996	12,55	11,18	23,73	218	356,0	385	0,16	9,31	7,36
1997	3,63	6,10	9,73	270	182,0	230	0,12	8,93	7,46

¹year, ²inorganic nitrogen, ³salinity, ⁴organic matters

stúpenia jednotlivých makro- a mikroelementov. Prístupov k riešeniu uvedenej problematiky, najmä z pohľadu regulácie obsahu dusičnanov, podporenia tvorby vitamínu C pri súčasnom zvýšení tvorby biomasy, je viacero.

Fecenko a Kováčik (1990) regulovali obsah dusičnanov v pôde prostredníctvom inhibítora nitrifikácie, čím vytvárali predpoklad pre ich menší príjem a následne i nižší obsah v rastline. Ložek a Varga (1998) aplikovali vodný výluh z vermikompostu. Uher (1998) baktérie *Desulfovibrio desulfuricans*, Ložek a i. (1998) humát sodný. Prostredníctvom uvedených aplikácií pôsobia na fyzikálno-chemické a biologické parametre pôdy menovaní autori zvýšili úrody pestovaných zelenín, znížili hladinu dusičnanov, resp. ťažkých kovov a zvýšili obsah vitamínu C v konzumovaných častiach rastlín.

V našom pokuse sme na základe pozorovaní autorov Buckenhuskesa a Gierschnera (1988), zistiacich súvis medzi zvýšenou hladinou dusičnanov v rastline a nedostatočným množstvom sacharidov v rastline, overovali účinok listovej aplikácie sacharózy a dusíkatej výživy na parametre úrody reďkovky.

MATERIÁL A METÓDA

Predmetnú problematiku sme riešili počas troch rokov (1995 až 1997) v podmienkach maloparcelového pokusu v skleníku s mechanickým vetraním a zavlažovaním na pôdnom substráte pripravenom z hlinitej hnozdovej a záhradníckej zeminy Terravity. Objemová hmotnosť pripraveného substrátu bola 1,2 g/cm³ a jeho agrochemické parametre vyjadruje tab. I.

Pokus bol založený metódou náhodného usporiadania parcelí pri trojnásobnom opakovaní variantov. Schému založenia pokusu uvádza tab. II. Z nej je zrejmé, že dávky dusíka a sacharózy boli v každom roku totožné. Množstvo aplikovaného N na variantoch 2 a 3 vychádzalo z rozboru pôdy a odporúčaní Polácha (1985). Dávky N na variantoch 4 a 5 boli zvýšené o 1/3. Dusík bol aplikovaný pred sejbou, a to vo forme roztoku pripraveného z Vermisolu (vodný extrakt vermihumusu) a priemyselného hnojiva močoviny. Sto mililitrov získaného roztoku obsahovalo 16,8 g dusíka. Fosforom, draslíkom a horčíkom sa nehnojilo z dôvodu ich dobrej zásoby v substráte. Sacharóza sa aplikovala rozprašova-

čom na listy reďkovky 12 dní pred jej zberom, a to vo forme 5% vodného roztoku. Koncentrácia sacharózy a termín postreku bol zvolený na základe pozorovaní Kováčika (1994 a 1996).

Reďkovka odrody Granát bola vysiatá ručne na presný počet rastlín. Termín sejby bol v prvom roku pokusu 23. 3., v druhom roku 24. 3. a v treťom roku 20. 3. Zbery sa realizovali 9. 5., 16. 5. a 8. 5. Vlhkosť substrátu bola udržiavaná na hladine 65 až 70 % PVK pravidelným polievaním pitnou vodovodnou vodou obsahujúcou zanedbateľné množstvo živín.

Obsah dusičnanov sa stanovoval pomocou ión-selektívnej elektródy Crytur, metódou Hubáčka a Bernatzika (1979) a obsah vitamínu C sa stanovil titračne, nitrobenzénom.

Kvantitatívne a kvalitatívne parametre sa vyhodnocovali len u reďkoviek, ktorých priemer bulvičiek bol väčší ako 1,5 cm.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vplyv variantov pokusu na tvorbu úrody buliev, listov a celej biomasy reďkovky uvádzajú tab. III, IV a V. Z tab. III je zrejmé, že pôsobenie uplatnených opatrení nebolo v každom roku totožné.

Racionálne hnojenie dusíkom (variant 2) v každom roku pozitívne a štatisticky vysoko preukazne vplývalo na výšku úrody buliev, čo poukazuje na skutočnosť, že predsejbová hladina N_{an} na úrovni 9,73 až 23,73 mg/kg (tab. I) je pre realizáciu genetického potenciálu reďkovky nepostačujúca.

II. Varianty pokusu – Treatments of experiment

číslo ³	označenie ⁴	Dávka ²	
		N (kg/ha)	sacharóza (l/ha) ⁵
1	O	0	0
2	N	120	0
3	N + 5% roztok sacharózy ⁶	120	500
4	4/3 N	160	0
5	4/3 N + 5% roztok sacharózy	160	500

¹treatment, ²dosage, ³number of treatment, ⁴designation of treatment, ⁵saccharose, ⁶solution of saccharose

III. Úroda buliev reďkovky v čerstvom stave – The radish bulbs yield in fresh biomass

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997	g/m ²	%
	g/m ²				
1	1 807	1 366	1 934	1 702,3	100,00
2	1 980	1 666	2 315	1 987,0	116,72
3	2 187	1 973	2 265	2 141,7	125,81
4	1 573	1 920	2 295	1 929,3	113,33
5	1 746	2 145	2 571	2 155,2	126,61
Priemer ⁴	1 858,6	1 814,7	2 276	1 983,1	116,49
Hd _{0,05}	90,845	81,869	70,283	176,070	
Hd _{0,01}	132,180	119,119	102,262	236,080	
Hd _{0,05}	pre roky ⁵			136,383	
Hd _{0,01}	pre roky			182,867	

Hd_{0,05}, Hd_{0,01} = hraničná diferencia na hladine preukaznosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$ – limit of significant difference (LSD) at the level $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0,01$

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average, ⁵for years

V. Úroda listov a buliev reďkoviek v čerstvom stave – The radish leaves and bulbs yield in fresh biomass

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997	g/m ²	%
	g/m ²				
1	4 114	2 571	3 575	3 420,0	100,0
2	4 200	3 366	4 490	4 018,7	117,5
3	3 340	3 773	4 176	3 763,0	110,0
4	4 843	4 220	4 286	4 449,7	130,1
5	4 043	4 345	4 545	4 311,0	126,0
Priemer ⁴	4 108	3 655	4 214	3 992,5	116,7
Hd _{0,05}	228,964	269,691	148,538	376,028	
Hd _{0,01}	333,144	392,401	216,123	504,188	
Hd _{0,05}	pre roky ⁵			291,270	
Hd _{0,01}	pre roky			390,543	

Hd_{0,05}, Hd_{0,01} = hraničná diferencia na hladine preukaznosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$ – limit of significant difference (LSD) at the level $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0,01$

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average, ⁵for years

Zaznamenaný kladný efekt racionálnej N-výživy (variant 3) sa aplikáciou sacharózy v prvých dvoch rokoch preukazne zosilnil a v poslednom nevýznamne zoslabil. Pozitívne pôsobenie sacharózy na tvorbu biomasy buliev sa zistilo nielen pri racionálnom hnojení dusíkom, ale tiež pri nadlimitnom hnojení (variant 4). Zvýšené dusíkaté hnojenie v prvom roku pokusu pôsobilo na bulvy reďkovky depresívne a v nasledujúcich pozitívne. Výrazný negatívny účinok nadmernej N-výživy pozorovaný v prvom roku sa aplikáciou sacharózy stlmil (variant 5 versus variant 4). K podobným poznatkom dospela Lišková (1996). Čiastočne odlišné efekty testovaných opatrení zaznamenané v jednotlivých rokoch

IV. Úroda listov reďkovky v čerstvom stave – The radish leaves yield in fresh biomass

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997	g/m ²	%
	g/m ²				
1	2 307	1 205	1 650	1 720,7	100,0
2	2 220	1 700	2 175	2 031,7	118,1
3	1 153	1 800	1 911	1 621,3	94,3
4	3 240	2 300	1 991	2 510,3	145,9
5	2 297	2 200	1 974	2 157,0	125,4
Priemer ⁴	2 243,4	1 841	1 940,2	2 008,2	116,7
Hd _{0,05}	204,749	217,959	182,690	357,643	
Hd _{0,01}	297,910	317,130	265,814	479,537	
Hd _{0,05}	pre roky ⁵			277,029	
Hd _{0,01}	pre roky			371,448	

Hd_{0,05}, Hd_{0,01} = hraničná diferencia na hladine preukaznosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$ – limit of significant difference (LSD) at the level $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0,01$

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average, ⁵for years

VI. Pomer medzi hmotnosťou listov a buliev reďkoviek v čerstvom stave – Leaves and bulbs weight ratio in radish fresh biomass

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997	g/m ²	%
	g/m ²				
1	1,28	0,88	0,86	1,01	100,0
2	1,12	1,02	0,94	1,03	102,0
3	0,53	0,91	0,84	0,76	75,2
4	2,06	1,20	0,87	1,38	136,6
5	1,32	1,03	0,77	1,04	103,0
Priemer ⁴	1,26	1,01	0,86	1,04	103,0

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average

potvrdili všeobecne známy vplyv pestovateľského ročníka na úrodu pestovaných rastlín.

Hodnotiac úrody buliev v priemere za roky pokusu zistilo sa pozitívne pôsobenie predzberovej aplikácie sacharózy na listy reďkovky, a to pri oboch hladinách N-výživy (variant 3 a 5). Na uvedených variantoch sa dosiahli najvyššie úrody, pričom rozdiel v úrodách bol zanedbateľný. Nadlimitné hnojenie dusíkom (variant 4), bez aplikácie sacharózy, pôsobilo v porovnaní s racionálnym hnojením (variant 2) depresívne. Zo zisteného rezultuje poznatok o neúčelnosti nadmerných dávok dusíka, a to i v spojení s aplikáciou sacharózy, ktorá síce vytvárala podmienky pre lepšie zhodnotenie dodaného dusíka, no jej pozitívny efekt bol značne eliminovaný negatívnym účinkom nadmerného dusíkatého hnojenia. Naopak, racionálne hnojenie dusíkom, ale najmä v spojení s aplikáciou sacharózy, sa z pohľadu výšky úrody javí ako vysoko účelné.

Na úrodu listov (tab. IV) testované agrochemické opatrenia pôsobili v každom roku čiastočne odlišne. V prvom

roku pokusu sa dosiahla najnižšia úroda listov na variante 3 a v druhom a treťom roku na variante 1. V rokoch 1995 a 1996 sa najvyššia úroda pozberala z variantu 4 a v roku 1997 z variantu 2. Rovnako ako na úrodu buliev, tak i na úrodu listov pôsobil pestovateľský ročník signifikantne.

Úrody dosiahnuté v priemere za tri roky pokusu poukazujú na neefektívnosť nadmerného hnojenia dusíkom (variant 4). O 33,3 % zvýšené N-hnojenie ovplyvnilo predovšetkým tvorbu nadzemnej, pri reďkovke trhovo nezaujímavej, biomasy. Pozoruhodné je zistenie, že aplikácii sacharózy sa na oboch variantoch 3 a 5 v porovnaní s variantami 2 a 4 obmedzila tvorba listov.

VII. Obsah dusičnanov (NaNO_3) v bulvách reďkovky (čerstvá biomasa) – The nitrate content (NaNO_3) of radish bulbs (fresh biomass)

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997		
	g/m ²			g/m ²	%
1	1 935,0	2 610	2 600	2 381,7	100,0
2	2 215,3	2 929	2 740	2 628,1	110,3
3	2 222,0	2 829	2 809	2 620,0	110,0
4	2 610,0	2 586	3 287	2 827,7	118,7
5	2 171,0	2 436	2 681	2 429,3	102,0
Priemer ⁴	2 232,0	2 678	2 823,4	2 577,4	108,2
Hd _{0,05}	67,040	185,243	74,905	160,384	
Hd _{0,01}	97,542	269,529	108,987	215,047	
Hd _{0,05} pre roky ⁵				124,233	
Hd _{0,01} pre roky				166,574	

Hd_{0,05}, Hd_{0,01} = hraničná diferencia na hladine preukaznosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$ – limit of significant difference (LSD) at the level $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0,01$

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average, ⁵for years

VIII. Obsah dusičnanov (NaNO_3) v listoch reďkovky (čerstvá biomasa) – The nitrate content (NaNO_3) of radish leaves (fresh biomass)

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997		
	g/m ²			g/m ²	%
1	2 129,0	3 132,0	3 613,0	2 958,0	100,0
2	2 111,0	3 515,0	3 824,0	3 150,0	106,5
3	2 000,0	3 253,0	3 307,0	2 853,3	96,5
4	2 036,0	2 224,0	3 667,0	2 642,3	89,3
5	1 867,0	2 436,0	3 306,0	2 536,3	85,7
Priemer ⁴	2 028,6	2 912,0	3 543,4	2 828,0	95,6
Hd _{0,05}	64,399	117,571	159,309	246,033	
Hd _{0,01}	93,701	171,065	231,795	329,888	
Hd _{0,05} pre roky ⁵				190,577	
Hd _{0,01} pre roky				255,530	

Hd_{0,05}, Hd_{0,01} = hraničná diferencia na hladine preukaznosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$ – limit of significant difference (LSD) at the level $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0,01$

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average, ⁵for years

Vzájomným konfrontovaním účinkov testovaných opatrení na nadzemné a podzemné orgány reďkovky sa zistilo, že hnojenie dusíkom (bez aplikácie sacharózy) rezultuje v miernu (variant 2) až výraznú (variant 4) podporu tvorby listov. Dodanie sacharózy tento efekt obmedzuje a naopak, v zmysle poznatkov Kováčika a Bogdanovičovej (1998) zlepšuje presun asimilátov z nadzemných, fotosyntetizujúcich orgánov do podzemných, zásobných orgánov, v dôsledku čoho je možné očakávať, že pri pestovaní reďkovky po aplikácii sacharózy dôjde k nárastu biomasy buliev.

Údaje v tab. V zachytávajúce pomer medzi hmotnosťou listov a buliev jednoznačne poukazujú na fakt, že pri nadmernom hnojení dusíkom (variant 4) dochádza k nežiaducemu nárastu nadzemnej biomasy, ktoré dodanie sacharózy (variant 5) výrazne tlmí.

Racionálne hnojenie dusíkom (variant 2) uvedený pomer, ktorý je na nehnojenom variante 1 : 1, prakticky neovplyvnilo (tab. VI). Aplikácia sacharózy na porast reďkovky, hnojený dusíkom v zmysle odporúčania Polácha (1985), zvýhodnila tvorbu buliev, čím pomer medzi listami a bulvami dosiahol hodnotu 0,75 : 1.

Pozorovaním pôsobenia faktorov testovaných na jednotlivých variantoch pokusu na celkovú biomasu reďkovky (tab. V) sa potvrdil všeobecne známy pozitívny vplyv dusíkatého hnojenia na tvorbu biomasy, pričom o 33,3 % zvýšené N-hnojenie nepôsobilo depresívne, ale naopak, signifikantne pozitívne, ale ako už bolo konštatované, podporilo najmä nárast nadzemných orgánov. Listová aplikácia sacharózy znižovala účinok dusíkatej výživy na tvorbu biomasy reďkovky, pričom uvedenú zníženie išlo predovšetkým na vrub tvorby listov. Z predloženého zistenia nemožno urobiť závery, že aplikáciou sacharózy sa obmedzuje biomasu listov všetkých plodín, pretože Kováčik (1996) v pokusoch so špenátom nehnojeným žiadnymi hnojivami prostredníctvom postreku sacharózy zvýšil úrodu listov. Tvorbu koreňov nehodnotil.

Vplyv variantov pokusu na hladinu dusičnanov v bulvách reďkovky charakterizujú číselné údaje v tab. VII. Predložené čísla potvrdzujú známu skutočnosť, že zvýšená ponuka dusíka pestovaným rastlinám rezultuje najmä do nárastu obsahu nebielkovinových foriem dusíka a v rámci nich i do obsahu dusičnanového dusíka (Kováčik a Bogdanovič, 1998). Miera nárastu hladiny NaNO_3

IX. Pomer medzi obsahom dusičnanov v listoch a v bulvách reďkovky – Leaves and bulbs nitrate content ratio in radish

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³
	1995	1996	1997	
1	1,10	1,20	1,39	1,23
2	0,95	1,20	1,40	1,18
3	0,90	1,15	1,18	1,08
4	0,78	0,86	1,12	0,92
5	0,86	1,00	1,23	1,03
Priemer ⁴	0,92	1,08	1,26	1,09

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average

X. Obsah vitamínu C v bulvách reďkovky (čerstvá biomasa) – The vitamin C content of radish bulbs (fresh biomass)

Variant ¹	Rok ²			Priemer rokov ³	
	1995	1996	1997	\bar{x}	%
	g/m ²			g/m ²	%
1	378	290,0	332,0	333,3	100,0
2	378	282,0	312,0	324,0	97,21
3	389	300,0	340,0	343,0	102,91
4	389	260,0	240,0	296,3	88,90
5	389	282,0	280,0	317,0	95,11
Priemer ⁴	384,6	282,8	300,8	322,7	96,82
Hd _{0,05}	10,704	19,735	13,089	18,695	
Hd _{0,01}	15,574	28,715	19,045	25,066	
Hd _{0,05} pre roky ⁵					14,481
Hd _{0,01} pre roky					19,416

Hd_{0,05}, Hd_{0,01} = hraničná diferencia na hladine preukaznosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$ – limit of significant difference (LSD) at the level $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0,01$

¹treatment, ²year, ³average of years, ⁴average, ⁵for years

bola rovnako, ako miera nárastu úrody bulvie či listov, výrazne závislá od pestovateľského ročníka, resp. najmä od počtu svetelných dní, pretože reďkovka bola pestovaná v skleníku s mechanickým vetraním a zavlažovaním bez možnosti regulácie intenzity osvetlenia. Najvyššia hladina dusičnanov bola v prvom a treťom roku pokusu zistená na variante 4 a v druhom roku na variante 2, t.j. na variantoch hnojených dusíkom, no bez aplikácie sacharózy.

Ani na jednom variante, ani v jednom roku pokusu hladina NaNO₃ nepresiahla limitnú hodnotu 3 000 mg/kg určenú Ministerstvom zdravotníctva SR pre rýchlenú reďkovku.

Vychádzajúc z hodnôt dosiahnutých v priemere za roky pokusu je zrejmé, že pri racionálnom N-hnojení dodanie sacharózy nie je z aspektu zníženia obsahu NaNO₃ opodstatnené. Diferencia medzi variantami 2 a 3 nie je signifikantná. Naopak, pri nadmernom dusíkatom hnojení postrek sacharózy preukazuje znížil hladinu dusičnanov. Z pohľadu rokov najnižšie obsahy dusična-

XI. Efektívnosť aplikácie dusíkatých hnojív a sacharózy pri pestovaní reďkovky – The effectiveness of the use of nitrogenous fertilizers and saccharose when growing radish

Rok ¹	Variant ²	Náklady ³				Realizačná cena buliev ⁴ (Σn)	Rozdiel ⁵ (Rc - Σn) = R	Efektívnosť opatrení ⁶ R _{2,3,4,5} - R ₁ = E	Koeficient ekonomickej efektívnosti ⁷ K _{EE} = E : Σn
		Vermisol* ⁸	dusík ⁹	sacharóza ¹⁰	spolu ¹¹				
		(Sk/m ²)							
1995	1	0	0	0	0	117,455	117,455	-	-
	2	0,54	0,18	0	0,7200	128,700	127,980	10,525	14,62
	3	0,54	0,18	0,1725	0,8925	142,155	141,263	23,808	26,68
	4	0,72	0,24	0	0,9600	102,245	101,285	-16,170	-16,84
	5	0,72	0,24	0,1725	1,1325	113,490	112,358	-5,097	-4,50
1996	1	0	0	0	0	88,790	88,790	-	-
	2	0,54	0,18	0	0,7200	108,290	107,570	18,780	26,08
	3	0,54	0,18	0,1725	0,8925	128,245	127,353	38,563	43,21
	4	0,72	0,24	0	0,9600	124,800	123,840	35,050	36,51
	5	0,72	0,24	0,1725	1,1325	139,425	138,293	49,503	43,71
1997	1	0	0	0	0	125,125	125,125	-	-
	2	0,54	0,18	0	0,7200	150,475	149,755	24,630	34,21
	3	0,54	0,18	0,1725	0,8925	147,225	146,333	21,208	23,76
	4	0,72	0,24	0	0,9600	149,175	148,215	23,090	24,05
	5	0,72	0,24	0,1725	1,1325	167,115	165,983	40,858	36,08
Priemer ¹²	1	0	0	0	0	110,457	110,457	-	-
	2	0,54	0,18	0	0,7200	129,155	128,435	17,978	24,97
	3	0,54	0,18	0,1725	0,8925	139,208	138,316	27,859	31,21
	4	0,72	0,24	0	0,9600	125,407	124,447	13,990	14,57
	5	0,72	0,24	0,1725	1,1325	140,010	138,878	28,421	25,10

* Vermisol – a water extract of vermihumus. Vermihumus is a by-product obtained in breeding Californian earthworms.

Poznámka – Note:

Pri výpočte údajov sa kalkulovalo s nasledovnými cenami – Calculated data are based on following prices:

1 kg N = 15 Sk

1 kg sacharózy – 1 kg saccharose = 46 Sk

1 l Vermisolu (vodný výluh dodaný v cisterne) – 1 l Vermisol (water extract delivered in tank) = 7,50 Sk

1 kg buliev reďkovky – 1 kg radish bulbs = 63 Sk

¹year, ²treatment, ³costs, ⁴farm gate prices of bulbs, ⁵difference, ⁶effectiveness of measures, ⁷coefficient of economic effectiveness, ⁸a water extract of vermihumus, ⁹nitrogen, ¹⁰saccharose, ¹¹sum, ¹²average

nov sa zistili v poradí rokov 1995, 1996 a 1997. Diferencie medzi rokmi boli štatisticky vysoko významné.

Obsahy dusičnanov zistené v listoch (tab. VIII) nekorešponovali s obsahmi stanovenými v buľvách. V prvom roku pokusu sa prekvapivo zistila negatívna korelácia medzi dávkou N v hnojive a obsahom NaNO_3 v listoch, čo je v príkrom rozpore s doteraz dosiahnutými výsledkami na KAVR AF SPU v Nitre. Ani v ďalších dvoch rokoch pokusu nebola potvrdená priama závislosť medzi ponukou dusíka a obsahom dusičnanov v listoch. Postrek sacharózy pôsobil na hladinu NaNO_3 v listoch podobne ako na hladinu NaNO_3 v buľvách. Znižoval ju. Taktiež, ako v buľvách, tak i v listoch, sa najnižšie množstvá dusičnanov zistili v prvom a najvyššie v poslednom roku pokusu.

Hodnotiac pomery medzi obsahmi dusičnanov v listoch a buľvách reďkovky, zistil sa ich vzťah k celkovému obsahu dusičnanov v biomase (tab. IX). Pri nižších množstvách dusičnanov v biomase reďkovky bol pomer menší ako 1 (rok 1995). Pri vyšších bol takmer 1 a pri najvyššom obsahu (v priemere okolo 3 183 mg/kg NaNO_3), bol pomer väčší ako 1,2. Zo zisteného rezultuje, že celkový rast hladiny NaNO_3 bol výsledkom najmä nárastu obsahu dusičnanov v listoch.

Vplyv variantov úrody na ďalší parameter charakterizujúci kvalitu produkcie reďkovky, na obsah vitamínu C, zachytáva tab. X. I pri tomto parametri sa potvrdila významnosť ročníka na jeho celkový obsah. Z údajov dosiahnutých v priemere za tri roky pokusu vyplýva, že všetky agrochemické opatrenia testované na jednotlivých variantoch pokusu, s výnimkou racionálneho hnojenia dusíkom spojeného s predzberovou aplikáciou sacharózy, pôsobili negatívne, pričom miera negatívneho účinku rástla úmerne s dávkou dusíka. Zistenú negatívnu koreláciu medzi obsahom vitamínu C v buľvách a dávkou dusíkatého hnojiva postrek sacharózy významne tlmil.

Z hodnotenia ekonomickej efektívnosti opatrení uplatnených na jednotlivých variantoch pokusu vyplýva, že zisk, resp. efektívnosť opatrení nebola v porovnaní s kontrolným variantom 1 v každom roku pozitívna (tab. XI). Každoročný kladný efekt sa dosiahol iba na variantoch 2 a 3. V prvom roku samotné nadlimitné hnojenie dusíkom, ale i v kombinácii so sacharózou, prinieslo v porovnaní s kontrolným variantom negatívne výsledky. Počas troch rokov, absolútne najvyšší zisk z 1 m² bol dosiahnutý v roku 1996 na variante 5 a charakterizuje ho suma 49 Sk. V priemere za roky pokusu najväčší finančný efekt bol dosiahnutý na variantoch 5 a 3, pričom rozdiel v zisku predstavoval 0,56 Sk/m². Jednoznačne najlepší koeficient ekonomickej efektívnosti sa dosiahol na variante hnojenom racionálnou dávkou dusíka na ktorom bola v predzberovom období aplikovaná sa-

charóza. Jedna koruna vložená do nákupu hnojív a sacharózy priniesla až 31 Sk z 1 m². Záporné výsledky dosiahnuté v prvom roku pokusu na variante 5 a v priemere o 6 korún horší koeficient ekonomickej efektívnosti v porovnaní s variantom 3 poukazujú na rizikovosť nadlimitnej dávky N v kombinácii so sacharózou. Ekonomicky najmenej vhodným opatrením je nadlimitné dusíkaté hnojenie bez aplikácie sacharózy. Stabilne kladné, i keď nie najlepšie ekonomické výsledky boli dosiahnuté na variante 2 hnojenom racionálnou dávkou dusíka.

Predložený rozbor pôsobenia variantov pokusu na kvantitatívne a kvalitatívne parametre úrody reďkovky urobenej za každý rok zvlášť a v priemere za tri roky pokusu umožnil sformulovať všeobecné zistenia a zároveň poukázal na rozdielnosť dosiahnuté v jednotlivých rokoch, čím pestovateľov upozorňuje na možnosti získania i menej priaznivých výsledkov pri uplatňovaní testovaných agrochemických opatrení.

LITERATÚRA

- Buckenhüskes H., Gierschner K. (1988): Nitrat in Roten Beten (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *conditiva* Alef.). Eine Literatstudie. Ind. Obst- u. Gemüseverwert., 73, 75–83.
- Fecenko J., Kováčik P. (1990): Inhibícia nitrifikácie tiomocovinou. Poľnohospodárstvo, 36, 923–934.
- Hubáček J., Bernatzik K. (1979): Stanovenie dusičnanov v pôde, rastlinách a krmivách. Met. Zavádz. Výsl. Výzk. Praxe, 52 s.
- Kováčik P. (1994): Possibilities of the nitrate content reduction in radish through saccharose and thiourea application. Rostl. Vyr., 40, 907–915.
- Kováčik P. (1996): Redukcia dusičnanov v špenáte aplikáciou sacharózy. Poľnohospodárstvo, 42, 768–774.
- Kováčik P., Bogdanovič D. (1998): Účinok N-výživy a listovej aplikácie sacharózy na tvorbu biomasy reďkovky. In: Zbor. Ref. Aktuálne problémy riešené v poľnohospodárstve. Nitra. Slovenská poľnohospodárska univerzita, 23–27.
- Lišková Z. (1996): Vplyv sacharózy na kvantitatívne a kvalitatívne parametre reďkovky [Diplomová práca.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska. 61 s.
- Ložek O., Varga L. (1998): The influence of vermiculite on the yields and quality of pepper (*Capsicum annum*). Acta Hort. Regiotectur. I. (Suppl.), 78–79.
- Ložek O., Grácová A., Kováčik P. (1998): Utilization of stimulating effect of sodium humate in tomatoes growing. Acta Hort. Regiotectur. I. (Suppl.), 219–220.
- Polách J. (1985): Metodika hnojenia zeleniny se zřetelom na snížení obsahu dusičnan. Česká Budějovice, Výstavnictví zemědělství a výživy. 38 s.
- Uher A. (1998): Improving of sweet pepper quality via blocking of cadmium intake. Acta Hort. Regiotectur. I. (Suppl.), 74–75.

Received: 99–03–25

Kontaktná adresa:

Ing. Peter Kováčik, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, Slovenská republika
Tel. +421 87 60 13 81, e-mail: kovacikp@sai.uniag.sk

GROWING SUBSTRATES AMENDED WITH RAW OR COMPOSTED PAPER MILL PRIMARY SLUDGE

PĚSTEBNÍ SUBSTRÁTY S ČERSTVOU A KOMPOSTOVANOU PAPIRENSKOU VLÁKNINOU

M. Dubský, F. Šrámek

Research Institute of Ornamental Gardening, Průhonice, Czech Republic

ABSTRACT: Peat-bark growing substrates amended with 33.3% vol. of paper mill primary sludge, raw or composted with decomposed bark (3 or 6 weeks), were tested in experiments with three pot flower species (*Impatiens New Guinea*, *Dendranthema grandiflora*, *Kalanchoe blossfeldiana*). As a control, peat-bark substrate was used. All prepared substrates had suitable physical and chemical properties, the substrates with primary sludge were only higher in pH and in calcium content. Tested plant species did well in the substrates with composted primary sludge just as in the control substrate while in the substrate with raw primary sludge growth retardation and nutrient deficiency symptom (*Impatiens*) were observed. The experiments with all three species proved the possibility of using paper mill primary sludge as a substrate component at the amount of 33.3% vol. after its composting with decomposed bark for at least three weeks. The substrates with primary sludge treated in this way were quite equivalent to the control peat-bark substrate.

pot plants; *Dendranthema grandiflora*; *Impatiens New Guinea*; *Kalanchoe blossfeldiana*; substrate components; paper mill sludge; composting

ABSTRAKT: V pokusech se třemi druhy hrnkových květin (*Impatiens Nová Guinea*, *Dendranthema grandiflora*, *Kalanchoe blossfeldiana*) se testovaly rašelínokůrové substráty, které obsahovaly 33,3 % odpadní papírenské vlákniny buď čerstvé, nebo kompostované s rozloženou kůrou (tři nebo šest týdnů). Jako kontrolní byl použit čistý rašelínokůrový substrát. Všechny připravené substráty měly vyhovující fyzikální a chemické vlastnosti, substráty s papírenskou vlákninou měly vyšší pH a vyšší obsah vápníku. Všechny tři druhy dobře rostly jak v substrátech s kompostovanou vlákninou, tak v substrátu kontrolním; v substrátu s čerstvou vlákninou docházelo ke zpomalení růstu a k projevům deficitu živin (*Impatiens*). Vegetační pokusy se všemi třemi druhy rostlin prokázaly použitelnost odpadní papírenské vlákniny jako komponentu substrátu v množství 33,3 % obj., pokud se alespoň tři týdny kompostovala s rozloženou kůrou. Substrát s takto připravenou papírenskou vlákninou byl naprosto rovnocenný kontrolnímu rašelínokůrovému substrátu.

hrnkové rostliny; *Dendranthema grandiflora*; *Impatiens Nová Guinea*; *Kalanchoe blossfeldiana*; substrátové komponenty; papírenské kaly; kompostování

INTRODUCTION

Paper mill primary sludge is an alternative component which can partially or fully substitute peat in growing substrates (Chong and Cline, 1993; Trippepi et al., 1994). It can constitute 40% of the substrate volume without negative effect on its physical and chemical properties and on the plant growth (Šrámek and Dubský, 1997a). When using this component, higher biological sorption of nitrogen must be taken into account and supplementary nitrogen must be added with basic fertilizer (Šrámek and Dubský, 1997b), fertilizing during cultivation should be modified too. Nevertheless, the growth retardation can appear when raw primary sludge is used despite of higher nitrogen doses. This phenomenon was observed in the experiments with *Impatiens* (unpublished) and *Dendranthema* (Dubský and Šrámek, 1997).

The aim of this work was to reveal how raw primary sludge and primary sludge composted for 3 or 6 weeks with decomposed bark affect growth and development of three flowering pot plant species and to estimate minimum time necessary for primary sludge composting before its using for growing substrate preparation.

MATERIAL AND METHODS

Tested substrates contained 33.3% vol. of peat, 33.3% vol. of decomposed bark, 33.3% vol. of primary sludge and fertilizers: 1.5 kg/m³ of Hydrokomplex (12% N, 11% P₂O₅, 18% K₂O), 1 of Superphosphate (18% P₂O₅) and 1 kg/m³ of nitrogen fertilizer (27.5% N) as a source of supplementary nitrogen (275 g N/m³ of substrate, 825 g N/m³ of primary sludge). For substrate prepara-

tion raw primary sludge or primary sludge composted with decomposed bark (for 3 or 6 weeks) were used (Tab. I). Control medium was common peat-bark substrate (60% vol. of peat, 40% vol. of decomposed bark) containing 4 kg/m³ of limestone for pH setting and the same fertilizers as tested substrates without supplementary nitrogen fertilizer. All substrates were prepared by a commercial firm producing growing substrates. As testing plants *Impatiens* New Guinea, *Dendranthema grandiflora* (all year round culture), and *Kalanchoe blossfeldiana* were used (Tab. I).

Height, width (all species), fresh weight and dry weight (*Dendranthema*, *Impatiens*) of the plants were estimated at the end of the experiments when the plants reached marketable size. Data sets were analysed by one-way analysis of variance. Significant differences between the means were evaluated by Duncan's Multiple Range Test.

Chemical analyses of substrates (pH value and electric conductivity in water extract 1w : 5v, content of available nutrients in Göhler leaching extract) were carried out in accordance with the methods of investigation of horticultural soils and substrates (Soukup et al., 1987). Physical properties were carried out in accor-

dance with Novák (Valla et al., 1980) in cylinders with the volume of 100 cm³.

Plant dry matter was mineralised and the content of macronutrients was estimated in the laboratory of the Research Institute for Soil and Water Conservation in Prague.

RESULTS AND DISCUSSION

All prepared substrates were suitable as for physical properties, no substantial differences were observed (Tab. II). Only the substrate with raw primary sludge (S0) was lower in air pore space in connection with low noncapillary pore space. All substrates with primary sludge (S0, S3, S6) were higher in pH value and in available calcium content than the control substrate (C) before potting and during cultivation as well (Tab. III). All prepared substrates contained sufficient amounts of potassium, phosphorus and nitrogen, only S0 substrate was rather lower in nitrate N. Because of regular additional fertilization relatively high content of available nutrients was estimated at the end of the experiments too (Tab. III), mainly in experiments with ebb/flood irrigation (*Impatiens*, *Dendranthema*).

I. Experimental design and treatment

Plants	<i>Impatiens</i> New Guinea clone 116	<i>Dendranthema grandiflora</i> 'Vista'	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> clone 63
Potting	June 15, 1998 rooted cuttings	June 16, 1998 unrooted cuttings	June 16, 1998 unrooted cuttings
Pot size	11 cm	8 cm	9 cm
Photoperiodicity	natural	only short day	till July 14 long day, since July 14 short day
Variants (substrates)	C = control peat-bark substrate without primary sludge S0 = peat-bark substrate with raw primary sludge S3 = peat-bark substrate with primary sludge composted for 3 weeks S6 = peat-bark substrate with primary sludge composted for 6 weeks		
No of variants	4	4	4
No of replications	5	5	3
No of plants in each replicate	12	12	12
Retardants		3 x 0.3% Alar	2 x 0.3% Alar
Irrigation	ebb/flood system	ebb/flood system	by hand with hose
Fertilization	0.05% solution of Kristalon Blue 19/6/20	0.05% nutrient solution 26/6/20	once per week (7 times per the experiment) 0.2% solution of Kristalon Blue 19/6/20
Evaluation	August 6, 1998	August 10, 1998	September 21, 1998

II. Physical properties of substrates

Variant	Volume weight	Total pore space	Water pore space	Air pore space	Capillary pore space	Semicapillary pore space	Noncapillary pore space
	g/cm ³						
C	0.16	89.5	61.6	27.9	50.2	17.5	21.8
S0	0.18	89.2	66.3	22.9	50.0	27.2	13.7
S3	0.14	91.0	61.9	29.1	48.9	21.4	20.8
S6	0.17	89.4	58.0	31.4	47.2	17.7	24.4

III. Chemical properties of substrates before potting and at the end of experiments

Variant	Experiment Date	pH	EC mS/cm	Available nutrients mg/100 g				
				N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
C	before potting June 15	5.4	2.55	44	60	128	268	1 360
S0		6.9	2.42	41	50	53	264	6 000
S3		6.4	3.04	82	126	72	238	4 170
S6		6.8	2.93	60	120	56	268	4 800
C	<i>Impatiens</i> August 5	5.4	3.75	5	164	105	340	1 440
S0		7.1	2.94	23	80	65	308	6 600
S3		7.1	3.40	34	82	61	332	5 120
S6		7.0	3.29	32	78	65	316	5 800
C	<i>Dendranthema</i> August 11	5.0	3.84	18	164	109	264	1 380
S0		6.6	3.49	30	108	93	304	6 640
S3		6.2	3.14	17	100	103	256	4 760
S6		6.3	4.14	17	120	93	312	5 240
C	<i>Kalanchoe</i> September 21	5.9	2.65	5	40	72	210	1 520
S0		6.8	2.95	21	48	68	252	5 560
S3		6.8	2.85	21	36	69	222	4 100
S6		6.8	2.95	18	38	68	210	4 780

IV. *Impatiens* New Guinea – growth parameters at the end of the experiment; values with the same letter did not differ significantly at $P = 0.05$

Variant	Height (cm)	Width (cm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
C	10.3 ^b	21.5 ^a	38.4 ^a	3.4 ^a
S0	10.4 ^{ab}	19.9 ^b	30.8 ^b	2.6 ^b
S3	11.0 ^a	21.0 ^{ab}	38.6 ^a	3.3 ^a
S6	10.9 ^{ab}	20.4 ^{ab}	38.0 ^{ab}	3.2 ^a

V. *Dendranthema grandiflora* 'Vista' – growth parameters at the end of the experiment; values with the same letter did not differ significantly at $P = 0.05$

Variant	Height (cm)	Width (cm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
C	13.0 ^a	13.2 ^a	22.3 ^a	2.4 ^a
S0	11.0 ^b	10.5 ^c	15.7 ^c	1.6 ^c
S3	11.5 ^b	11.4 ^{bc}	16.9 ^{bc}	2.0 ^{bc}
S6	11.4 ^b	11.7 ^b	18.6 ^b	2.0 ^b

VI. *Kalanchoe blossfeldiana* – growth parameters at the end of the experiment; values with the same letter did not differ significantly at $P = 0.05$

Variant	Height (cm)	Width (cm)
C	12.8 ^a	15.6 ^a
S0	11.7 ^b	13.6 ^b
S3	12.5 ^{ab}	14.6 ^{ab}
S6	12.5 ^{ab}	14.6 ^{ab}

were not significant. In previous experiments *Dendranthema* pot plants grown in sludge-amended substrates were also always smaller than in peat-bark substrate (Dubský and Šrámek, 1997), but it could be considered as an advantage because the plant quality was better and term of flowering and the number of flowers were not affected.

The worst results were obtained in the substrate with raw primary sludge (S0). Growth retardation and nutrient deficiency symptoms appeared at *Impatiens* plants soon after planting. During cultivation nutrient deficiency symptoms disappeared, but differences in growth parameters were estimated at the end of the experiment (Tab. IV). *Impatiens* plants grown in the substrate with raw primary sludge (S0) were the smallest and differed significantly from control plants (width, fresh weight, dry weight), from S3 (fresh weight, dry weight), and from S6 (dry weight). Differences between S0 plants on the one hand and S6 and C plants on the other were much more pronounced in the experiment with *Dendranthema* (Tab. V), in addition S0 plants had fewer flowers and slightly delayed term of flowering. Signifi-

Impatiens and *Kalanchoe* plants cultivated in substrates with composted primary sludge (S3, S6) grew well similarly like plants in the control substrate (Tab IV, VI). It agreed with the results of the previous experiments with the same species (Šrámek and Dubský, 1997b; Dubský and Šrámek, 1998). *Dendranthema* plants in substrates S3 and S6 were slightly smaller than plants in the control substrate at the end of the experiment (Tab. V) although their market quality was good. Substrate S6 was better than substrate S3 for growth of *Dendranthema* plants, but the differences

VII. Total nutrient content in plants at the end of experiments

Species	Variant	Nutrient content (mg/plant)					
		P	Ca	Mg	K	S	N _{total}
<i>Impatiens New Guinea</i>	C	21.4	82.6	22.4	129.5	63.6	151.6
	S0	14.8	54.1	17.7	118.0	74.4	98.2
	S3	18.2	69.6	22.1	133.0	77.6	124.7
	S6	17.6	67.5	20.1	132.2	75.8	127.7
<i>Dendranthema grandiflora</i>	C	8.7	18.2	7.3	85.1	11.3	59.3
	S0	10.9	20.8	7.9	106.0	12.4	69.2
	S3	10.8	20.8	8.2	108.8	12.6	65.4
	S6	17.2	19.9	7.9	128.4	15.3	88.8

cant differences between S0 plants and P were obtained with *Kalanchoe* as well (Tab. VI).

As for mineral nutrients uptake some differences were estimated between the plants cultivated in substrates with primary sludge and in the control substrate. *Impatiens* and *Dendranthema* plants grown in the control substrate were higher in total uptake (total content in plant) of P, K, and N (Tab. VII) and also in % of P and N in dry matter (0.63 and 0.55% of P, 4.46 and 3.99% of N in control and S6 *Impatiens* plants respectively, 0.72 and 0.54% of P, 3.70 and 3.27% of N in control and S6 *Dendranthema* plants respectively). As for substrates amended with primary sludge, there was lower total nutrient uptake (P, N, K) by plants in substrate S0 (Tab. VII). It was proportional to plant growth (dry weight).

Experiments with three pot plant species proved paper mill primary sludge as a proper component of growing substrates when it was composted with decomposed bark for at least three weeks before use. When raw primary sludge was used, growth disorders were observed.

REFERENCES

Dubský M., Šrámek F. (1997): Pěstební substráty X. Použití pěstebních substrátů s alternativními komponenty při pěst-

ování *Dendranthema grandiflora*. Informace pro zahradnictví, 1.

Dubský M., Šrámek F. (1998): Replacement of peat in growing substrates by paper mill waste materials. *Zahradnictví – Hort. Sci.* (Prague), 25, 115–119.
 Chong C., Cline R. A. (1993): Response of four ornamental shrubs to container substrate amended with two sources of raw paper mill sludge. *HortScience*, 28, 807–809.
 Soukup J., Fuchsová K., Pospíšilová N., Salát L., Zeman P. (1987): Vyšetřování zahradnických půd a substrátů. *Aktuality VÚOZ Průhonice*. 62 s.
 Šrámek F., Dubský M. (1997a): Replacement of peat in growing media – *Cyclamen persicum*. In: Kobza F., Pidra M., Pokluda R. (eds.): *Biological and Technical Development in Horticulture. Proc. Int. Sci. Conf., Brno, Mendel University of Agriculture and Forestry*, 254–259.
 Šrámek F., Dubský M. (1997b): Replacement of peat in growing substrates: Effect of initial nitrogen level on growth of *Impatiens New Guinea* pot plants. In: Kobza F., Pidra M., Pokluda R. (eds.): *Biological and Technical Development in Horticulture. Proc. Int. Sci. Conf., Brno, Mendel University of Agriculture and Forestry*. 354.
 Trippepi R. R., George M. W., Campbell A. G. (1994): Evaluating pulp and paper sludge as a substitute for peat moss in container media. *HortScience (Supplement)*, 29, 551.
 Valla M. a kol. (1980): Cvičení z půdoznalství II. Učební texty VŠZ Praha. Praha, SPN.

Received: 99–04–27

Kontaktní adresa:

Ing. Martin Dubský, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice, Česká republika
 Tel. +420 2 67 75 00 38

COMPETITION ASSESSMENT FOR RETAIL OUTLETS

ZHODNOCENÍ KONKURENCE V MALOOBCHODNÍ SÍTI

U. Orth

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: Enterprises must establish and exploit competitive advantages preferably on a regular basis in order to acquire and maintain customers and market shares. Basically, various strategies can lead to success. Those strategies can be characterized by target market, assortment, and performance features. This contribution introduces an innovative theoretical approach and empirical results of a consumer barometer applied to a local market for floricultural products. While developing the approach overall objectives were: assessing the current competition, identifying starting points for promising marketing strategies, evaluating those strategies, and supporting a marketing controlling system. The consumer barometer therefore contains information on consumer shopping behavior and on market shares of various competitors (retail institutions like garden centers, retailing growers, retail floral shops, etc.). Additional findings extend on individual strengths and weaknesses of relevant retailers, structured by product groups and performance features indicating their current position in the competition. For one selected garden market an adequate marketing strategy has been developed to increase its competitiveness and to ensure future existence of the company. The paper concludes with considerations on an application of the method for evaluating marketing measures and to develop a marketing controlling system. Ongoing research is on further development of the approach (extended sample size, more detailed competition profile, measuring and forecasting strategy success).

competition assessment; retail; customer satisfaction; garden center

ABSTRAKT: Podniky musí na regulérním základě vytvořit a využívat konkurenční zvýhodnění ve snaze získat a udržet si zákazníky a svůj podíl na trhu. Tento příspěvek uvádí inovované teoretické pojetí a empirické výsledky zhodnocení konzumního barometru aplikovaného na lokálním květinovém trhu. Objektem časového pojetí předmětu bylo: zhodnocení stávající konkurence, stanovení startovacího termínu pro nadějně obchodní strategie, vyhodnocení těchto strategií a podpora systému řízení obchodu. Konzumní barometr shrnuje informace o tržním chování zákazníků a obchodním chování různých konkurentů (maloobchodních zařízení, jako jsou zahradní centra, obchodní zahradnictví, květinářské obchody atd.). Doplnující zjištění, rozšířené o individuální sílu nebo slabost významných maloobchodců rozdělených podle výrobových skupin a budoucího vývoje, ukazuje jejich současnou pozici v konkurenci. Pro vybraný květinářský obchod byla vyvinuta vhodná obchodní strategie pro zvýšení jeho konkurenceschopnosti a zajištění budoucí existence. Příspěvek shrnuje význam aplikace metody pro zvýhodnění tržní pozice a vývoje systému řízení trhu.

hodnocení konkurenceschopnosti; maloobchod; spokojenost zákazníků; zahradní centrum

INTRODUCTION

In principle, various strategies can be implemented by horticultural retail outlets like garden centers, greeneries or flower shops/florists to acquire and maintain a successful position in the market. Concerning strategies can be described more specifically by targeted groups, selected media, offered products and assortments, and more features (Gierl, 1995). An essential prerequisite for any successful strategy development is an in-depth information on the current position of a company in the market as well as on consumer demand and on the position of actual and future competitors (Freter, 1989; Kreikebaum, 1989; Porter, 1989).

Supplementary information is needed on changing external frame conditions (macroeconomics), development of the sector (hortibusiness) and expected actions of competing companies (Berekoven, 1990). The following article introduces theoretical foundations and practical application of a competition assessment tool. Based on consumer preferences and attitudes, this so called consumer barometer discloses positions of relevant suppliers (horticultural retail outlets) distinct by several performance features as they are perceived by customers. Consequently, application of the consumer barometer supports the preparation of detailed and strategic marketing decisions in numerous kinds of horticultural retail companies and enterprises. The

I. Consumer barometer objectives (benefits for interested companies)

Objective	Description
Information	status-quo in consumer orientation
Innovation	advanced disclosure of windows of opportunities from a consumer's point of view
Early warning	advanced recognition of marketing risks caused by changing consumer attitudes
Decision support	assortment, performance features, market communication, target groups, positioning, etc.
Supplementation	traditional key statistics
Benchmark	adjustment to best performing competitors

overall goal is to ensure lasting competitiveness. More detailed objectives are shown in Tab. I.

listed in Fig. 1. The secondary performance features for this model were selected due to their importance for consumers in a previous study (Orth, 1997b).

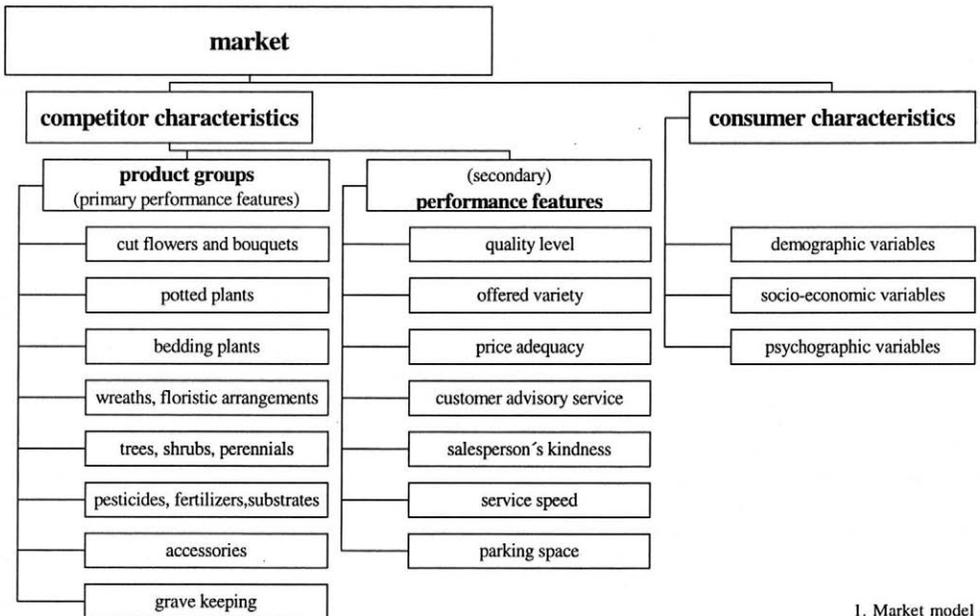
THEORETICAL FOUNDATIONS

Market structure model

Fig. 1 displays the underlying conceptual framework for the local consumer barometer. Three groups of variables appear to be generally important to identify the positions of single retailers in the market as well as an overall competition profile (Heinemann, 1976; Hörter, 1993; Orth, 1997a): primary performance features like products and services, secondary performance features including quality level, assortment, price level, etc., and additional variables for consumer characterization and segmentation (Bauer, 1977). Applying the method to horticultural retail outlets for floricultural commodities (i.e. garden centers, garden markets, special floral shops, etc.) leads to the primary performance features

Consumer (dis)satisfaction

Developing a quantitative model for this competition assessment heavily relies on the theoretical concept of consumer (dis)satisfaction. Use of this concept may be justified by an improved explanation and prediction of human behavior (Gierl, 1995). For definitions purposes it is integrated in an explaining theory. In this context, (dis)satisfaction acts as a link between not-fulfilled expectations and complaining behavior (purchase refusal or switch to another outlet) (Kaas and Runow, 1987; Müller and Riesenbeck, 1991; Lingenfelder and Schneider, 1991; La Barbera and Mazursky, 1983). The general assumption is that customers choose the marketing offer (the retail outlet) that gives them the most value (Heinemann, 1976). They are value-maxi-



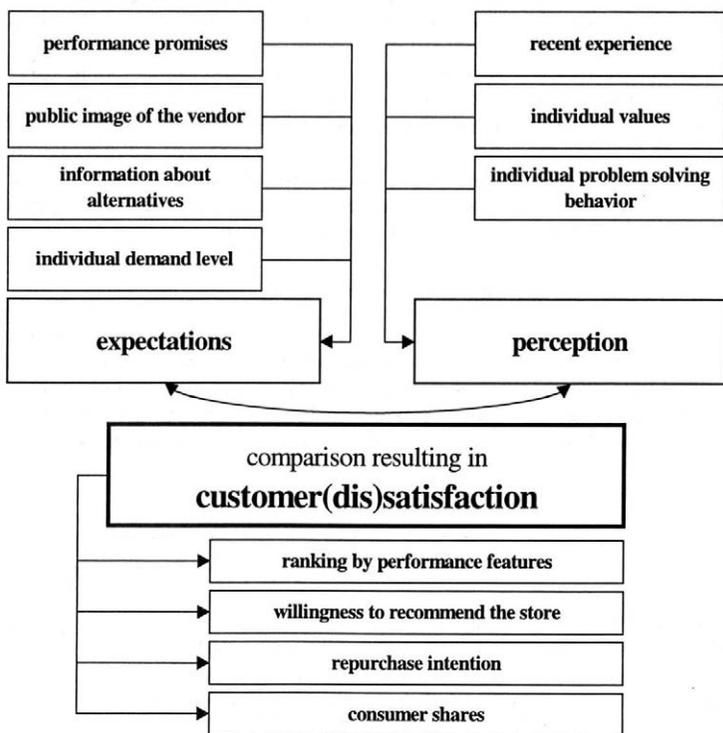
I. Market model

mizers, within the bounds of search costs and limited knowledge, mobility, and income. They form expectations of value and act upon them. Then they compare the actual value they receive in consuming the product to the value expected, and this affects their satisfaction and repurchase behavior. A customer might experience various degrees of satisfaction. If the supplier's performance falls short of expectations, the customer is dissatisfied. If performance matches expectations, the customer is satisfied. If performance exceeds expectations, the customer is highly satisfied or delighted (Kotler and Armstrong, 1996).

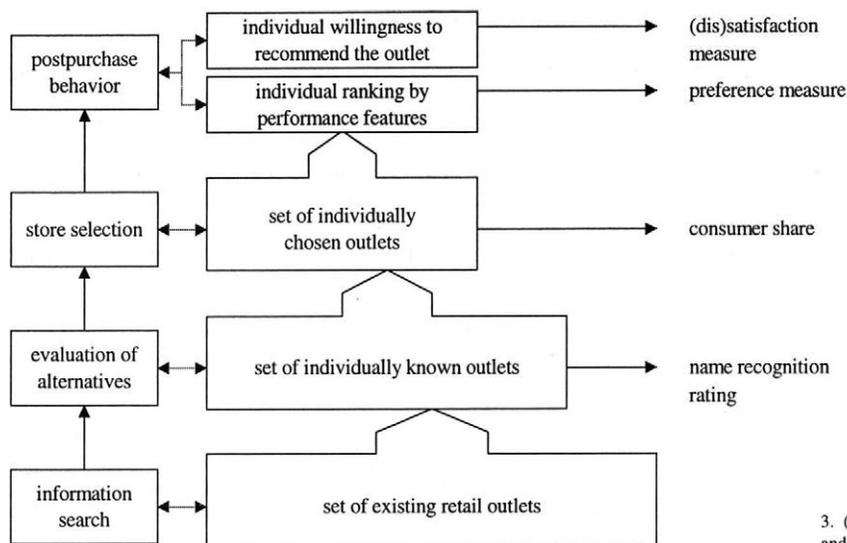
The upper left quarter of Fig. 2 displays these relations between individual and supplier-influenced variables leading to individual expectations. The upper right quarter lists variables impacting the individual perception of an offer (compare Lingenfelder and Schneider, 1991). Finally, comparing expectations and perception leads to a measurable degree of (dis)satisfaction. Means for tracking and measuring customer satisfaction range from the primitive to the sophisticated ones (Hunt, 1977; Aiello et al., 1977; Meffert and Bruhn, 1981; Hausknecht 1990; Schlossberg, 1993). The lower half of Fig. 2 holds four selected indicators of customer satisfaction included in the consumer barometer: a ranking of suppliers by performance, willingness to recommend the outlet, repurchase intention, and consumer shares as a more fundamental indicator.

Quantitative model

The consumer barometer is based on an escalating model representing increasing levels of customer satisfaction (Fig. 3). It allows a detailed measurement and judgement of relative positions in the competition for individual retail outlets as described previously. At the bottom, the lowest level represents all outlets that can be found in a specific market (at a specific site). The next level above includes only outlets an individual consumer knows about. The name recognition rating serves as an aggregated measure here. Since the individual is not usually a customer to all outlets that he or she knows about, the following higher level further narrows the number of suppliers to individually selected retail outlets. At this level, the consumer (market) share is being used as another measure for consumer (dis)satisfaction. Next, consumers will be asked to rank the individually used outlets according to their performance (who is the best supplier of ...?). The corresponding rank is considered an important measure of satisfaction because it is assumed that consumers choose the supplier offering the most satisfying value. Consequently, second ranks or below will not be stated. Moreover, they are already included in the market share. The quantitative model is being completed by the willingness to recommend the store as an additional aggregate variable describing the relative position in



2. Emergence and measurement of customer (dis)satisfaction



the competition (Kreikebaum 1989). All measures are to be obtained by a survey.

EMPIRICAL STUDY: CONSUMER BAROMETER 1997

Design

A consumer survey has been conducted in a German city with 40 000 inhabitants to assess the competition at the local market for floricultural products and services. Over several days, interviewers distributed and collected a total of 300 questionnaires at various sites. The sample includes county residents of 14 years and older. Respondents were picked randomly observing age and gender quotas (stratified random sample). This sampling procedure entailed a response rate of 98% (294 questionnaires could be utilized).

Demand

Tab. II holds the results for characterizing the local market. This information is an essential prerequisite for developing and judging adequate marketing strategies as it will be demonstrated later in paragraph 4.1 (mar-

ket potential appraisals, target group selection, competitor strengths and weaknesses). In favor of a reasonable short questionnaire and due to the relatively low importance of the variable, the consumers were not asked for a name recognition rating.

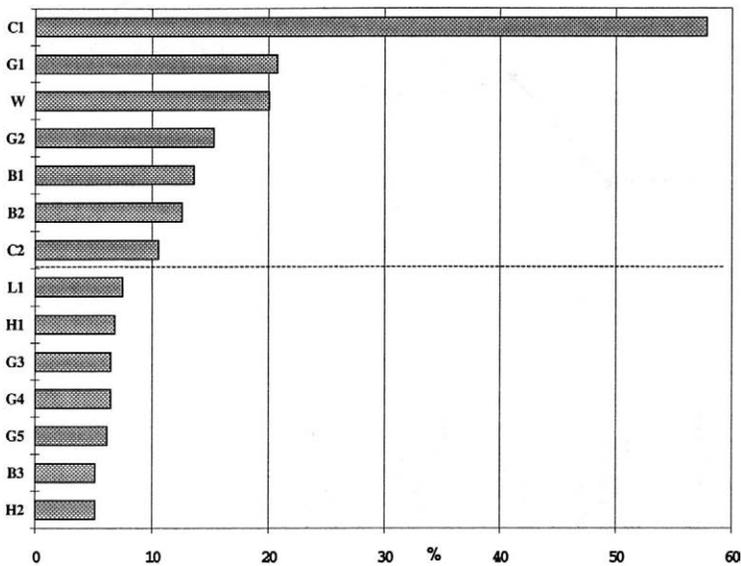
Following the structure introduced in Figs. 1–4 displays the consumer shares of eight product groups in the local market. The cumulative share exceeds 100% since several consumers are customers to more than one outlet. Only retail outlets with a share of 10% or more are subject to further consideration in this paper except for the farmers market that will be omitted due to its numerous and nonhomogeneous suppliers. Since 80% of all consumers purchase cut flowers or bouquets at least once a year, this is the most demanded product group while only 13 out of 100 consumers in this market shop for cemetery services.

Individual strengths and weaknesses assessment

According to the concept of customer satisfaction (Fig. 2), consumers form judgements about the value of marketing offers and choose favorite retail outlets based upon these judgements. During the survey, consumers were asked to express their preferences by rank-

II. Market characterization

Variable	Selected results
Consumer shares by product groups	cut flowers/bouquets: 80%
Average shopping frequency by product groups	potted plants: 6 times p.a.
Average expenditures per purchase and product group	accessories: 43 DM
Annual expenditures per customer and product group	wreaths: 200 DM
Annual per-capita expenditures by product group (average)	bedding plants: 110 DM



4. Consumer shares by retail outlet ($n = 294$)

Following abbreviations are used:
 C = garden center, G = garden market, W = farmers market, B = flower shop/florist, L = food chain, H = home depot/do-it-yourself shop (with garden department)

ing „their“ suppliers by performance features (compare also Fig. 3). The resulting performance profiles (percentages of 1st rank ratings) for one selected supplier, garden center C1, are shown in Figs. 5 and 6. If all of its surveyed 170 customers ranked the garden center best according to all performance features, the resulting profile would be a straight line at the top of the scale. However, some of the customers ranked the outlet only second best or even worse so that the overall profile indicates some strengths (i.e. potted plants or assortment) but also some weaker areas (i.e. cut flowers and bouquets or salespeople's kindness). As mentioned, these rankings are just another indicator for judging the outlet's position in the competition supplementing the first hint given by the consumer shares. To gain even more information, a comparison with competing outlets appears to be useful.

Competition profile

More detailed insights into the position of individual retail outlets in the competition can be gained by comparing consumer preferences and attitudes. Fig. 7 holds the concerning competition profile based on the secondary performance features.

At first sight, the figure seems confusing due to numerous lines. A closer look reveals a compressed graph of several individual profiles for six competitors (each with a market share above 10%). Of special importance are single-line peaks without a second line close (i.e. for supplier C1 at the performance feature assortment). This kind of peaks expresses an outstanding customer rating that makes a real difference compared to all competitors. Generally, this is called a competitive advantage. To a lesser degree, suppliers C1, G2 and C2

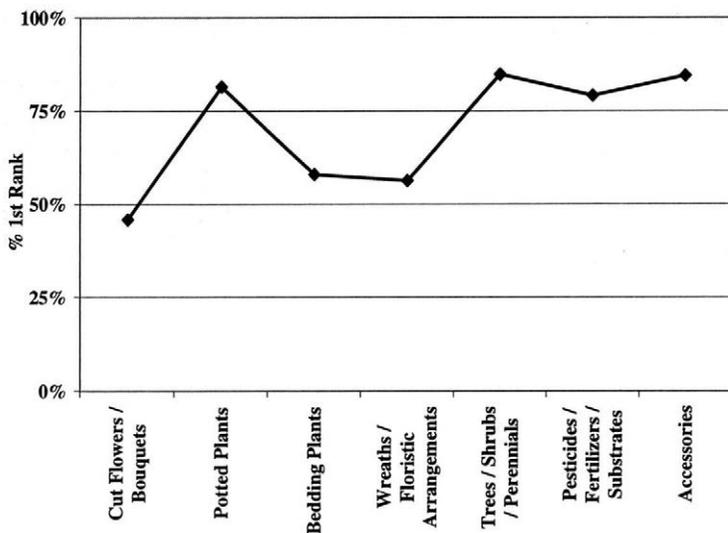
share an additional competitive advantage by providing sufficient parking space to their customers. Simultaneously, the sophisticated competition profile puts the individual profile of garden center 1 in relation to other individual profiles. Following its customers, the retail outlet established a distinctive and advantageous position in the market, although not all performance features have been ranked first. Nevertheless, the weaker performance features of garden center C1 gain importance, since competitors knew how to position themselves better in regard to these criteria. It must not be neglected that C1-customers that visit other outlets might switch to the competitor if they discover a better performance there and if they consider the feature important.

As the last indicator, consumer's willingness to recommend an outlet has been included in the study since a high word-of-mouth rating suggests high customer satisfaction. Fig. 8 displays the findings for six suppliers. Considering the graph, both garden markets show higher numbers than garden center C1 followed by a florist. Another florist and a second garden center follow at the places behind each other with a significant smaller number.

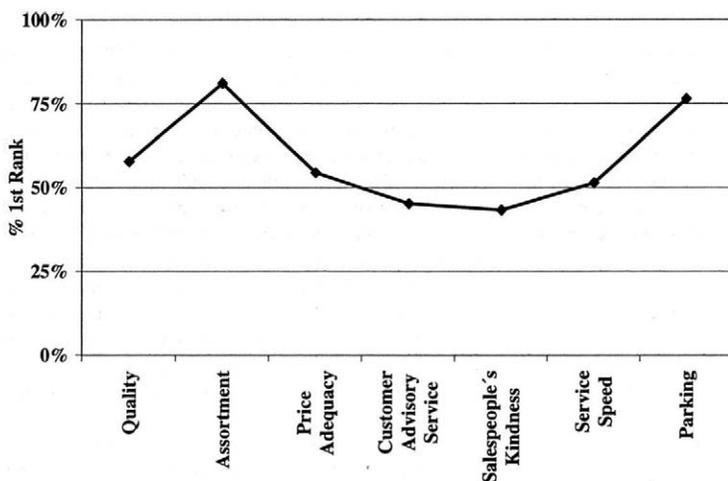
MARKETING-CONTROLLING

Strategy development

Having identified and evaluated major competitors, a retailing company can now start to design a competitive marketing strategy that will give the outlet the strongest possible competitive advantage. The overall goal is to position the company's offer as distinctive and advantageous as possible against competitors' of-



5. Performance profile by product groups for garden center C1 (n = 170)



6. Performance profile by features for garden center C1 (n = 170)

fers to increase consumers' preferences development. To gain this competitive advantage, the company has to design offers (product groups and secondary performance features) in a way that satisfies target consumers demand and needs better than competitors' offers. Thus, a successful marketing strategy considers not only target groups and their needs but also the strategies of competitors (Kreikebaum, 1989; Treacy and Wiersema, 1993). Fig. 7 makes it obvious that the customers perceive garden center C1 superior in regard to many important features. Consequently, development of a challenging marketing strategy will be demonstrated using the example of the family-owned garden market G2. Since the available financial and human resources limit G2's ability to compete with such an overpowering competitor, a focus strategy seems to be appropriate. In short, this focus marketing strat-

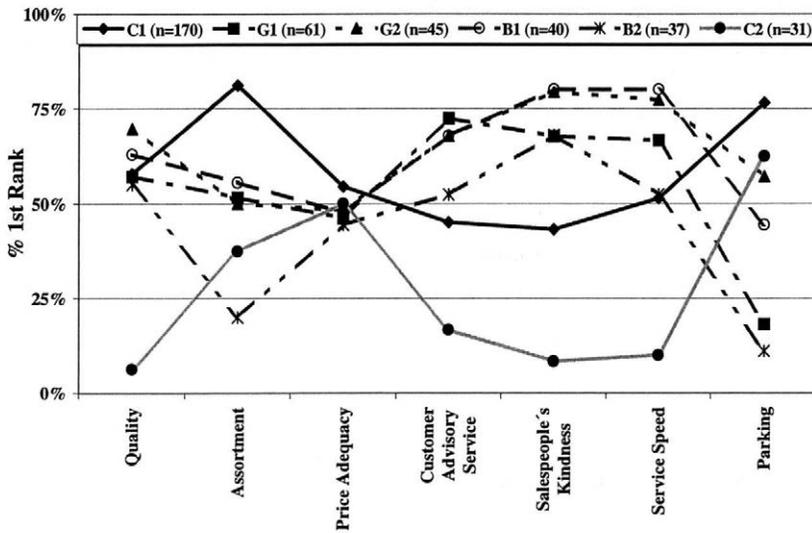
egy can be described as follows (compare also Bauer, 1977; Böhler, 1977; Porter, 1997):

(1) Customer-centered strategy component

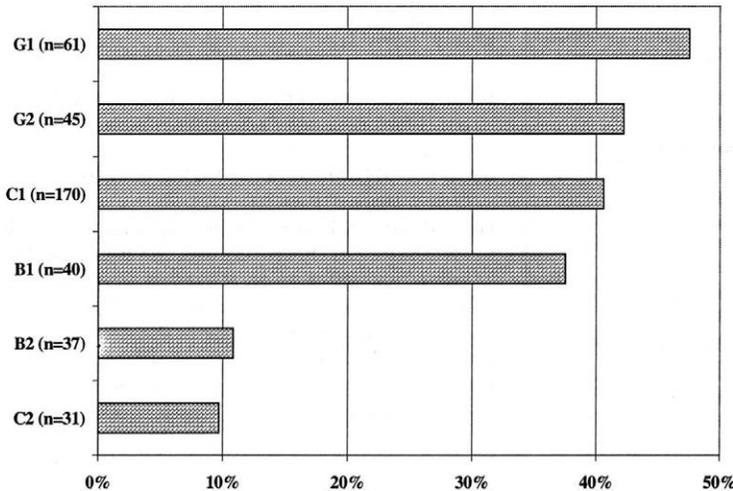
The garden market focuses its effort on serving a few market segments well rather than going after the whole market. Together with employing additional findings of the case study (not all were introduced in paragraph 3.2) this leads to the decision to target county residents with an available income above average that love flowers and plants and that are willing to pay higher prices.

(2) Competitor-centered strategy component

Making use of the information on competitors' strengths and weaknesses as well as on its own, the garden market selects performance features to emphasize and those to neglect. Considering the previous findings, product quality and customer advisory service appear to be promising for further exploitation while



7. Competition profile by performance features



8. Customers' willingness to recommend outlets

no immediate action is required in the weaker areas. The strategy is complemented by introduction and promotion of new performance features like local business, high keeping quality (locally grown cut flowers) and environmentally sound production (biological pest control).

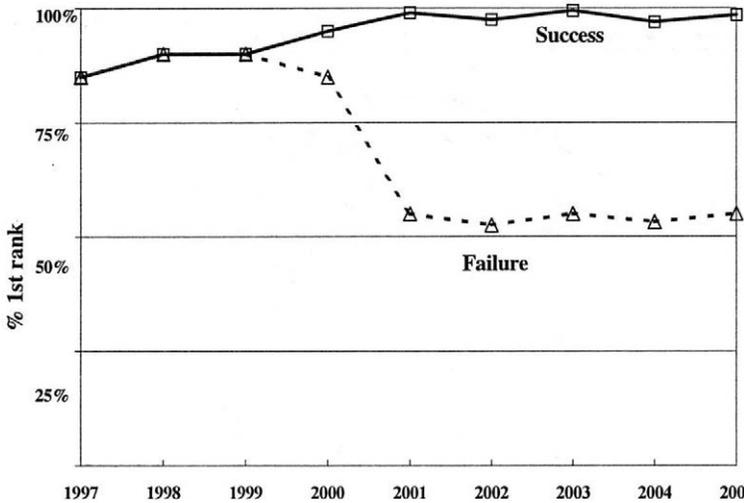
(3) Position-centered strategy component

The third part of the strategy deals with the favored position in the competition. Generally, the garden market strives for establishing an unmistakable profile in the consumer's mind. With regard to the first two components of the strategy, the objective will be to become the supplier best known for superior quality with an adequate (not unreasonably high) price level and superior customer advisory service. Still, the offered assortment and other relevant performance features are to be

watched to ensure an overall positive perception of the garden market.

Strategy Evaluation

Fig. 9 displays a simple fictitious example for applying the consumer barometer as a dynamic approach to evaluate the marketing and promotion efforts as they have been developed for the garden market G2. It assumes repetition of the consumer survey on a biannual basis. Two graphs show the exemplary development of the performance feature customer advisory service as it is perceived by the customers. While the upper line assumes a successful realization of the marketing strategy, the lower line assumes failure due to the switch of competent salespeople to a competitor. Neverthe-



9. Marketing strategy evaluation: fictitious biannual performance ranking of customer advisory service in garden market G2

III. Marketing controlling applications of the consumer barometer

Area	Example
Situation assessment	performance features state and development competitor profiles and changes market profiles and changes consumer segments and development
Causal analysis	as related to performance features competitors consumers
Planning	development and establishment of competitive advantages development and realization of counter strategies
Evaluation and control	offered product groups and secondary performance features market communication measures consumer targeting efforts positioning actions

less, the figure demonstrates how to monitor changes in consumer perceptions as it will be possible by a regular application of the consumer barometer. Moreover, not only performance features development but also other indicators of changing consumer attitudes and satisfaction can be described and measured. Table III summarizes options to apply the consumer barometer for marketing controlling purposes.

REFERENCES

Aiello A., Czepiel J. A., Rosenberg L. J. (1977): Scaling the heights of customer satisfaction: an evaluation of alterna-

tive measures. Indianapolis, Indiana, Indiana University Working Paper.
 Bauer E. (1977): Marktsegmentierung. 1. Aufl., Stuttgart, Poeschel.
 Berekoven L. (1990): Erfolgreiches Einzelhandels-Marketing: Grundlagen und Entscheidungshilfen. München, Beck.
 Böhler H. (1977): Methoden und Modelle der Marktsegmentierung. Stuttgart, Poeschel.
 Freter H. (1989): Informationsgrundlagen für Klein- und Mittelbetriebe. In: Bruhn M. (Hrsg.): Handbuch des Marketing: Anforderungen an Marketingkonzeptionen aus Wissenschaft und Praxis. München, Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 189-200.
 Gierl H. (1995): Marketing. Stuttgart, Kohlhammer.
 Hausknecht D. R. (1990): Measurement scales in consumer satisfaction/dissatisfaction. J. Consum. Satisf., Dissatisfac. Complain. Behav., 3, 1-11.
 Heinemann M. (1976): Einkaufsstättenwahl und Firmentreue der Konsumenten. Schr.-R. Unternehmensführung und Marketing, Bd.6. Wiesbaden, Gabler.
 Hörter Th. (1993): Imageanalyse und Strategieentwicklung. Dtsch. Gtnb., 2471-2475.
 Hunt H. K. (eds.) (1977): Conceptualization and Measurement of Consumer Satisfaction and Dissatisfaction. Cambridge/Massachusetts, Marketing Science Institute Staff Paper.
 Kaas K., Runow H. (1987): Wie befriedigend sind die Ergebnisse der Forschung zur Verbraucherzufriedenheit? In: Hansen U., Schoenheit J. (Hrsg.): Verbraucherzufriedenheit und Beschwerdeverhalten. Frankfurt/Main. 79-98.
 Kotler P., Armstrong G. (1996): Principles of Marketing. 7th ed. New Jersey, USA, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
 Krikebaum H. (1989): Wettbewerbsanalysen für Marketingentscheidungen. In: Bruhn M. (Hrsg.): Handbuch des Marketing: Anforderungen an Marketingkonzeptionen aus Wissenschaft und Praxis. München, Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 131-188.

- La Barbera P, Mazursky D. (1983): A Longitudinal Assessment of Consumer Satisfaction/ Dissatisfaction: The Dynamic Aspect of the Cognitive Process. *J. Mktg Res.*, 393–404.
- Lingenfelder M., Schneider W. (1991): Die Zufriedenheit von Kunden – Ein Marketingziel? *Marktforschung und Management*, 2, 29.
- Müller W., Riesenbeck H. J. (1991): Wie aus zufriedenen auch anhängliche Kunden werden. *Harvard Manager*, 3, 71.
- Orth U. (1997a): Einkaufsstättenpositionierung am Beispiel von Geschäftsimages im Gartenbau. *Ber. Landwirtschaftl.*, S. 123–140.
- Orth U. (1997b): Nicht nur Qualität und Preis sind entscheidend. *TASPO*, 131, 5.
- Meffert H., Bruhn M. (1981): Beschwerdeverhalten und Zufriedenheit von Konsumenten. *Die Betriebswirtschaft*, 597–613.
- Porter M. E. (1989): Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten (Competitive Advantage). Sonderausgabe. Frankfurt, Main, Campus.
- Porter M. E. (1997): Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten (Competitive Strategy). 9. ed., Frankfurt, Main, Campus.
- Schlossberg H. (1993): Measuring Customer Satisfaction Is Easy to Do – Until You Try It. *Marketing News*, 5–8.
- Treacy M., Wiersema F. (1993): Customer Intimacy and Other Value Disciplines. *Harvard Business Review*, 84–93.

Received: 99–03–05

Contact Address:

Prof. Dr. agr. et habil. Ulrich Orth, Ústav marketingu a managementu, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Valtická 348, 691 44 Lednice na Moravě, Česká republika
Tel. +420 627 34 01 16, fax +420 627 34 01 59, e-mail: orth@mendelu.cz

Organizátorům vědeckých a odborných setkání

V časopisu *Zahradnictví (Horticulture Science)* rádi zveřejníme informace o plánovaných konferencích, symposiích, seminářích a jiných setkáních vědecko-výzkumných a odborných pracovníků zahradnického oboru.

Upozorňujeme proto organizátory takových akcí, že se výrazně zkrátí (na jeden měsíc i méně) doba od dodání textu redakci k jeho zveřejnění.

Využijte tuto možnost seznámit širší vědecko-výzkumnou zahradnickou veřejnost s Vámi připravovanou akcí.

Redakce

Ústav zemědělských a potravinářských informací

vydává

ZAHRADNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK

Slovník je koncipován jako moderní odborná encyklopedie všech oborů zahradnictví, tj. ovocnářství, zelinářství, květinářství, sadovnictví, školkařství, vinařství, pěstování léčivých a aromatických rostlin, kultivovaných hub, zpracování ovoce a zeleniny. Obsahuje i termíny z oborů tropického a subtropického zahradnictví.

V jednotlivých přehledných a srozumitelných heslech jsou shrnuty současné poznatky nejen z oblasti zahradnictví, ale i z oblastí vědních oborů, které jsou zdrojem pokroku v zahradnictví.

Ve slovníku jsou vysvětleny nejzávažnější pojmy užívané v botanice, fyziologii, genetice a šlechtění, biotechnologii a ochraně rostlin. Tím se slovník stává potřebnou pomůckou každému, kdo pracuje s odbornou nebo vědeckou literaturou. S velkou zodpovědností jsou ve slovníku uvedeny platné vědecké i české názvy rostlin, jejich botanické členění i autoři názvů, což umožňuje napravit časté nepřesnosti uváděné v naší odborné literatuře.

Předpokládaný rozsah slovníku je 5 dílů formátu A4 (každý rok vyjde jeden díl). První díl má 440 stran textu včetně pérovek a černobílých fotografií a 32 barevných tabulí, druhý díl 544 stran a 40 barevných tabulí, třetí díl 560 stran a 40 barevných tabulí.

Cena prvního dílu je 295 Kč (bez poštovného), druhého 345 Kč, třetího 385 Kč, čtvrtého 425 Kč, pátý díl se připravuje.

Závazné objednávky zasílejte na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací

Encyklopedická kancelář

Slezská 7

120 56 Praha 2

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 krátkými a rozšířenými souhrnem. Časopis zveřejňuje i názory, postřehy a připomínky čtenářů ve formě kurzívy, glosy, dopisu redakci, diskusního příspěvku, kritiky zásadního článku apod., ale i zkušenosti z cest do zahraničí, z porad a konferencí.

Autoři jsou plně odpovědní za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení 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. Redakce přijímá práce imprimitované vedoucím pracoviště nebo práce s prohlášením všech autorů, že se zveřejněním souhlasí.

Rozsah původních prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měřových jednotek SI.

Rukopis má být napsán na papíře formátu A4 (30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojitě mezery). K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

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

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů a musí dát přesnou představu o obsahu práce. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo v řádku, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě.

Rozšířený souhrn prací v češtině nebo slovenštině 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.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Tato úvodní část přináší také informaci, proč byla práce provedena.

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 a způsob hodnocení výsledků.

Výsledky tvoří hlavní část práce a 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 nedostacích a výsledky se konfrontují s údaji 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 citovaná v textu práce se uvádí jménem autora a rokem vydání. Do seznamu se zařadí jen publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů.

Klíčová slova mají umožnit vyhledání práce podle sledovaných druhů zahradních rostlin, charakteristik jejich zdravotního stavu, podmínek jejich pěstování, látek použitých k jejich ovlivnění apod. Jako klíčová slova není vhodné používat termíny uvedené v nadpisu práce.

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.

Podrobné pokyny pro autory lze vyžádat u redakci.

Applications for detailed instructions for authors should be sent to the editorial office.

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 or a longer summary. The journal also publishes readers' views, remarks and comments in form of a text in italics, gloss, letter to the editor, short contribution, review of a major article, etc., and also experience of stays in foreign countries, meetings and conferences.

The authors are fully responsible for the originality of their papers, for its subject and formal correctness. The authors shall make a written declaration that their papers have 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 editors accept papers approved to print by the head of the workplace or papers with all the authors' statement they approve it to print.

The extent of original papers shall not exceed ten typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript should be typed on standard paper (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. 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 and it should provide a clear-cut idea of the paper subject. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract. It must present 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, not in form of keynotes and comprise base numerical data including statistical data.

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. This introductory section also provides information why the study has been undertaken.

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 and the method of result evaluation.

In the section **Results**, which is the core of the paper, 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.

References in the manuscript are given in form of citations of the author's name and year of publication. A list of references should contain publications cited in the manuscript only. References are listed alphabetically by the first author's name.

Key words should make it possible to retrieve the paper on the basis of the horticultural crop species investigated, characteristics of their health, growing conditions, applied substances, etc. The terms used in the paper title should not be used as keywords.

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, telephone and fax number, or e-mail.

ZAHRADNICTVÍ

Ročník 26, č. 3, 1999

OBSAH

Svoboda A.: Vliv aplikací probírkových přípravků na redukcii nadměrné násady plodů u meruňky (<i>Prunus armeniaca</i> L.) odrůdy Lejuna.....	73
Findová I., Horčín V.: Prieskum vzťahov medzi zmyslovými a merateľnými znakmi pri jablkách	81
Valšíková M., Viteková A.: Hodnotenie domáceho a svetového sortimentu rajčiakov.....	89
Kováčik P.: Vplyv N-výživy a listovej aplikácie sacharózy na parametre úrody reďkovky.....	97
Dubský M., Šrámek F.: Pěstební substráty s čerstvou a kompostovanou papírenskou vlákninou.....	103
STUDIE	
Orth U.: Zhodnocení konkurence v maloobchodní síti	107
RECENZE	
Pekárková E., Markley R.: Encyklopedie růží – Historie, botanika, vlastnosti, příklady utváření, výsadba a ošetřování, nejlepší druhy a odrůdy	88
Pekárková E., Müri E.: Poznávání dřevin v bezlistém stavu	88

HORTICULTURAL SCIENCE

Volume 26, No. 3, 1999

CONTENTS

Svoboda A.: Influence of chemicals for fruit thinning on reduction of excessive fruit set in the apricot (<i>Prunus armeniaca</i> L.) of cultivar Lejuna	73
Findová I., Horčín V.: Survey of relationships between sensory and measurable traits in apples	81
Valšíková M., Viteková A.: Evaluation of domestic and world assortment of tomatoes.....	89
Kováčik P.: Effect of nitrogenous nutrition and saccharose foliar application on yield parameters of radish	97
Dubský M., Šrámek F.: Growing substrates amended with raw or composted paper mill primary sludge (in English)	103
STUDY	
Orth U.: Competition assessment for retail outlets (in English)	107
BOOK REVIEW	
Pekárková E., Markley R.: Die BLV Rosen-Enzyklopädie – Geschichte, Botanik, Eigenshafte, Gestaltungsbeispiele, Pflanzung und Pflege, die besten Arten und Sorten	88
Pekárková E., Müri E.: Erkennen von Gehölzen im laublosen Zustand	88