

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ZAHRADNICTVÍ

HORTICULTURAL SCIENCE

OX VIII-70



1

ČASOPIS 20 (XXIII)
ČASOPIS 1993
ISSN 0231-567X

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PŮDOHOSPODÁŘSKÝCH VIED

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

The journal is excerpted in Horticulturae Abstracts.

Editorial Board – Redakční rada

Chairman – Předseda

Doc. Eva P e k á r k o v á - T r o n í č k o v á, CSc. – Vegetable-growing

Members – Členové

Ing. Jan B l a ž e k, CSc. – Fruit-growing

Ing. Josef C v o p a, CSc. – Fruit-growing

Ing. Michal D u d a, CSc. – Vegetable-growing

Ing. Eva D u š k o v á, CSc. – Phytopathology

Prof. ing. Jan G o l i á š, CSc. – Post-harvest Processing

Prof. ing. Karel K o p e c, DrSc. – Post-harvest Processing

Prof. ing. František K o b z a, CSc. – Floriculture

Prof. ing. Jiří M a r e č e k, CSc. – Garden Architecture

Ing. Dušan P a p á n e k, CSc. – Floriculture

Ing. Jaroslav R o d, CSc. – Phytopathology

Ing. Irena S p i t z o v á, CSc. – Medicinal Herbs

Doc. ing. Zdeněk V a c h ů n, CSc. – Fruit-growing

Ing. Anton V a l a c h o v i č, CSc. – Viticulture

Editor in Chief – Vedoucí redaktorka

Ing. Zdeňka R a d o š o v á

UKONČOVANIE HLBOKEJ DORMANCIE GENERATÍVNYCH PÚČIKOV ŠIRŠEJ KOLEKcie MARHÚL

Š. Nitrianský

NITRANSKÝ, Š. (Šľachtiteľsko-výskumná stanica, Veselé pri Piešťanoch): *Ukončovanie hlbkej dormancie generatívnych púčikov širšej kolekcie marhúl*. *Zahradníctví*, 20, 1993 (1) : 1-10.

V období 1989-1992 sa skúmala dynamika a termín ukončovania hlbkej dormancie generatívnych púčikov 36 odrôd marhúl patriacich do štyroch ekologicko-geografických skupín. Prejavil sa štatisticky vysokopreukazný vplyv odrôd, podmienok jednotlivých rokov a viacerých interakcií. Do skupiny s najrýchlejším a najskorším ukončovaním hlbkej dormancie (koniec decembra – začiatok januára) zaradili sa dve odrody – Sundrop a Frimlova uherka, do skupiny so stredne skorým ukončovaním (do poloviny januára) 7 odrôd – vrátane Triumf severa, Tardif Rouge Delbard, Cegledi 235, Perfection a Magdeburgská, do skupiny so stredne neskorým ukončovaním (druhá polovina januára) 20 odrôd – vrátane Velkopavlovická LE 19/2, Vynoslivyj, Docteur Mascle, Wenatchee, Goldrich a Gabrielle Bergeron. Do skupiny s neskorým ukončovaním (koniec januára – február) sa zaradilo 7 odrôd – vrátane Reliable, Silistrenská kompotná, Modesto a Curtis. Medzi najskoršou a najneskoršou skupinou je rozdiel 6 týždňov. Z hľadiska priaznivej dynamiky a termínu ukončovania hlbkej dormancie s prihliadnutím na ďalšie vlastnosti pre šľachtenie sú v Slovenskej republike najperspektívnejšie Velkopavlovická LE 19/2, Vynoslivyj, Reliable, Modesto a Gabrielle Bergeron, pre introdukcii Vynoslivyj a Gabrielle Bergeron.

marhuľa; odroda; hlboká dormancia; vynútená dormancia; šľachtenie; introdukcija

Najčastejším dôvodom nepravidelných úrod marhúl je poškodenie generatívnych orgánov zimnými alebo neskorými jarnými mrazmi. Fyziologickou príčinou tohoto javu je skoršie ukončovanie hlbkej dormancie generatívnych púčikov a prechod do vynúteného pokoja. V tomto období už púčiky môžu reagovať na prechodné zimné oteplenia pokračovaním vývoja a postupnou stratou mrazuvzdornosti. Preto

výhodnejšie sú odrody s dlhšou a neskoršie končiacou hlbokou dormanciou. Je to významné pre pestovateľskú prax aj výber východiskových komponentov v šľachtení.

S m y k o v a kol. (1989) udávajú závislosť kritickej teploty zmŕzania generatívnych púčikov marhúľ v hlbkej dormancii na geografickej skupine, odrode a podmienkach pestovania. Pre archesporiálne štádium peŕníc, kedy je mrazuvzdornosť najvyššia, uvádzajú -20 až -25 °C, no K a r i e v a K o š e l e v (1990) až do -40 °C. Trvanie hlbokého pokoja generatívnych púčikov môže byť 13-154 dní, čo bezprostredne súvisí aj s termínom ukončovania hlbkej dormancie. S e i f (1990) zistil tesnú koreláciu medzi nárokmi generatívnych púčikov marhúľ na chlad, termínom pučania a kvitnutia. Pre naše podmienky V a c h ů n a H u d ý (1975) uvádzajú odrodové rozdiely v ukončovaní hlbkej dormancie 6-8 týždňov. N i t r a n s k ý (1986) u inej kolekcie zistil rozdiely podmienené odrodami 42 dní, podpníkmi do 21 dní. Podľa našich pozorovaní (N i t r a n s k ý, 1988) kritické teploty kvetných púčikov rôznych odrôd marhúľ v hlbkej dormancii sú -23 až -30 °C, otvorených kvetov -2,8 až -4,5 °C, plôdikov -0,8 až -2,0 °C.

MATERIÁL A METODA

Cieľom práce bolo získať poznatky o dynamike ukončovania hlbkej dormancie generatívnych púčikov širšej kolekcie marhúľ. Výsledky sú z obdobia 1989-1992 z kolekcie 36 odrôd marhúľ založenej v roku 1984 na pracovisku ŠVS Veselé v Borovciach. Nadmorská výška rovinatého stanovišťa je 165 m, pôdny typ mierne degradovaná čemzem, priemerné ročné zrážky 625 mm, priemerná ročná teplota 9,6 °C, Langov faktor 67,9. Vo vegetačnom období je priemerné slnečné žiarenie 1500 hodín a priemerná teplota 15,0 °C. Pre oblasť je charakteristické výrazné kolísanie teplôt v zimnom a predjarnom období. Od roku 1984 bola na stanovišti absolútna minimálna teplota -30 °C (január 1987), absolútna maximálna teplota 35,0 °C (júl 1990). Najškodlivejšie neskoré mrazy do -6 °C boli v apríli 1988 a 1991.

Z každej odrody bolo vysadené päť stromčekov v spone 7 x 5 m, tvar štvrtkmeň s poloprirodzenou korunou na podpníku semenáč marhule M-VA-2. Pracovné uličky boli udržiavané v čiernom úhore plytkým kultivátorovaním, príkenný pás v úhore herbicídnom. Ostatné ošetrovanie bolo štandardné, bez doplnkovej závlahy a prebiecky plodov.

Vzorky sa odoberali v 14-denných intervaloch najmenej z troch stromov počínajúc začiatkom decembra odrezávaním výhonov predlžujúcich kostrové a polokostrové konáre. Ich počet sa volil tak, aby vzorka umožňovala trojnásobné opakovanie a v každom bolo aspoň 100 kvetných púčikov. Odbery prebiehali až do obdobia, keď v izbových podmienkach vypučala väčšina generatívnych púčikov. V prípade, keď pri odbere bola teplota vzduchu pod bodom mrazu, materiál sa prenášal do izbových podmienok postupným zvyšovaním teploty. Vzorky sa

umiestnili v Erlenmayerových bankách tak, aby ich bazálne časti boli ponorené minimálne 30 mm v odstátej pitnej vode. Voda sa po týždni vymieňala a rezné plochy obnovovali. Teplota a vlhkosť vzduchu v miestnosti sa kontrolovali termohydrografom. Teplota varírovala v rozsahu 17,6 - 24,3 °C.

U každej odrody podľa opakovaní sa zistil celkový počet živých generatívnych púčikov. Po 7 a 14 dňoch sa zrátal počet púčikov aspoň vo fáze „ružový puk“ (štádium C-D Fleckinger – Grisvard) a vyčíslil ich percentuálny podiel. Ukončenie hlbokkej a prechod do vynútenej dormancie určoval termín odberu, po ktorom do 14 dní vypučalo vyše 50 % generatívnych púčikov. Výsledky sa hodnotili analýzou rozptylu. Významnosť rozdielov sa posúdila testom Tuckey – Hartly. Z priestorových príčin do tabuliek sme zaradili len najvýznamnejšie odrody súboru (24). Okrem týchto v súbore boli odrody Albena, Borjana, Iztočna kajsija, Festivalnaja, Red French Early, Drostar, Bademovidna, Käsna Rosa, Čechija, Kostjuženskaja, Jerevani, Kiasnoščekij rannij (12).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnotenie vplyvu jednotlivých faktorov F – testom podľa rokov je v tab. I. Vo všetkých obdobiach bol štatisticky vysokovýznamný vplyv odrôd, hodnotení a termínov odberov, z interakcií odroda x odber (AC). Interakcia hodnotenie x odber (BC) mala vysokovýznamný vplyv vo dvoch obdobiach, interakcia odroda x hodnotenie (AB) bola v jednom období vysoko významná, v jednom významná a v ďalšom bol vplyv štatisticky nevýznamný.

Výsledková analýza rozptylu za celé obdobie 1989-1992 je v tab. II. Termín ukončovania hlbokkej dormancie ovplyvňovali vysoko významné odrody, termíny odberov, hodnotenie a podmienky rokov, z interakcií odrody x hodnotenie, odrody x odbery, odrody x roky, hodnotenie x roky, odbery x roky, z trojprvkových interakcií odrody x odbery x roky a hodnotenie x odbery x roky. Štatisticky nevýznamné sú interakcie hodnotenie x odber, odrody x hodnotenia x odbery a odrody x hodnotenia x roky.

Výsledky potvrdili, doplnili a upresnili poznatky ktoré sme na pracovisku získali pri skúmaní iných kolekcí marhúľ (N i t r a n s k ý , 1986, 1988), ako aj závery prác autorov V a c h ů n a H u d ý (1975) a V a c h ů n a i. (1984). Umožňujú objektívnejšie hodnotenie zahraničných odrôd a presnejšie určenie najvhodnejšieho spôsobu ich využitia v našich podmienkach. Nové sú aj poznatky o významnom pôsobení interakcií na termín a dynamiku ukončovania hlbokkej dormancie generatívnych púčikov skúmanej kolekcie marhúľ.

I. *F*-test podľa rokov a faktorov – *F*-test after years and factors

Faktor ¹	N	1989 - 1990	1990 - 1991	1991 - 1992
A	35	78,086 ⁺⁺	341,591 ⁺⁺	58,380 ⁺⁺
B	1	35,734 ⁺⁺	20,054 ⁺⁺	51,679 ⁺⁺
AB	35	1,701 ⁺	1,007	2,615 ⁺⁺
C	4	2325,573 ⁺⁺	- ⁺⁺	935,955 ⁺⁺
AC	140	24,347 ⁺⁺	155,500 ⁺⁺	18,863 ⁺⁺
BC	4	4,013 ⁺⁺	1,607	5,329 ⁺⁺

Vysvetlivky pre tab. I a II – Explanations for Tabs. I and II:

A = odroda – variety, B = hodnotenie – evaluation, C = odber – sampling, D = roky – years, N = stupne volnosti – degrees of freedom, V = variancia – variance, F = hodnota vypočítaná – calculated value, SD = významná diferenciacia pri 0,05 – significant difference at 0.05

¹factor

II. Výsledková analýza rozptylu za obdobie 1989 až 1992 – Resulting dispersion analysis over the period of years 1989 to 1992

Faktor ¹	N	V	F	SD
A	35	0,197499	116,476 ⁺⁺	4,299
B	1	0,164870	97,232 ⁺⁺	0,496
AB	35	0,586902	3,461 ⁺⁺	6,411
C	4	0,131005	7726,111 ⁺⁺	1,097
AC	140	0,480459	28,335 ⁺⁺	11,705
BC	4	0,368206	2,171	1,806
ABC	140	0,137287	0,809	-
D	2	0,107914	636,429 ⁺⁺	0,728
AD	70	0,102804	60,629 ⁺⁺	8,257
BD	2	0,223823	13,200 ⁺⁺	1,256
ABD	70	0,228094	1,345	-
CD	8	0,660438	389,496 ⁺⁺	2,376
ACD	280	0,477487	28,160 ⁺⁺	-
BCD	8	0,916409	5,404 ⁺⁺	-

¹factor

III. Ukončovanie hlbokkej dormancie generatívnych púčikov podľa odberov a hodnotení v období 1989 až 1992 – Completing of deep dormancy of generative buds according to samplings and evaluations over the period of years 1989 to 1992

Odroda ¹	Odbery vzoriek ²											
	1. odber ³		2. odber ⁴		3. odber ⁵		4. odber ⁶		5. odber ⁷		6. odber ⁸	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Velkopavlovická -LE 19/2	0,00	0,00	0,00	0,00	13,29	14,76	38,12	38,12	65,61	66,22	55,92	62,11
Sundrop	0,87	1,29	22,94	22,94	56,27	56,27	59,18	61,20	73,10	73,88	60,98	62,73
Gergana	0,00	0,37	0,00	0,00	26,41	26,41	29,61	29,61	38,16	38,94	47,30	57,46
Septeabrijska	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,44	7,97	8,76	54,90	56,65	66,48	73,13
Vynoslivyj	0,00	0,00	0,00	7,77	0,00	1,71	21,48	21,48	67,78	69,66	71,10	73,00
Docteur Mascle	0,00	0,21	0,00	5,65	12,15	12,58	41,95	42,19	64,88	66,42	68,93	72,57
Frimlova uherka	0,00	0,00	23,34	23,75	54,70	54,70	78,40	78,40	77,91	79,80	77,33	85,80
Reliable	0,00	0,00	0,00	9,58	0,00	0,52	24,63	24,63	46,67	48,32	52,12	54,85
Jerevani	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	44,54	44,54	59,87	62,75	73,88	83,88
Triumf severa	0,00	2,45	5,97	12,61	39,88	40,35	55,82	55,82	61,18	61,18	50,57	61,35
Tardif Rouge Delbard	0,00	17,05	1,19	21,24	0,09	13,51	65,38	73,15	53,83	62,17	65,00	65,00
Cegledi 235	0,00	0,00	0,99	4,69	14,51	15,34	49,12	50,63	68,12	71,39	53,89	69,53
Silistrenska kompotna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	21,29	31,29	49,79	49,79	49,73	55,88
Modesto	0,74	1,11	18,05	18,05	12,99	12,99	27,99	27,99	31,80	36,99	51,00	51,00
Wenatchee	0,00	11,46	7,84	15,23	27,66	35,34	49,16	49,45	63,81	64,27	72,26	74,90
Perfection	1,21	9,18	15,83	18,30	38,30	41,26	71,74	71,74	79,40	80,20	83,90	88,12
Kableškovska ranna	0,00	0,00	4,76	8,75	5,30	7,50	22,73	29,33	54,40	54,61	69,62	79,25
Curtis	1,53	0,80	1,42	2,26	24,53	25,27	27,52	27,69	38,24	38,52	58,20	63,97
Goldrich	0,00	0,00	17,97	18,58	26,29	30,54	27,79	28,19	66,75	67,48	67,53	67,53
Nikitskij	0,00	0,00	0,00	0,00	17,75	21,95	47,28	47,28	67,99	68,30	53,02	53,02
NJA 2	0,00	2,73	22,70	26,14	24,50	24,50	57,44	57,91	70,95	72,12	88,53	89,43
Garbielle Bergeron	0,00	11,38	9,51	9,51	11,31	23,88	39,40	39,40	51,83	59,00	65,00	65,00
Magdeburgská	4,48	8,91	0,00	11,09	3,94	17,74	65,97	65,97	61,04	71,04	70,68	75,72
Roksana	0,00	2,72	10,28	25,96	17,05	24,69	27,60	27,60	53,98	69,08	49,54	63,91

Priemery z troch období v percentuálnom vyjadrení – Means of three periods in percentage

a = 1. hodnotení – first evaluation; b = 2. hodnotení – second evaluation

¹variety, ²samplings, ³sampling I (on 5 December), ⁴sampling II (on 18 December), ⁵sampling III (on 2 January), ⁶sampling IV (on 16 January), ⁷sampling V (on 30 January), ⁸sampling VI (on 13 February 1992)

V tab. III sú zpriemerované výsledky za celé obdobie skúmania podľa odrôd, termínu odberov a hodnotení vyjadrené percentuálnym podielom rašiacich púčikov. V prvom odbere (priemerný termín 5. december) po siedmich dňoch bola schopnosť generatívnych púčikov vypočítať minimálna a prejavila sa len v roku 1989 u odrôd Sundrop, Modesto, Perfection, Magdeburská a Curtis. V 2. hodnotení po 14 dňoch hodnoty aj počet odrôd sa úmerne zvýšili. Priemer súboru z oboch hodnotení v 1. odbere je 1,35 %.

V druhom odbere (18. december) najvyšší podiel generatívnych púčikov s ukončenou dormanciou (nad 20 %) mali odrody Sundrop, Frimlova uherka a NJA 2, v 2. hodnotení aj Tardif Rouge Delbard a Roksana. Priemer súboru z oboch hodnotení je 6,67 %.

V treťom odbere (2. január) väčšia časť generatívnych púčikov hlbokú dormanciu ukončila u odrôd Sundrop, Frimlova uherka, v 2. hodnotení okrem týchto nad 40 % mali odrody Triumf severa a Perfection. V 1. hodnotení bez pohybu boli len odrody Albena, Vynoslivijs, Istočna kajsija, Reliable, Jerevani a Silistrenska kompotna, nepatrný pohyb (0,44 %) bol u odrody Septevrijska. Priemer súboru z oboch hodnotení bol 17,35 %.

Vo štvrtom odbere (18. január) ukončili hlbokú dormanciu generatívnych púčikov v 1. hodnotení odrody Drostar, Triumf severa, Tardif Rouge Delbard, Perfection, NJA 2 a Magdeburgská, v 2. hodnotení aj Cegledi 235. Priemer súboru bol 40,60 %.

V piatom odbere (30. január) okrem roku 1992 ukončoval hlbokú dormanciu zbytok odrôd skúmaného súboru. Z najvýznamnejších to boli Velkopavlovická klon LE 19/2, Gergana, Septevrijska, Vynoslivijs, Docteur Mascle, Red French Early, Silistrenska kompotna, Wenatchee, Kostjuženska, Goldrich, Nikitskij, Jerevani, Krasnoščekij ranen, Gabriell Bergeron a Roksana. Priemer súboru oboch hodnotení je 59,94 % púčikov s ukončenou hlbokou dormanciou.

V období 1991-1992 bol potrebný aj 6. odber, v ktorom ukončila hlbokú dormanciu väčšina generatívnych púčikov najneskoršej skupiny. Pritom odroda Gergana túto úroveň dosiahla až v 2. hodnotení.

V tab. IV je celková dynamika ukončovania hlbokéj dormancie generatívnych púčikov v období 1989-1992 vyjadrená absolútnymi priemerami oboch hodnotení. V skupine s najrýchlejším a najskorším ukončovaním hlbokého pokoja kvetných púčikov (koncom decembra – začiatkom januára) sú odrody Sundrop a Frimlova uherka. Pritom je pozoruhodné to, že časť kvetných púčikov odrody Frimlova uherka diferencovaných na časti výhonov z poslednej rastovej vlny ukončuje hlboký pokoj podstatne neskoršie, čo sa odráža aj vo vyššej tolerancii voči zvrtným otepleniam a v neskoršom pučaní a kvitnutí. Táto vlastnosť je významná pre rodivosť v nepriaznivých rokoch.

IV. Celkový dynamika ukončovania hlbkej dormancie generatívnych púčikov v období 1989 až 1992 – Total dynamics of completing the deep dormancy of generative buds over the period of years 1989 to 1992

Odroda ¹	Odbery vzoriek ²					
	1. odber ³	2. odber ⁴	3. odber ⁵	4. odber ⁶	5. odber ⁷	6. odber ⁸
Velkopavlovická- LE 19/2	0,00	0,00	14,02	38,12	65,91	69,01
Sundrop	1,08	22,94	56,27	60,19	73,49	61,85
Gergana	0,18	0,00	26,41	29,61	38,55	52,38
Septeabrijska	0,00	0,00	0,44	8,36	55,77	69,80
Vynoslivyj	0,00	3,88	0,85	21,48	68,72	72,05
Docteur Mascle	0,10	2,82	12,36	42,07	65,65	70,75
Frimlova uherka	0,00	23,54	54,70	78,40	78,85	81,56
Reliable	0,00	4,79	0,26	24,63	47,49	53,48
Jerevani	0,22	0,00	0,86	44,54	61,31	73,88
Triumf severa	1,22	9,29	40,11	55,82	61,18	55,96
Tardif Rouge Delbard	8,52	11,21	6,75	69,26	58,00	65,00
Cegledi 235	0,00	2,84	14,92	49,87	69,75	61,71
Silistrenska kompotna	0,00	0,00	0,48	26,29	49,79	52,65
Modesto	0,92	18,05	12,99	27,99	34,39	51,00
Wenatchee	5,73	11,53	31,50	49,30	64,04	73,58
Perfection	5,19	17,06	39,78	71,74	79,80	86,01
Kableškovska ranna	0,00	6,75	6,40	26,03	54,50	74,43
Curtis	1,16	1,84	24,90	27,60	38,38	61,08
Goldrich	0,00	18,27	28,41	27,99	67,11	67,53
Nikitskij	0,00	0,00	19,85	47,28	68,14	53,02
NJA 2	1,36	24,42	24,50	57,67	71,53	88,98
Gabrielle Bergeron	5,69	9,51	17,59	39,40	55,41	65,00
Magdeburgská	6,69	5,54	10,84	65,97	66,04	73,20
Roksana	1,36	18,12	20,87	27,60	61,53	56,72
$\bar{x}$ (36 odrôd)	1,35	6,67	17,35	40,60	59,94	64,86
SD _{0,05}	2,00	6,94	13,07	14,49	9,76	9,38
SD _{0,01}	2,22	7,71	14,52	16,08	10,84	10,12

Údaje v percentuálnom podiele generatívnych púčikov s ukončenou hlbokou dormanciou – Data on percentage proportion of generative buds with completed deep dormancy

For 1-8 see Tab. III

Skupina so skorým ukončovaním hľbokej dormancie (v prvej polovine januára) má 7 odrôd: Triumf severa, Drostar, Tardif Rouge Delbard, Cegledi 235, Perfection, NJA 2 a Magdeburgská. V našich podmienkach určitý šľachiteľský význam majú hlavne Tardif Rouge Delbard a NJA 2.

V skupine so stredne skorým ukončovaním hľbokej dormancie (v druhej polovine januára) je 20 odrôd súboru. Z nich najvýznamnejšie sú Velkopavlovická klon 19/2, Septevrijska, Vynoslivijs, Docteur Mascel, Jerevani, Wenatchee, Goldrich, Gabrielle Bergeron a Roksana. Z nich veľmi pomalý počiatočný vývoj s následným rýchlym hromadným ukončovaním hľbokej dormancie koncom januára majú Triumf severa a Vynoslivijs. Zvlášť Vynoslivijs pre svoju mrazuvzdornosť, kvalitné plody a neskoršie dozrievanie je významný nie len pre šľachtenie, ale aj introdukcii.

V skupine s neskorým ukončovaním hľbokej dormancie (koniec januára – prvá polovina februára) je 7 odrôd: Gergana, Albena, Reliable, Silistrenska kompotna, Modesto, Curtis a Bademovidna. Bademovidna je však pre naše podmienky neprispôsobená, stromy majú nízku vitalitu a predčasne odumierajú. Z tejto skupiny sú šľachiteľsky najvýznamnejšie Reliable, Modesto a Silistrenska kompotna.

Celkové výsledky ukazujú významné odrodové rozdiely v dynamike aj termíne ukončovania hľbokej dormancie generatívnych púčikov. Rozdiel medzi skupinou s najskorším a najneskorším termínom ukončovania v skúmanej kolekcii je 6 týždňov. S poznatkom sú v súlade naše staršie práce týkajúce sa iných kolektív marhúľ, ako aj prácami V a c h ů n a H u d ý (1975) a V a c h ů n a i. (1984). Pozoruhodné je zistenie, že Velkopavlovická LE 19/2 ukončuje dormanciu neskôr, ako iné klony tejto odrody, čo má praktický význam. Sklon tohoto klonu k neskoršiemu ukončovaniu hľbokej dormancie kvetných púčikov naznačujú aj výsledky v práci V a c h ů n a i. (1984). V skúmanom období u viacerých odrôd sa prejavovalo významné zvyšovanie množstva kvetných púčikov schopných vypučať v druhom týždni po odbere. To poukazuje na potrebu zohľadňovať aj výsledky 2. hodnotenia jednotlivých odberov.

V skúmanom období extrémne zimné mrazy nepôsobili. V roku 1991 pri ukončovaní kvitnutia marhúľ sa prejavili extrémne neskoré mrazy (22. apríla -5 °C). Väčšina odrôd skúmaného súboru po dobrom kvitnutí (priemer 5,05 bodov) v dôsledku toho mala násadu nepatrnú, alebo žiadnu (priemer 1,41 bodu). Stredná úroda zostala len u odrôd Vynoslivijs, Reliable a Kableškovska ranna, patriace do skupiny s neskorším ukončovaním hľbokej dormancie. Význam tohoto činiteľa nadväzuje na neskoršie kvitnutie dokumentovala aj Frimlova uherka, náležiaci do skupiny s veľmi skorým ukončovaním hľbokej dormancie: Kvetné púčiky diferencované na prírastkoch z poslednej rastovej vlny neboli poškodené a na aplikálnych častiach vytvorili plody. Zovšeobecnené tento poznatok je v súlade s prácami S m y k o v a kol. (1989), S e i f (1990) a inými autormi. Výsledky dokumentujú, že v našich podmienkach

z hľadiska pravidelnejších úrod sú vhodnejšie odrody s neskorším ukončováním hlbokoj dormancie generatívnych púčikov a neskorším, alebo predĺženým kvitnutím.

Literatúra

KARJEV, B. A. - KOŠELEV, V. K.: Zimostojkosť abrikosa v severnej zone Tadžikistana. In: Selekcija, sortoizučenie plodovych kultur i tehnologičeskie priemy ich vozdelivania. Mičurinsk, NIIS 1990. s. 27-30.

NITRANSKÝ, Š.: Intenzifikácia výroby marhúľ a VTR. Věst. Českoslov. Akad. zeměd., 35, 1988, č. 7, s. 433-437.

NITRANSKÝ, Š.: The influence of cultivar and rootstock on the dormancy break at generative apricot buds. Acta hort., 192, 1986, s. 425-429.

SEIF, S. A.: Dormancy of apricot buds and seeds. Gartenbauwissenschaft, 55, 1990, č. 6, s. 280-281.

SMYKOV, V. K. a kol.: Abrikos. Moskva, Agropromizdat 1989, 240 s.

VACHŮN, Z. - HUDÝ, I.: Vegetační klid hlavních geotypů meruněk (*Armeniaca vulgaris* Lam.) v podmínkách jižní Moravy (ČSSR). Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 23, 1975, s. 99-107.

VACHŮN, Z. - HOŠŤÁK, I. - DADOVÁ, S.: Výzkum ukončování hlubokého vegetačního klidu u 12 odrůd meruněk (*Prunus armeniaca* L. geotyp *occidentalis*). Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, řada A, 32, 1984, s. 153-159.

Došlo 18. 6. 1992

NITRANSKÝ, Š. (Breeding and Research Station, Veselé pri Piešťanoch): *The completion of deep dormancy of generative buds of wider assortment of apricot trees*. Zahradnictví, 20, 1993 (1): 1-10.

The results obtained in the years 1989-1992 in evaluation of 36 varieties of apricot trees of four ecological and geographic groups. The assortments were established in 1984. Row spacing was 7 x 5 m, the shape quarter-stem with free-growing crown, rootstock - apricot M-VA-2. The soil type was chernozem, annual precipitation 625 mm, average annual temperature 9.6 °C. The site is characteristic by a marked variation of temperatures in the winter and frequent late spring frosts. The dynamics and the date of finishing the deep dormancy of floral buds rest in good conditions to continue in the development. Samples were taken in 14-day intervals starting from November. The completion of deep dormancy and transfer to forced dormancy was conditioned by the data of sampling in which over 50 % generative buds broke within 14 days. The results were analyzed through dispersion analysis, significant differences (SD) were found by the Tuckey-

Hartly test. Tables give solely the most significant varieties of the set (24). The results of the evaluation of effects of various factors by *F*-test according to the years (Tab. I), as well as resulting dispersion analysis for the whole period (Tab. II) manifest that the dynamics and the date of completion of deep dormancy of generative buds affect the varieties, sampling dates, evaluation after 7 and 14 days, conditions of years and numerous their two- and three-component interactions. The general validity of knowledge obtained in these problems was confirmed by studying other sets at our and other work places. The results make possible to determine more objectively the way of the use of foreign varieties in our conditions. Tab. III gives average data for the whole period according to the varieties, sampling dates and evaluations expressed by proportion of generative buds with completed deep dormancy. 14th day is manifested in many varieties by a marked increase of this proportion, thus indicating the need to take into account the results of the second evaluation. Tab. IV displays the total dynamics of completing the deep dormancy expressed by absolute means of both evaluations. Sampling I (on 5 December) – the ability to break buds was minimum. Sampling II (on 18 December) – the most advanced development exhibited the varieties Frimlova uherka, NJA 2, and Tardif Rouge Delbard. Sampling III (on 2 January) – the deep dormancy was completed by the group with fastest and earliest development of generative buds – the varieties Sundrop and Frimlova uherka. Some of the varieties remained unchanged (motionless). Sampling IV (on 16 January) – the deep dormancy was completed by seven varieties of the group with medium-early completing of the deep dormancy. This includes the varieties Magdeburská, NJA 2, Perfection and Cegledi 235. Sampling V (on 30 January) the deep dormancy was finished by varieties of the group with medium-late completion. This group includes the variety Velkopavlovická LE 19/2 which completes the deep dormancy earlier than other clones of this variety. There are also the varieties Vynosliviý, Docteur, Mascle, Wenatchee, Goldrich, Jerevani and Gabrielle Bergeron. Sampling VI covers seven varieties of the group with late completion of deep dormancy. Except these there are also the varieties Gergana, Reliable, Modesto and Curtis. The difference between the soonest and the latest group is six weeks. In view of a favourable dynamics of completing the deep dormancy of floral buds and other traits intended for breeding, the most prospective are the varieties: Velkopavlovická LE 19/2, Reliable, Modesto, Vynosliviý and Gabrielle Bergeron, for introduction – Vynosliviý and Gabrielle Bergeron.

apricot tree; variety; deep dormancy; forced dormancy; breeding; introduction

Adresa autora:

Ing. Štefan N i t r a n s k ý, CSc., Šľachtitel'sko-výskumná stanica, 922 08 Veselé pri Piešťanoch

OBSAH KAROTENOIDŮ U SORTIMENTU MRKVE (*DAUCUS CAROTA* L.)

P. Indrák, J. Kučera, V. Schubertová

INDRÁK, P. - KUČERA, J. - SCHUBERTO VÁ, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Obsah karotenoidů u sortimentu mrkve (Daucus carota L.)*. Zahradnictví, 20, 1993 (1) : 11-15.

Bylo provedeno hodnocení světového sortimentu mrkve (*Daucus carota* L.) na obsah β -karotenu klasickou spektrofotometrickou metodou a jednotlivých pigmentů acetonového extraktu pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie. Bylo zjištěno, že majoritními komponentami acetonového extraktu jsou lutein, α -karoten a β -karoten. Další detegované látky byly v koncentracích pod 1,5 %. V testovaném sortimentu vynikaly některé odrůdy československého sortimentu, např. odrůda Karotina (18,65 mg β -karotenu ve 100 g čerstvé hmoty).

mrkev; lutein; α -karoten; β -karoten; odrůdy; světový sortiment; HPLC

Mrkev patří mezi nepostradatelné potraviny pro svou nutriční hodnotu, tj. obsah vitamínů, minerálních látek a pektinu. Je důležitou surovinou pro konzervářský a zpracovatelský průmysl, zejména pro dětskou výživu.

Mezi vitamíny obsaženými v mrkvi má značný význam β -karoten – provitamin A (Toul aj., 1986; Indrák a Toul, 1987; Indrák a Schubertová, 1988). Zastoupení β -karotenu je 60 - 90 % z celkového množství karotenoidů. Z dalších karotenoidů mrkev obsahuje: α -karoten (asi 30 %), některé deriváty mají aktivitu vitamínu A; γ -karoten (asi 0,10 %) mající aktivitu vitamínu A; lutein (asi 10 %) nemá aktivitu vitamínu A a další karotenoidy, flavonoidy a chlorofyl (Hegnauer, 1962-1973; Haspelová-Horvátovičová, 1981). Krvavě červené odrůdy mrkve obsahují významné množství lykopenu, který ovšem nemá aktivitu vitamínu A (Šapíro a kol., 1988).

MATERIÁL A METODA

V roce 1991 byl ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu zelinářském v Olomouci pokusně hodnocen světový sortiment středně raných a pozdních odrůd mrkve. V pokuse bylo zařazeno celkem 86 odrůd předních světových firem včetně domácích povolených odrůd a novošlechtění.

Na pozemek byl před výsevem zapraven cererit v dávce 7,5 q/ha. Výsev se uskutečnil 29. dubna na neprofilovaný pozemek do řádků vzdálených 30 cm. Z herbicidů byl použit Afalon v dávce 2 kg/ha 6. den po výsevu. Kolem 20. června byl porost vyjednocen na vzdálenost 5 cm v řádku. V průběhu vegetace byl pokus běžně ošetřován (plečkování, zálivka, postřik proti meruli mrkvové - 0,125% Phosdrin). Sklizeň se uskutečnila v období od konce září do poloviny října.

Z každé odrůdy bylo vybráno pět kořenů, které byly zhomogenizovány a ve třech opakováních analyzovány.

Z celkového počtu 86 odrůd bylo po spektrofotometrickém stanovení β -karotenu vybráno 44 odrůd, které obsahovaly více jak 10 mg β -karotenu ve 100 g čerstvé hmoty. U těchto odrůd byly dále provedeny analýzy acetonového extraktu, při kterých se separovaly a stanovily jednotlivé pigmenty metodou vysokoúčinné kapalinové chromatografie (HPLC). Tyto odrůdy byly uskladněny a v lednu 1992 (po 92 dnech skladování od první analýzy) opět analyzovány pomocí HPLC.

Stanovení pigmentů bylo provedeno po extrakci čerstvého rostlinného materiálu acetonem, extrakt byl zfiltrován přes mikrofiltr (Tessek) a jednotlivé komponenty separovány isokratickou elucí na koloně Separon SGX RPS (150 x 3,2 mm o velikosti částic 5 μ m).

Použitou mobilní fází byla směs aceton + voda (9 + 1) a jednotlivé separované látky byly detegovány při 450 nm.

Dále bylo provedeno subjektivní hodnocení barevnosti jednotlivých odrůd mrkve pomocí barevné stupnice (Farbnormen W. Ostwald).

VÝSLEDKY

V roce 1991 byly stanoveny koncentrace β -karotenu u sortimentu mrkve klasickou spektrofotometrickou metodou a následně byla provedena separace jednotlivých pigmentů acetonového extraktu pomocí kapalinové chromatografie - HPLC:

Obsahy β -karotenu se pohybovaly v rozsahu 10,70 - 21,28 mg/100 g čerstvé hmoty. V testovaném sortimentu vynikaly některé odrůdy československého sortimentu. Odrůda Karotina (CS) obsahovala 18,65 mg β -karotenu a šlechtění pod

označením OL PS-LA (CS, VŠÚZ Olomouc) dokonce 21,28 mg β -karotenu/100 g čerstvé hmoty.

Z odrůd světového sortimentu obsahovala vyšší koncentrace β -karotenu odrůda Karotan (D) 19,58 mg a Tosto F₁ (D) 18,61 mg. Ostatní odrůdy sledovaného sortimentu vykazovaly hodnoty β -karotenu v intervalu 10,07 mg – Rote Riesen (D) až 17,42 mg – Scarla (F). Obsahy β -karotenu u československých odrůd a nově šlechtěných odrůd jsou uvedeny v tab. I.

Po HPLC analýzách acetonového extraktu jednotlivých odrůd mrkve bylo zjištěno, že majoritními komponentami jsou lutein, α -karoten a β -karoten. Koncentrace luteinu byla zjištěna v rozsahu 3,37 % – Kazan F₁ (NL) až 27,64 % – Sierra F₁ (USA), α -karotenu 19,34 % – 901049 (D) až 45,62 % – Karotan (D) a β -karotenu 39,15 % – Sierra F₁ (USA) až 70,55 % – Rubina (CS). Další detegované látky po separaci na koloně byly zastoupeny v koncentracích pod 1,5 %. Průměrné hodnoty koncentrací majoritních komponent acetonového extraktu, tj. luteinu, α -karotenu a β -karotenu jsou uvedeny v tab. I.

I. Obsahy pigmentů u jednotlivých československých povolených odrůd a novošlechtění – Pigment content in individual Czechoslovak certified varieties and new breeds

Položka ¹	β -karoten ² (mg/100 g)	Lutein (%)	α -karoten ³ (%)	β -karoten (%)	α - a β -karoten (%)
Rubina	10,18	6,23	23,38	70,37	93,75
Delicia	10,37	5,40	28,28	63,63	91,91
Olympia	13,01	17,47	25,41	57,11	82,52
Nantéská	11,31	6,78	27,80	62,35	90,15
Karotina	18,56	5,65	33,07	58,45	91,52
HA 707	13,11	13,93	26,28	59,78	86,06
OL PS-KA F ₁	15,75	17,84	39,68	38,86	78,54
OL PS-LA	21,28	10,86	39,37	49,75	89,12
$\bar{x}$	14,21	10,52	30,46	57,54	88,00

¹item, ² β -carotene, ³ α -carotene

Nejvyšší koncentraci β -karotenu v extraktu vykazovala odrůda Rubina (CS) – 70,37 %. Československá odrůda Karotina, resp. šlechtění OL PS-LA, u kterých byly nalezeny nejvyšší koncentrace β -karotenu zjištěné spektrofotometrickou metodou, mají zastoupení α -karotenu a β -karotenu v acetonovém extraktu 33,07 a 58,45 %, resp. 39,37 a 49,75 %.

Celkové množství α -karotenu a β -karotenu je 91,52 % u odrůdy Karotina a 89,12 % u šlechtění OL PS-LA. Odrůda Rubina, u které bylo nalezeno nejvyšší zastoupení β -karotenu v acetonovém extraktu (70,37 %), obsahovala sumu α -karotenu a β -karotenu 93,75 %.

Průměrné zastoupení jednotlivých majoritních komponent acetonového extraktu u sledovaného souboru je toto: lutein 9,38 %, α -karoten 33,28 % a β -karoten 56,34 %. Suma karotenů α a β je 89,62 % a obsah β -karotenu stanovený spektrofotometrickou metodou je 13,62 mg/100 g čerstvé hmoty. Průměrné zastoupení luteinu a obou karotenů v acetonovém extraktu u sledovaného sortimentu čs. provenience je uvedeno v tab. I.

Po vyhodnocení barevnosti vizuální metodou jsme došli k tomuto závěru: subjektivní hodnocení barevnosti může sloužit pouze pro hrubý odhad obsahu karotenoidů v mrkvi; i když je stupnice dostatečně diferencovaná, jeden stupeň odpovídal 5-7 mg β -karotenu ve 100 g čerstvé hmoty.

Z výsledků je patrné, že československé odrůdy mrkve jsou velmi kvalitním zdrojem provitaminu A – β -karotenu, resp. karotenů majících aktivitu vitamínu A. Po této stránce jsou plně srovnatelné se špičkovými odrůdami zahraničních firem.

Literatura

HASPELOVÁ-HORVÁTOVIČOVÁ, A.: Asimilačné farbivá v zdravej a chorej rastline. Bratislava, Veda 1981.

HEGNAUER, R.: Chemotaxonomie der Pflanzen. Basel und Stuttgart, Mirkhäuser Verlag 1962-1973.

INDRÁK, P. - SCHUBERTOVÁ, V.: Srovnání obsahu některých chemických látek u vybraných odrůd mrkve. Zahradnictví, 15, 1988, s. 191-194.

INDRÁK, P. - TOUL, V.: Nutriční hodnota mrkve. In: Sbor. Ref. 60 let zahradnického výzkumu v Československu, 18.-21.8.1987, Praha, 1987.

ŠAPIRO, D. K. a kol.: Ovoce a zelenina ve výživě člověka. Praha, SZN 1988.

TOUL, V. - INDRÁK, P. - KVASNIČKA, P.: Obsah β -karotenu u sortimentu mrkve. Zahradnictví, 13, 1986, s. 120-127.

Došlo 26. 6. 1992

INDRÁK, P. - KUČERA, J. - SCHUBERTOVÁ, V. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): *The content of carotenoids in carrot assortment (Daucus carota L.)*. Zahradnictví, 20, 1993 (1) : 11-15.

This study is dealing with the evaluation of β -carotene and carotenoid contents of carrot assortment (*Daucus carota* L.). This trial included 86 varieties of world assortment of medium-early and late varieties of outstanding world companies. β -carotene was detected by spectrophotometric method and individual pigments of acetone extract were determined by means of liquid chromatography (HPLC). Out of the total number 86 varieties, 44 of them contained more than 10 ng of β -carotene in 100 g of fresh matter. The Czechoslovak variety Karotina contained 18.65 mg and new breed OL PS-LA 21 contained 21.28 mg of β -carotene. Following the analyses of acetone extract by HPLC method, it was found out that majority components are lutein, β -carotene and α -carotene. Lutein content was ranging from 3.37 to 27.64 %, α -carotene 19.34-45.62 % and β -carotene 39.15-70.55 %. The highest concentration of β -carotene contained the Rubina variety (CS) – 70.37 %. Czechoslovak varieties and new breeds contained 33.07 % of α -carotene and 58.45 % of α -carotene (Karotina) or 39.37 % of α -carotene and 49.75 % of β -carotene (OL PS-LA), respectively. It is evident from the results that Czechoslovak carrot varieties are a quality source of provitamin A – β -carotene and are fully comparable with top varieties of foreign companies.

carrot; lutein; α -carotene; β -carotene; varieties; world assortment; HPLC

Adresa autorů:

Dr. Přemysl Indrák, CSc., ing. Jiří Kučera, CSc., Vlasta Schubertová,
Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

NOVÁ PODNOŽOVÁ ODRŮDA PRO BROSKVONĚ

Lesiberian

V roce 1992 byla podle zákona o rozvoji rostlinné výroby č. 61/964 Sb. na návrh Odrůdové komise ze dne 22.4.1992 zapsána do Státní odrůdové knihy nová podnožová odrůda pro broskvoně Lesiberian a vydáno osvědčení MZe ČR pod číslem 2218.

Tato odrůda vznikla selekcí ze semenáčů získaných po volném opylení Siberian C. V roce 1980 byl vybrán z populace semenáčů jeden genotyp, kterému byl dán pracovní název Lesiberian. Matečné stromy, vzniklé rozočkováním tohoto genotypu, prošly tvrdými zimami 1984 - 1985, 1985 - 1986 a 1986 - 1987. Nejnižší poklesy teplot byly v lednu 1985 ($-27,6^{\circ}\text{C}$) a v únoru téhož roku ($-21,5^{\circ}\text{C}$). Odrůda Lesiberian byla nejméně poškozena mrazy z celého sortimentu broskvoní hodnoceného v té době na stanovišti v Lednici na Moravě. Nová podnožová odrůda byla srovnávána ve třech školkařských cyklech s podnožovými odrůdami zapsanými do té doby v Listině povolených odrůd (B-VA-1, B-VA-2, B-VA-3, B-VA-4, BM-VA-1, BL-SU-1, Kando) a prokázala řadu předností.

Semenné stromy Lesiberian se vyznačují vyšší mrazuodolností dřeva i květních pupenů, ranějším ukončováním vegetace, bohatým kvetením a pravidelnou plodností. Malá pecka odrůdy Lesiberian je velikostí srovnatelná pouze s BD-SU-1, Harrow Blood, MN-VA-1 a v některých letech i s peckami odrůd B-VA-1 až B-VA-4 (po přeplození). Dužnina je lehce odlučitelná od pecky a použitelná ke zpracování na dřev. Semena mají výbornou vzcházivost (lepší než doposud povolené podnože) i po výsevu přímo do půdy na podzim. Nemají sklon k přeléhání. Dobře klíčivé je i dvouleté semeno. Vyrůstání podnože je přibližně stejná jako u podnoží řady B-VA-1 až B-VA-4 a průkazně slabší než u podnože BM-VA-1.

Lesiberian vyniká vysokou vyrovnaností podnoží. Variabilita výšky podnoží byla v jednotlivých letech od $v = 8,8$ do $v = 9,7$ zatím co u B-VA-1 až B-VA-4 byl variační koeficient od $v = 10,3$ do $v = 37,8$. Výtěžnost hotových výpěstků na této podnoži je dobrá (63-80 %). Lesiberian má dobrou afinitu k širšímu spektru odrůd a nižší vymrzání oček v zimě. Je vhodná do hlinito-písčitých půd s obsahem CaCO_3 do 5 %. Nevýhodou je zvýšená citlivost ke kadeřavosti, což vyžaduje zvýšenou pozornost při ochraně u semenných stromů v předjaří, případně při školkování zdřevnatělých podnoží na jaře. Podnož byla vyšlechtěna na Zahradnické fakultě VŠZ, Ústavu ovocnictví a vinohradnictví v Lednici na Moravě.

Doc. ing. Zdeněk V a c h ů n, DrSc.

DYNAMIKA LÁTKOVÉHO SLOŽENÍ ČESKOSLOVENSKÝCH ODRŮD ČESNEKU BĚHEM SKLADOVÁNÍ

P. Indrák

INDRÁK, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Dynamika látkového složení československých odrůd česneku během skladování*. Zahradnictví, 20, 1993 (1):17-29.

V letech 1986 - 1991 bylo sledováno chování 10 odrůd a novošlechtění česneku ze šesti šlechtitelských stanic Československa v průběhu skladování. Byl sledován zejména obsah sirných těkavých látek, silice a úbytek hmotnosti v průběhu skladování, ale i koncentrace cukrů, kyseliny L-askorbové, sušiny a refrakce. U skladovaných vzorků jednotlivých odrůd česneku bylo zjištěno, že koncentrace diallyldisulfidu (DADS) v průběhu skladování kolísala. U odrůd pro jamní výsadbu (Priin, Japo) je kolísání obsahu DADS podstatně menší než u odrůd pro podzimní výsadbu a je závislé na podmínkách skladování.

česnek; skladování; odrůdy; sulfidy; cukry; kyselina L-askorbová; sušina; hmotnostní úbytek

Cibulové zeleniny jsou plodiny s charakteristickými vlastnostmi. V naší republice patří k nejpěstovanějším druhům cibule kuchyňská, česnek, pór a v menší míře pažitka.

Základní chemické složení česneku podle Poživatinových tabulek (Strmiska a kol., 1988) je: bílkovina 5,7 g, tuky 0,17 g, sacharidy 23,2 g, sacharóza 2,59 g, Ca 26,9 mg, Fe 1,08 mg, Na 8,4 mg, P 113,4 mg, Cl 33,4 mg, K 376,4 mg, Zn 1,13 mg, I 0,51 mg; vitamíny: A 0,018 mg, B₁ 0,098 mg, B₂ 0,038 mg, C 8,0 mg, PP 0,6 mg; sušina 30,3 g, vláknina 0,76 g, popel 1,17 g, silice 0,25 - 0,50 % ve 100 g čerstvé hmoty.

Skladování česneku je jednoduché, ale ztráty jsou více než 25 %. Nerovnoměrné hnojení zhoršuje skladovatelnost česneku a velmi důležité při skladování je, aby se cibule česneku nedostaly do styku s vlhkostí, ve které se aktivují mikroorganismy napadající stroužky. Vliv odrůdy na skladovatelnost je však prvořadý. Nejvhůře skladovatelné jsou paličáky a nejlepší skladovatelností se vyznačuje odrůda Japo. Skladovatelnost v chlazených skladech je podstatně lepší než ve skladech nechlazených (Bartoš a kol., 1988)

MATERIÁL A METODA

V letech 1986 - 1991 bylo sledováno chování 10 odrůd a novošlechtění česneku v průběhu skladování. Stanovení koncentrace sirných těkavých látek, zejména diallyldisulfidu (DADS), bylo provedeno pomocí plynové chromatografie hexanového extraktu. Vzhledem k tomu, že pro kompletní analýzy je nutné mít dostatečné množství materiálu, bylo provedeno stanovení silice na začátku skladování a pokud zbylo větší množství vzorku, tak i na konci skladování. Další analýzy chemických látek a parametrů bylo provedeno podle metodiky ÚKZÚZ (D o l e ž a l, 1965).

Stanovení koncentrace kyseliny L-askorbové, cukrů veškerých i redukujících, stanovení sušiny, refrakce a úbytku hmotnosti v průběhu skladování (ztrát) bylo provedeno v jednotlivých termínech odběru. V letech 1986/1987 a 1988/1989 na začátku a na konci skladování a v letech 1989/1990 a 1990/1991 v jednoměsíčních intervalech. Vzorky česneku čs. odrůd sklizené v roce 1986 byly analyzovány po šestiměsíčním skladování, a to ve skladu, kde nebyla regulovaná teplota, a v chladírně. Ve skladu byly vzorky česneku uloženy v papírových sáčcích při teplotě +6 až +8 °C. V chladírně byly vzorky umístěny do exsikátorů nad vrstvou silikagelu, aby se udržela nízká relativní vlhkost, která při skladovací teplotě v chladírně (+2 °C) bez sušidla přesahovala 80 %.

V roce 1988/1989 byly nejvíce pěstované odrůdy Prim, Japo a Záhorský uskladněny ve velkokapacitním skladu ZD Dolní Němčí. Tyto odrůdy česneku byly vypěstovány tržním způsobem na pozemcích tohoto družstva.

Česnekové cibule byly skladovány volně sypané v boxech ve vrstvách 2,5 - 3 m vysokých s aktivním spodním větráním. Teplota byla udržována na hodnotě kolem 0 °C. Rozbory byly provedeny na začátku skladování (říjen 1988) a v lednu 1989, kdy byly česnekové cibule vyskladněny.

V letech 1989/1990 a 1990/1991 byly provedeny analýzy sledovaného sortimentu česneku v jednoměsíčních intervalech u vzorků skladovaných v příručním skladu chemické laboratoře při průměrné teplotě + 20 °C a relativní vlhkosti vzduchu 45 - 50 %. Tak byly simulovány podmínky skladování česneku v bytech, což je z praktického hlediska velmi důležité.

U těchto pokusů byly rovněž provedeny analýzy látkového složení. Při zjišťování koncentrací sirných těkavých látek ve vztahu ke skladovatelnosti jednotlivých odrůd česneku byly analyzovány vzorky česneku zmrazeného a sublimačně vysušeného (lyofilizovaného). Vzorky jednotlivých odrůd byly zmrazeny, resp. sublimačně vysušeny, (GT-2) v termínu první analýzy, tj. ve sklizňovém roce 1989 v září a analyzovány v lednu následujícího roku, to znamená po čtyřech měsících. Mražené vzorky byly uskladněny v polyetylenových sáčcích v mrazničce při

teplotě - 10 °C a sublimačně vysušené vzorky rovněž v zatavených polyetylenových sáčcích ovšem při laboratorní teplotě (+22 °C).

Vzorky česneku připravené pomocí kryosikace jsou ve formě prášku nebo drobných kousků česnekových stroužků bez typicky ostrého česnekového zápachu, sladké chuti.

Separace jednotlivých komponent česnekového extraktu byla provedena na náplňové koloně 1 m x 1/8" (10 % SE-30 na Chromosorbu W-AW; 100 - 120 mesh) přístroje Packard-Becker 419 s plamenioionizačním detektorem (I n d r á k , 1992). Další metody pro stanovení cukrů veškerých i redukujících, kyseliny L-askorbové, refrakce a sušiny jsou detailně popsány v citované literatuře (D o l e ž a l , 1965) a rutinně používány. Stanovení silice je popsáno v Československém lékopisu (K o l e k t i v , 1987).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky analýz jednotlivých odrůd česneků ze skladovacího pokusu v roce 1986/1987, kdy skladování proběhlo ve skladu při teplotě 6-8 °C a v chladírně (vzorky česneku byly umístěny v exsikátoru nad vrstvou silikagelu) při teplotě +2 °C, jsou uvedeny v tab. I. Z tabulky je patrné, že v průběhu skladování dochází ke zvýšení koncentrace diallyldisulfidu u všech sledovaných odrůd s tím, že u odrůd pro jarní výsadbu je tento nárůst podstatně nižší (2 - 11 %) než u odrůd pro podzimní výsadbu (až 31 %). Toto ovšem platí pouze relativně. Po přepočtu na původní hmotnost česneku v době uložení (vzhledem k úbytku hmotnosti během uložení) obsah této složky, tj. diallyldisulfidu, klesá. Při vhodnějším způsobu uskladnění (exsikátory v chladírně) jsou difference v nalezených hodnotách nižší než ve skladu. Difference byly nalezeny i u dalších sledovaných látek a parametrů a jejich kolísání je velmi závislé na skladovacích podmínkách.

V roce 1988/1989 byly provedeny analýzy u odrůd Japo, Prim a Záhorský, které byly uskladněny ve velkokapacitním skladu ZD Dolní Němčí. I u těchto sledovaných odrůd došlo v průběhu skladování ke kolísání a relativnímu nárůstu koncentrace diallyldisulfidu, a to u většiny vzorků o 1 - 5 %. U odrůdy Japo byl zaznamenán pokles této komponenty o více jak 3 %. Obsah silice zjištěný destilací však zůstal v podstatě nezměněn. Výsledky z tohoto pokusu jsou uvedeny v tab. II.

I. Skladování ve skladu a chladárně v roce 1986/1987 - sledované chemické látky a parametry - Storing in the storage and cooling rooms in the year 1986/1987 - studied chemical substances and parameters

Odrůda, lokalita ¹	Ter- mín ²	Sušina ³ [%]	Kyselina L-askorbová ⁴ [mg/100g]	Cukry ⁵ [g.100 ⁻¹]		Refrakce ⁸	Hmotnostní ztráty ⁹ [%]	DADS [%]
				veškeré ⁶	redukující ⁷			
Záhorský Kvetosla- vovo	a	35,91	4,27	42,04	1,76	1,3981		23,5
	b	39,19	6,87	29,01	1,20	1,4112	30	39,4
	c	39,16	8,30	36,03	6,55	1,4083	13,5	31,4
Záhorský Králův	a	37,08	4,94	40,33	1,47	1,4041		37,0
	b	38,18	9,0	30,16	1,10	1,4050	16	58,4
	c	38,11	6,08	29,24	4,49	1,4105	10	41,7
Alan Slapy	a	35,45	4,31	41,55	0,49	1,3951		21,9
	b	36,95	10,41	27,63	0,64	1,4023	15,5	40,1
	c	40,76	13,44	32,99	2,99	1,4076	15,5	30,9
Bzenecký Čejč	a	37,80	5,42	37,64	2,05	1,4063		39,3
	b	45,62	10,67	28,55	1,93	1,4140	35	52,3
	c	44,62	4,16	23,63	4,40	-	30	44,8
Bzenecký Králův	a	35,25	4,91	32,02	1,47	1,3978		37,0
	b	37,12	10,60	22,32	1,56	1,4068	33,5	48,4
	c	46,61	10,32	26,67	2,90	1,4260	30	42,3
Prim Čejč	a	36,67	3,44	39,35	0,78	1,3985		16,9
	b	31,80	10,70	20,26	1,38	1,3979	13,5	28,6
	c	33,92	10,57	22,46	2,43	1,3996	8	20,1
Japo Ostrov	a	35,11	5,61	41,30	0,59	1,3962		16,4
	b	34,79	12,20	23,49	1,10	1,3956	10,5	22,3
	c	37,50	10,69	29,01	4,58	1,4047	14,5	18,7
Radoš Králův	a	36,11	4,19	36,17	1,66	1,3982		37,8
	b	35,08	7,11	26,48	0,73	1,4015	14,5	49,2
	c	37,54	5,92	29,95	2,90	1,4025	14	43,8
Ropal Dětenice	a	39,28	5,36	43,26	2,25	1,4026		32,7
	b	28,63	10,91	26,48	1,66	1,4058	33	38,9
	c	38,62	7,47	28,30	1,22	1,4231	26	35,7
KS- NEM/84 Králův	a	36,11	4,19	36,17	1,66	1,3982		42,3
	b	35,08	7,11	26,48	0,73	1,4015	14,5	58,6
	c	37,54	5,92	29,95	2,90	1,4025	14	54,3
KS-33/84 Králův	a	39,75	5,16	35,68	0,98	1,4046		27,1
	b	36,69	10,98	24,41	0,64	1,4033	13	41,2
	c	39,40	11,47	31,82	3,74	1,4150	10,5	38,5
KS- TVM/84 Králův	a	40,90	5,62	33,97	1,07	1,4018		26,7
	b	45,65	9,41	30,85	2,58	1,4150	40,5	58,3
	c	46,28	3,47	32,99	6,55	1,4173	32	52,4

DADS - diallyl disulfid; termín analýzy - time of analysis: a = 2. 10. 1986, b = 7. 4. 1987, c = 21. 4. 1987

¹ variety, ² locality, ³ dry matter, ⁴ L-ascorbic acid, ⁵ sugars, ⁶ all, ⁷ reducing, ⁸ refraction, ⁹ weight losses

II. Skladování ve velkokapacitním skladu v roce 1988/1989 – Storing in the large-capacity storage in the year 1988/1989

Odrůda, lokalita ¹	Termín analýzy sledované látky ²			
	12.10.1988		20.1.1989	
	DADS [%]	silice ³ [ml/100 g]	DADS [%]	silice ³ [ml/100 g]
Záhorský - Vinohrady	28,4	0,55	33,7	0,50
Záhorský - Vlčnov I	42,2	0,38	42,3	0,39
Záhorský - Vlčnov II	37,0	0,37	38,3	0,38
Záhorský - Slavkov	28,8	0,44	34,4	0,48
Alan - Vinohrady	28,5	0,25	29,6	0,21
Japo - Slavkov	25,4	0,34	22,1	0,33

DADS - diallyl disulfid

¹variety, locality, ²time of analysis of the substance under study, ³essential oil

V letech 1989/1990 a 1990/1991 byly provedeny analýzy v jednoměsíčních intervalech u sortimentu česneku uskladněných v příručním skladu chemické laboratoře (20 °C, 45-50% relativní vlhkost vzduchu). Rovněž i u tohoto způsobu skladování vykazovaly vzorky jednotlivých odrůd česneku relativní nárůst obsahu diallyldisulfidu, i když jeho koncentrace v průběhu skladování v mnoha případech velmi kolísala. Korelační koeficienty jsou v pokusných letech 1989/1990 v intervalu 0,632 (Cepal) až 0,905 (Alan). Po přepočtu na původní hmotnost dostaneme korelační koeficienty pro dynamiku diallyldisulfidu v průběhu skladování v intervalu -0,827 (Bzenecký) až +0,702 (Japo). Obdobně pro léta 1990/1991 jsou korelační koeficienty v intervalu -0,542 (Ropal) až 0,847 (Radoš) po přepočtu na původní hmotnost -0,896 (Záhorský) až -0,064 (Cepal). Koncentrace diallyldisulfidu v extraktu na začátku skladování je dána odrůdou a termínem analýzy. V roce 1989 byl nalezen největší obsah diallyldisulfidu u odrůdy Záhorský (44,5 %) a nejmenší u odrůdy Prim (25,3 %). V roce 1990 měl největší obsah diallyldisulfidu česnek odrůdy Alan (59,6 %) a nejmenší obsah DADS byl nalezen u odrůdy Ropal (36,5 %). Přitom obsah silice zjištěný destilační metodou byl v roce 1989 v intervalu 0,24 % (Bzenecký) až 0,55 % (Prim) a v roce 1990 0,26 % (Alan) až 0,51 % (Prim). Obsah diallyldisulfidu vzrostl u několika odrůd v průběhu skladování až na hodnotu vyšší jak 60 %, což je koncentrace, kterou našli u skladovaného česneku F e n g a kol. (1990), i když v našich podmínkách nebylo možné použít řízené atmosféry při skladování, tak jako ji použili citovaní autoři. U diallylsulfidu a diallyltrisulfidu, jejichž koncentrace zahrnují F e n g a kol. (1990) mezi diallylsulfidové sloučeniny, byl nalezen největší rozdíl mezi u nás naměřenými hodnotami pro diallyltrisulfid a hodnotami publikovanými.

III. Skladování čenku v roce 1989/1990 - sledované chemické látky a parametry – Storing of garlic in the year 1989/1990 examination of chemical substance and parameters

Odrůda lokalita ¹	Termín ana- lýzy ²	Sušina ³ [%]	Kyselina L-askorbová ⁴ [mg/100 g]	Cukry ⁵ [g/100 g]		Refrakce ⁸	Hmot- nostní ztráty ⁹ [%]	Silice ¹⁰ [ml/100g]	DADS [%]
				veškeré ⁶	redukující ⁷				
Záhorský - Kralová	27.9.89	45,03	5,83	34,12	0,91	1,4055		0,28	37,4
	18.10.	38,83	3,76	31,20	0,96	1,4067	1		43,7
	6.11.	40,34	4,64	28,60	0,39	1,3400	6		51,6
	5.12.	39,22	7,75	40,79	1,37	1,4000	5		44,0
	8.11.90	40,12	8,09	30,31	1,42	1,4180	21		43,1
	5.2.	38,60	8,61	31,59	0,67	1,4020	8		56,6
	5.3.	39,12	9,16	30,18	1,73	1,4008	14		48,5
	2.4.	39,05	10,08	32,45	1,97	1,3991	16		65,1
	3.5.	38,05	7,20	31,03	3,57	1,3946	17		62,9
	5.6.	38,28	7,14	31,37	1,95	1,4080	38		58,0
	9.7.	38,78	4,84	31,32	9,52	1,4042	29		56,7
Záhorský - Kvetoslavovo	27.9.89	37,82	5,13	34,48	1,19	1,3993		0,40	44,5
	18.10.	38,43	4,35	29,93	1,38	1,4052	0,3		46,8
	6.11.	36,21	5,76	31,38	1,81	1,3992	5		49,0
	5.12.	42,90	8,65	37,03	2,32	1,4014	9		40,1
	8.1.90	36,75	8,42	28,59	1,71	1,4110	30		46,1
	5.2.	35,50	12,65	31,47	1,96	1,4025	38		55,7
	5.3.	39,74	13,43	28,78	1,08	1,3970	41		-
	2.4.	38,98	10,59	31,13	1,73	1,4079	29		64,0
	3.5.	35,22	6,26	29,72	3,47	1,3971	32		56,7
	4.6.	-	-	-	-	-	58		59,6
	9.7.	-	-	-	-	-	67		83,4
Alan - Slapy	27.9.89	37,92	6,44	33,17	0,86	1,3995		0,28	33,0
	18.10.	37,32	4,33	28,78	1,43	1,4014	1		39,5
	6.11.	36,62	5,82	29,72	0,49	1,4000	7		39,1
	4.12.	35,26	8,27	34,30	1,55	1,3933	4		41,3
	8.1.90	35,39	8,15	30,92	1,66	1,3923	12		45,2
	6.2.	39,60	8,94	32,27	1,03	1,4019	23		53,4
	6.3.	46,64	11,81	31,35	1,45	1,4002	34		64,0
	2.4.	39,59	11,42	33,66	1,78	1,4009	29		72,3
	3.5.	46,60	8,21	36,85	3,80	1,4080	50		62,0
	4.6.	36,48	8,98	29,40	1,81	1,4080	48		61,3
	9.7.	-	7,73	24,15	7,84	-	62		65,7

Bzenecký Čejč	27.9.89	38,47	5,71	24,73	1,0	1,3956		0,24	35,0
	18.10.	37,10	4,27	25,45	1,2	1,4042	4,5		40,5
	6.11.	39,54	11,99	22,54	0,75	1,3322	28		50,7
	6.12.	48,42	12,46	21,81	1,60	1,4018	36		45,9
	8.1.90	34,04	10,53	21,87	2,15	1,3982	36		55,3
Čepel Čejč	27.9.89	36,47	6,78	24,38	1,42	1,3906		0,47	26,9
	18.10.	36,41	4,99	27,98	1,47	1,4019	10		42,8
	6.11.	42,59	7,69	23,87	0,57	1,4174	28		32,6
	4.12.	52,71	9,95	32,01	2,50	1,4042	54		27,0
	9.1.90	-	-	-	-	-	66*		27,7
Radoš - Křálová	27.9.89	41,29	5,76	32,81	1,05	1,4046		0,26	18,9
	18.10.	37,38	3,82	31,89	1,45	1,3985	1		54,5
	6.11.	37,97	5,40	32,15	0,44	1,3922	6		46,0
	5.12.	36,17	8,99	41,82	1,23	1,3968	4		44,1
	9.1.90	38,26	8,11	30,80	1,42	1,3974	6		50,0
	6.2.	39,50	9,88	29,46	0,89	1,4030	13		53,1
	5.3.	38,17	10,67	28,17	1,12	1,3910	16		68,8
	2.4.	37,71	9,95	34,37	1,88	1,3973	19		60,5
	3.5.	39,16	4,25	35,79	3,09	1,4041	24		52,3
	4.6.	38,57	7,59	35,07	2,41	1,4022	26		66,8
Prim - Čejč	9.7.	36,31	5,98	30,84	8,12	1,3991	43	0,55	63,2
	27.9.89	28,82	4,97	29,72	1,15	1,4002			25,3
	18.10.	35,96	3,86	30,05	1,19	1,4023	2		13,2
	6.11.	35,21	6,51	24,98	0,57	1,3969	4		24,5
	6.12.	36,69	7,81	32,13	2,01	1,3978	7		36,4
	8.1.90	31,44	8,84	21,02	1,47	1,3894	20		29,2
	7.2.	33,12	10,44	24,22	1,16	1,3941	10		62,5
	6.3.	33,82	11,57	18,60	1,41	1,3986	28		59,3
	2.4.	34,80	9,48	22,11	1,73	1,3891	19		58,5
	3.5.	35,79	5,68	37,09	3,33	1,3871	26		52,7
	5.6.	34,04	7,85	32,87	2,69	1,3934	32		55,6
	9.7.	34,37	4,46	21,52	5,45	-	44		56,9

Odrůda lokalita ¹	Termín ana- lýzy ²	Sušina ³ [%]	Kyselina L-askorbová ⁴ [mg/100g]	Cukry ⁵ [g/100 g]		Refrakce ⁸	Hmot- nostní ztráty ⁹ [%]	Silice ¹⁰ [ml/100g]	DADS [%]
				veškeré ⁶	redukující ⁷				
Japo - Ostrov	27.9.89	39,39	6,10	32,93	1,14	1,4053		0,25	34,6
	18.10.	40,11	3,88	30,63	1,61	1,4062	1		46,0
	6.11.	39,91	6,36	30,28	1,28	1,3948	3		34,1
	8.1.90	39,06	9,72	31,53	1,96	1,3995	6		39,2
	5.2.	37,93	9,50	30,36	1,07	1,3963	7		58,8
	5.3.	55,69	9,09	27,84	1,59	1,3019	12		52,7
	2.4.	38,58	8,62	30,63	1,68	1,4050	11		55,2
	3.5.	30,32	4,00	20,81	2,57	1,4015	14		59,6
	4.6.	37,39	7,79	84,96	3,19	1,4075	14		57,1
	9.7.	38,47	6,77	29,53	7,17	-	17		53,3
Ropal Dětenice	27.9.89	38,40	6,71	31,03	1,52	1,4032		0,35	34,6
	18.10.	38,29	6,54	29,57	1,01	1,4055	4		38,1
	6.11.	40,80	8,12	23,65	0,31	1,4170	13		41,6
	4.12.	53,98	10,41	40,11	1,82	1,4251	31		47,5
	9.1.90	57,17	13,52	34,34	1,67	1,4315	52		66,7
KS-EM84 Králová	27.9.89	40,19	6,99	29,72	1,29	1,4093		0,36	25,5
	18.10.	50,64	6,33	30,39	2,12	1,4278	20		49,4
	6.11.	60,90	9,19	40,11	1,68	-	20		62,5
	5.12.	42,90	12,28	34,75	1,41	1,4102	58		54,3

DADS - diallyldisulfid

*= suchý - dry

For 1-9 see Tab I; ¹⁰ essential oil

Je to z toho důvodu, že v naší laboratoři byly vzorky česneku připravovány k analýze extrakčním způsobem, zatímco ve srovnávané studii byl použit destilační způsob přípravy vzorku, který dává vždy vyšší hodnoty pro diallyltrisulfid.

I v letech 1989/1990 a 1990/1991 byly provedeny analýzy základního látkového složení a stanovení parametrů. Výsledky jsou uvedeny v tab. III a IV.

IV. Skladování česneku v roce 1990/1991 - sledované chemické látky a parametry – Storing of garlic in the year 1990/1991 - examination of chemical substance and parameters

Odrůda lokalita ¹	Termín analýzy ²	Sušina ³ [%]	Kyselina L- askor- bová ⁴ [mg/100g]	Cukry ⁵ [g/100 g]		Refrakce ⁸	Hmotnost- ní ztráty ⁹ [%]	Silice ¹⁰ [ml/100g]	DADS [%]
				veškeré ⁶	redukují- cí ⁷				
Záhorský Králová	31.10.90	36,59	10,91	31,89	2,22	1,4027		0,37	37,1
	26.11.	38,47	8,06	27,26	1,70	1,4000	6		42,0
	17.12.	40,19	11,57	28,28	1,93	1,4132	20		39,5
	21.1.91	-	13,30	-	-	-	53		34,6
	18.2.	50,85	14,75	21,88	0,78	-	63		50,2
Záhorský - Kvetoslavovo	1.10.90	39,58	7,11	33,71	1,06	1,4050		0,39	55,3
	29.10.	38,27	7,52	29,86	0,65	1,4020	4		31,0
	26.11.	38,51	9,23	29,17	1,08	1,4068	11		37,6
	17.12.	44,14	9,30	32,99	1,69	1,4134	16		45,4
	21.1.91	44,42	8,26	32,69	1,94	1,4220	31		61,8
	18.2.	55,81	12,86	26,91	1,05	1,4128	51		40,8
	18.3.	39,39	14,95	28,34	1,49	-	54		46,3
	15.4.	40,48	-	23,45	0,97	-	79		62,1
	13.5.	-	15,53	30,77	0,92	1,4012	53		46,9
	10.6.	-	9,82	-	-	1,4069	49		54,4
Alan - Slapy	1.10.90	38,49	7,55	32,28	0,62	1,4040		0,26	59,6
	29.10.	35,05	7,38	28,64	0,33	1,3982	6		50,9
	26.11.	36,74	6,94	27,37	1,08	1,3972	3		46,6
	17.12.	40,18	11,19	29,97	1,16	1,4233	4		45,1
	21.1.91	34,87	7,60	27,06	1,48	1,3998	8		47,1
	18.2.	39,64	9,94	21,00	0,96	1,4002	18		34,5
	18.3.	35,24	8,59	24,36	1,14	1,3950	14		36,2
	15.4.	37,94	12,34	23,94	0,67	1,4062	15		55,0
	13.5.	-	12,75	31,49	2,26	1,4019	31		53,5
	10.6.	-	15,28	-	-	1,3988	45	0,20	59,9
Ropal Dětenice	1.10.90	40,80	7,81	25,94	0,76	1,4067		0,37	36,5
	29.10.	39,78	9,74	26,54	0,68	1,4087	5		25,2
	26.11.	37,72	10,86	24,68	1,08	1,4050	7		37,9
	17.12.	36,55	8,14	28,28	0,87	1,4070	12		38,1
	21.1.91	-	-	-	-	-	56		28,9

Odrůda lokalita ¹	Termín analýzy ²	Sušina ³ [%]	Kyselina L- askor- bová ⁴ [mg/100g]	Cukry ⁵ [g/100 g]		Refrakce ⁸	Hmotnost- ní ztráty ⁹ [%]	Silice ¹⁰ [ml/100g]	DADS [%]
				veškeré ⁶	redukují- cí ⁷				
Cepa I Čejč	1.10.90	34,13	9,41	20,43	1,53	1,4016		0,45	44,2
	29.10.	36,63	11,59	23,56	0,42	1,4103	8		40,7
	26.11.	35,12	9,46	20,64	1,52	1,3981	10		45,0
	17.12.	34,90	11,93	22,24	1,69	1,4113	11		44,1
	21.1.91	49,23	9,62	22,22	2,48	-	30		45,0
	18.2.	46,89	9,05	16,62	1,32	1,4059	32		53,7
	18.3.	36,71	11,38	22,37	2,58	-	52		-
	15.4.	37,53	-	18,61	1,35	-	52		69,7
Japo - Ostrov	1.10.90	39,09	7,71	27,73	1,10	1,4058		0,37	36,8
	29.10.	37,91	9,50	28,51	1,33	1,4126	3		37,4
	26.11.	38,46	9,26	31,19	1,26	1,4086	3		37,4
	17.12.	40,56	13,35	29,73	1,69	1,4190	5		40,9
	21.1.91	36,91	7,28	27,52	1,61	1,4178	6		19,4
	18.2.	37,53	9,93	22,21	0,92	1,4028	11		29,1
	18.3.	37,31	9,61	27,09	1,34	1,4023	12		-
	15.4.	37,36	13,94	22,72	1,06	-	12		43,4
	13.5.	-	12,30	35,34	1,30	1,4019	14	0,10	41,5
Radoš - Křáťová	31.10.90	36,25	11,32	35,84	2,08	1,3991		0,35	30,5
	26.11.	39,90	10,48	32,65	0,99	1,4080	7		41,5
	17.12.	39,62	11,35	30,46	1,16	1,4155	8		36,8
	21.1.91	42,08	8,85	30,74	1,57	-	23		37,1
	18.2.	44,40	13,88	28,55	0,78	1,4029	38		45,9
	18.3.	51,16	12,77	31,57	2,29	-	54		-
	15.4.	-	-	-	-	-	71	0,30	64,4
Prim - Čejč	1.10.90	34,81	5,72	25,94	1,43	1,3925		0,51	40,2
	29.10.	39,00	9,52	24,09	0,35	1,4052	12		44,6
	26.11.	33,25	8,15	21,76	1,52	1,3924	15		45,4
	17.12.	35,53	12,28	26,71	1,55	1,4078	12		38,5
	21.1.91	33,18	6,60	25,22	1,24	1,4054	1		32,7
	18.2.	33,40	14,66	20,67	0,70	1,3958	31		27,9
	18.3.	33,26	8,28	21,75	0,75	1,3780	23		38,1
	15.4.	37,16	-	20,91	1,21	-	58	0,10	57,4

DADS - diallyldisulfid

For 1-9 see Tab. I; ¹⁰ essential oil

Při statistickém vyhodnocení závislosti hmotnostního úbytku na termínu odběru vzorku během skladování byly zjištěny vysoce průkazné korelační koeficienty, a to jak pro léta 1989/1990 tak i 1990/1991, ale nebyla zjištěna statistická závislost mezi jednotlivými komponentami základního látkového složení, resp. jejich hodnotami a koncentrací diallyldisulfidu.

Nalezené koncentrace základních obsahových látek a hodnoty parametrů byly porovnány s hodnotami zjištěnými v uplynulých deseti letech. Z tohoto srovnání vyplynulo, že nebyly nalezeny podstatné rozdíly mezi námi naměřenými hodnotami a hodnotami jednotlivých komponent z desetiletého sledování. I zde však docházelo k určitým rozdíům v obsahu sledovaných látek, protože byly analyzovány různé odrůdy česneku skladovaného v mnoha případech ve zcela odlišných podmínkách (sklady s řízenou teplotou i větráním, sklady bez jakékoliv regulace apod.).

U mražených vzorků a vzorků, které byly připraveny sublimačním vysušením byla zjištěna ta skutečnost, že chromatografickou analýzou byly identifikovány u vzorků připravených sublimačním vysušením diallyldisulfid, isomer vinylidithienu a diallylsulfid, a to u všech sledovaných odrůd. Dále byl u odrůdy Japo a novošlechtění KS-NEM/84 identifikován diethylsulfid a u odrůdy Ropal další isomer vinylidithienu. To, že byl identifikován diallyldisulfid, který je charakteristickou komponentou česnekové silice, dávající ji typickou česnekovou vůni, vysvětluje schéma rozkladu allicinu, resp. již desoxyallinu, které lze zkrátene zapsat tímto způsobem:



U vzorků připravených sublimačním vysušením přetrvává antibiotická účinnost allicinu ještě tři roky po této úpravě, i když je o něco menší než u čerstvého česneku. Zde je však nutno dodat, že antibiotická účinnost česneku po sklizni roste (v závislosti na odrůdě) a pak klesá, a to s ohledem na způsob skladování. Antibiotická účinnost byla u takto upraveného česneku testována na *Bacillus subtilis* (H o r k ý, 1990).

U hexanového extraktu mraženého česneku byly identifikovány jako majoritní komponenty diallyldisulfid a isomery vinylidithienu (řádově desítky procent) a diallylsulfid a diethylsulfid (řádově procenta). Poslední dvě komponenty však nebyly nalezeny u mražených vzorků odrůdy Ropal a KS-NEM/84 (isomery

vinylidithienu nejsou přirozenou složkou česnekové silice vydestilované vodní parou; I n d r á k, 1992). Výsledky těchto stanovení jsou uvedeny v tab. V.

V. Koncentrace diallyldisulfidu u vzorků česneku mražených a sublimačně vysušených – Concentration of diallyl sulphides in frozen and dried through sublimation garlic samples

Odrůda ¹	Koncentrace diallyldisulfidu ² [%]		
	začátek skladování ³	mražené vzorky ⁴	sublimačně vysušené vzorky ⁵
Záhorský - Králová	37,4	43,9	66,8
Záhorský - Kvetoslavovo	44,5	49,8	55,6
Cepal - Čejč	26,9	48,5	49,9
Bzenecký - Čejč	35,0	68,2	75,1
Japo - Ostrov	34,6	51,4	57,2
Prim - Čejč	25,3	44,6	34,9
Radoš - Králová	48,9	48,5	41,7
Ropal - Dětenice	34,6	61,8	66,7
KS NEM/84 - Králová	25,5	57,2	53,3

¹variety, ²concentration of diallyl sulphide, ³beginning of storage, ⁴frozen samples, ⁵samples dried through sublimation

Literatura

- BARTOŠ, J. - HOLÍK, K. - JANÝŠKA, A. - KOPEC, K. - POLÁCH, J.: Výrobní systémy zeleniny - česnek. Olomouc, VŠÚZ 1988.
- DOLEŽAL, V.: Metodiky chemických rozborů v rámci státních odrůdových zkoušek. Praha, ÚKZÚZ, Odbor odrůdového zkušebnictví, 1965.
- FENG, S. W. - SONG, J. - ZHON, S. T.: In: XXIIIrd. International Horticultural Congress, Firenze, 1990.
- HORKÝ, J.: Ústní sdělení, 1990.
- INDRÁK, P.: Průzkum československého sortimentu česneku. Zahradnictví, 19, 1992, č. 4.
- KOLEKTIV: Československý lékopis, 4. vyd. Praha, Avicenum 1987.
- STRMISKA, F. A KOL.: Poživatinové tabulky I - potravinové suroviny. Bratislava, Výskumný ústav potravinársky 1988.

Došlo 17. 1. 1992

INDRÁK, P. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): *Dynamics of material composition of Czechoslovak garlic varieties during their storing*. *Zahradnictví*, 20, 1993 (1): 17-29.

In 1986 - 1991 the behaviour of ten varieties and new garlic breeds were studied from six Czechoslovak breeding stations. Changes in the contents of sulphurous volatile substances, essential oil and losses during storage were studied in particular. Moreover, the contents of entire and reducing sugars, L-ascorbic acid, refraction and dry matter were determined. We concentrated on the characteristics of the component of garlic essential oil - diallyl sulphide (DADS) represented both in essential oil and extract in majority concentrations. It was found out in the stored samples of different varieties and new breeds that diallyl sulphide concentration was fluctuating during storing and this fluctuation is much more lower in the varieties for spring planting (Prim and Japo) in comparison with the varieties for autumn planting. Differences were found also in material composition and parameters under study. However, the differences found were lower with more suitable storage (dessicators in cooling room) than those found during storing in the utility room. Followed by statistical evaluation of dependence of weight loss on the time of sampling during storing, highly significant correlation coefficients were detected, that is both for the years 1989 - 1990 and for 1990 - 1991. In frozen and dried through sublimation (lyophilized) garlic samples it was found that in sample extracts prepared by sublimation drying diallyl disulphide, isomer of vinyl dithiene and diallyl sulphide were identified as majority components. Diallyl disulphide and isomers of vinyl dithiene (tens of per cent) and diallyl sulphide and diethyl sulphide (per cent) were found in the extracts of frozen sample.

garlic; storing; varieties; sulphides; sugars; L-ascorbic acid; dry matter; weight loss

Adresa autora:

RNDr. Přemysl Indrák, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský,
772 36 Olomouc.

INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION FOR AGRICULTURE

Slezská 7, CS 120 56 Praha 2, ČSFR, FAX.: (004222) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with summaries in English or in English with summaries in Czech or Slovak, except *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, which is in the English language only.

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

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	80
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

DUSÍKATÉ HNOJENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ ZELENINY VE VZTAHU K VÝNOSŮM, KVALITĚ PRODUKCE A OCHRANĚ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘED CIZORODÝMI LÁTKAMI

J. Drlík, J. Rogl

DRLÍK, J. - ROGL, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Dusíkaté hnojení vybraných druhů zeleniny ve vztahu k výnosům, kvalitě produkce a ochraně životního prostředí před cizorodými látkami. Zahradnictví, 20, 1993 (1): 31-42.*

V letech 1986 - 1989 probíhaly ve VŠÚZ v Olomouci pokusy s hnojením zelí, kapusty hlávkové, cibule a mrkve s cílem zjistit optimální dávku dusíku dodávaného v průmyslových hnojivech k dosažení vysokého výnosu s požadovanou nutriční hodnotou (obsah dusičnanů) při šetrném vztahu k prostředí (zbytkový N_{min} po sklizni). Pro získání optimální sklizně z hlediska výnosu i obsahu dusičnanů a relativně nízkého obsahu zbytkového (reziduálního) dusíku v půdě po sklizni zelí byla dostačující dávka hnojení dusíkem $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (140 kg základní + 40 kg přihnojení), pro kapustu hlávkovou $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (80 kg základní + 20 kg přihnojení). Po sklizni cibule zůstávalo v půdě největší množství reziduálního dusíku ze všech sledovaných druhů zeleniny. U cibule se jako dostatečná projevila dávka $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Nízká výnosová reakce a kumulace dusičnanů u mrkve na stupňované dávky hnojení dusíkem umožňuje aplikace nižších dávek dusíku bez rizika snížení výnosů. Podzimní kultury zelí a kapusty v porovnání s jarními zanechávaly v půdě větší množství dusíku po sklizni. Ročník pěstování měl větší vliv na výnos, kumulaci dusičnanů v zelenině a množství reziduálního dusíku po sklizni, než samotná dávka dusíku. Z hlediska snížení rizika kontaminace prostředí nitrátovým dusíkem tam, kde to osevňovací postup umožňuje, doporučujeme pěstovat po zelenině následnou plodinu s vysokou spotřebou dusíku. Údaje byly získány u zeleniny pěstované v I. a II. trati po aplikaci hnoje.

zelí; kapusta; cibule; mrkev; hnojení dusíkem; výnos; dusičnany; zbytkový N_{min}

Zemědělství se podílí na znečišťování životního prostředí 10-15 % (V o s t a l a P e n k , 1988). Velkým problémem současnosti jsou ztráty živin, způsobené nevhodnou aplikací hnojiv. Podle H o f e r a (1981) je možno problémy se znečišťováním okolního prostředí v souvislosti s hnojením spojovat především s potížemi optimálního propočtu dávek dusíku. Dusíkatá hnojiva představují jeden ze závažných zdrojů znečišťování životního prostředí. Nadměrné dávky

dusíkatých hnojiv ohrožují podzemní zdroje pitné vody a mohou být i příčinou nadměrného obsahu dusičnanů ve sklizené zelenině. Z ekonomického hlediska pak negativně ovlivňují výrobní náklady.

Často jsme svědky nadměrného a neuváženého hnojení dusíkatými hnojivy, které rostliny nejsou schopny využít na tvorbu výnosu. Stanovení optimálních dávek dusíku je komplikováno extrémní pohyblivostí nitrátového dusíku, která silně podléhá povětrnostním faktorům (B a i e r, 1979).

Moderní systémy dusíkaté výživy rostlin se zaměřují na co možná nejefektivnější využití dusíku z půdních zásob a hnojiv tak, aby na konci vegetace byl obsah $N_{\min}$ v půdě minimální (A m b e r g e r, 1988). Změna strategie hnojení je i předmětem Směrnice k integrovanému pěstování zeleniny (1991), vydané Svazem pro alternativní pěstování zeleniny v ČR. Základním požadavkem je zabezpečení kvality produkce, včetně hygienické nezávadnosti a vyloučení kontaminace prostředí únikem živin. Zbytkový $N_{\min}$ po sklizni plodiny by neměl přesáhnout $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Pro vyšší využití živin je charakteristický intenzivní průběh metabolických pochodů, při němž nedochází k jejich hromadění v rostlině. Podle zjištění B a i e r a (1986) je při vysokém stupni využívání přijatého dusíku i obsah dusičnanů v produkci malý.

Ve SRN zjistili, že je možné snížit spotřebu hnojiv o 10 - 12 % bez újmy na výnosech (A m b e r g e r, 1985). Současná intenzivní produkce zeleniny se bez průmyslových hnojiv, včetně dusíkatých, neobejde. Je ale nutné přizpůsobit hnojení dusíkem potřebám rostlin.

MATERIÁL A METODY

Pokusy s vybranými druhy zeleniny probíhaly v letech 1986 - 1989 na pozemcích VŠÚZ Olomouc na aluviálním náplavu řeky Moravy s jílovitohlinitou orníci. Měrná hmotnost zeminy byla $1,300 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Sledoval se vliv hnojení dusíkatými hnojivy na výši výnosu, obsah dusičnanů a obsah zbytkového dusíku $N_{\min}$ po sklizni zeleniny. K základnímu hnojení dusíkem byl aplikován síran amonný, pro přihnojení během vegetace na list ledek vápenatý. Schéma pokusu je uvedeno v tab. I. Zelí odrůda Inter a kapusta hlávková odrůda Raná žlutá byly řazeny v osevním sledu do první trati hnojené hnojem, cibule odrůda Všetana a mrkev odrůda Nantéská do druhé trati, tj. po hnojem hnojené předplodině. Ve čtyřletém cyklu hnojení hnojem byla aplikována dávka $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Projekce dávek fosforu a draslíku vycházela ze zjištěné zásoby přístupných živin analýzou půdy.

Každá varianta hnojení měla čtyři opakování, velikost pokusné parcelky byla 20 m², sklizňové u zelí a kapusty 9,6 m², u cibule a mrkve 10,2 m². Zelí a kapusta byly pěstovány jako jarní a podzimní kultura.

I. Schéma pokusů 1986 až 1989 – Trial schedule 1986 -1989

Varianta ¹	Dávka ² N [kg . ha ⁻¹]						
	Zelí ³		Kapusta hlávková ⁴		Cibule ⁵		Mrkev ⁶
	Z	P	Z	P	Z	P	Z
1	0	0	0	0	0	0	0
2	50	10	40	10	40	0	20
3	95	25	80	20	65	15	40
4	140	40	120	30	100	20	60
5	190	50	160	40	130	30	80
6	240	60	200	50	160	40	100

Z = základní hnojení - pre-plant application of N

P = přihnojení - top dress application of N

¹variant, ²N rate, ³cabbage, ⁴Savoy cabbage, ⁵onion, ⁶carrot

II. Obsah N_{min} [mg . kg⁻¹] v suché půdě před výsadbou (setím) zelí, kapusty hlávkové, cibule a mrkve – N_{an} content soil [mg/kg] before planting out and/or sowing of head, Savoy cabbage, onion and carrot

Rok ¹	1986	1987 J	1987 P	1988 J	1988 P	1989 J	1989 P
Zelí ²	16,2	10,0	10,5	10,0	30,8	22,0	34,0
Kapusta ³	17,4	10,6	10,5	15,6	32,0	22,0	34,0
Cibule ⁴	12,7	17,2	-	10,2	-	20,0	-
Mrkev ⁵	12,7	13,6	-	8,6	-	20,0	-

Pozn.: písmena J, P označují jarní a podzimní kultury - Note: J - spring culture, P - autumn culture

¹year, ²cabbage, ³Savoy cabbage, ⁴onion, ⁵carrot

Před výsevem nebo výsadbou byly analyzovány vzorky půdy na obsah N_{min} (N – NO₃⁻ a N – NH₄⁺) z hloubky ornice 0-30 cm (tab. II). Souhrnné výnosové výsledky a hodnoty obsahu dusičnanů z období let 1986-1989 jsou uvedeny

v tab. III a IV. Obsah dusičnanů byl stanovován v konzumní části rostlin pomocí ISE. Hodnoty obsahu dusičnanů jsou vyjádřeny v mg $\text{NaNO}_3 \cdot \text{kg}^{-1}$ čerstvé konzumní hmoty, ale přepočítané na stejný obsah sušiny.

Po sklizni byl zjišťován obsah zbytkového reziduálního dusíku $N_{\min}$ v půdě do hloubky 0-30 cm (tab. V).

Výnosové výsledky, výsledky obsahu dusičnanů a obsahu zbytkového dusíku v půdě po sklizni, jsou statisticky zpracovány. Během pokusu byly sledovány některé meteorologické hodnoty (tab. VI).

VÝSLEDKY A DISKUSE

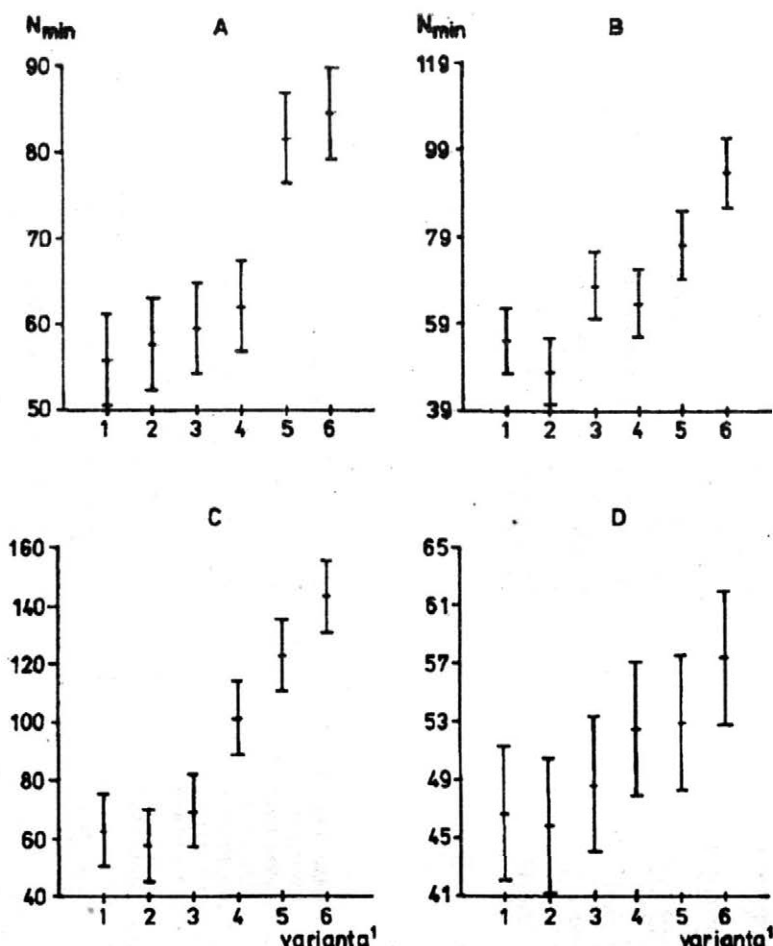
V letech 1986 - 1989 probíhaly na pozemcích VŠÚZ v Olomouci pokusy s hnojením vybraných druhů polní zeleniny s cílem zjistit optimální dávku dusíku dodávaného průmyslovými hnojivy na dosažení vysokého výnosu zeleniny v odpovídající nutriční kvalitě (obsah dusičnanů) a se zaměřením na ochranu půdy a vodních zdrojů před cizorodými látkami (zbytkový $N_{\min}$ po sklizni zeleniny).

Výnos všech sledovaných druhů zeleniny (kromě mrkve) a obsah dusičnanů (kromě cibule) byl statisticky průkazně ovlivněn dávkou hnojení dusíkem. K podobným zjištěním dospěl i Blanc at. al (1979), Bajer (1982), Gottschalk (1984), Pevná at. al. (1985), Brückner (1986), Szwoněk a Michalík (1986), Paschold a Hundt (1988), Strada a Tetter (1988), Kóňa (1989), Strada (1990) aj.

III. Průměrný výnos tržního zboží [$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$] v letech 1986 až 1989 – Average yields of marketable produce [t/ha] in the years of 1986-1989

Varianta ¹	Zelí ²	Kapusta ³	Cibule ⁴	Mrkev ⁵
1	48,82 a	22,40 a	15,54 a	27,31 a
2	56,35 b	26,73 b	18,23 ab	25,60 a
3	66,22 c	31,72 c	19,27 b	26,31 a
4	71,04 cd	32,67 c	19,76 b	26,37 a
5	72,79 d	33,32 c	20,49 b	25,97 a
6	73,10 d	32,96 c	18,57 b	24,69 a
$\bar{x}$	64,72	29,97	18,64	26,04

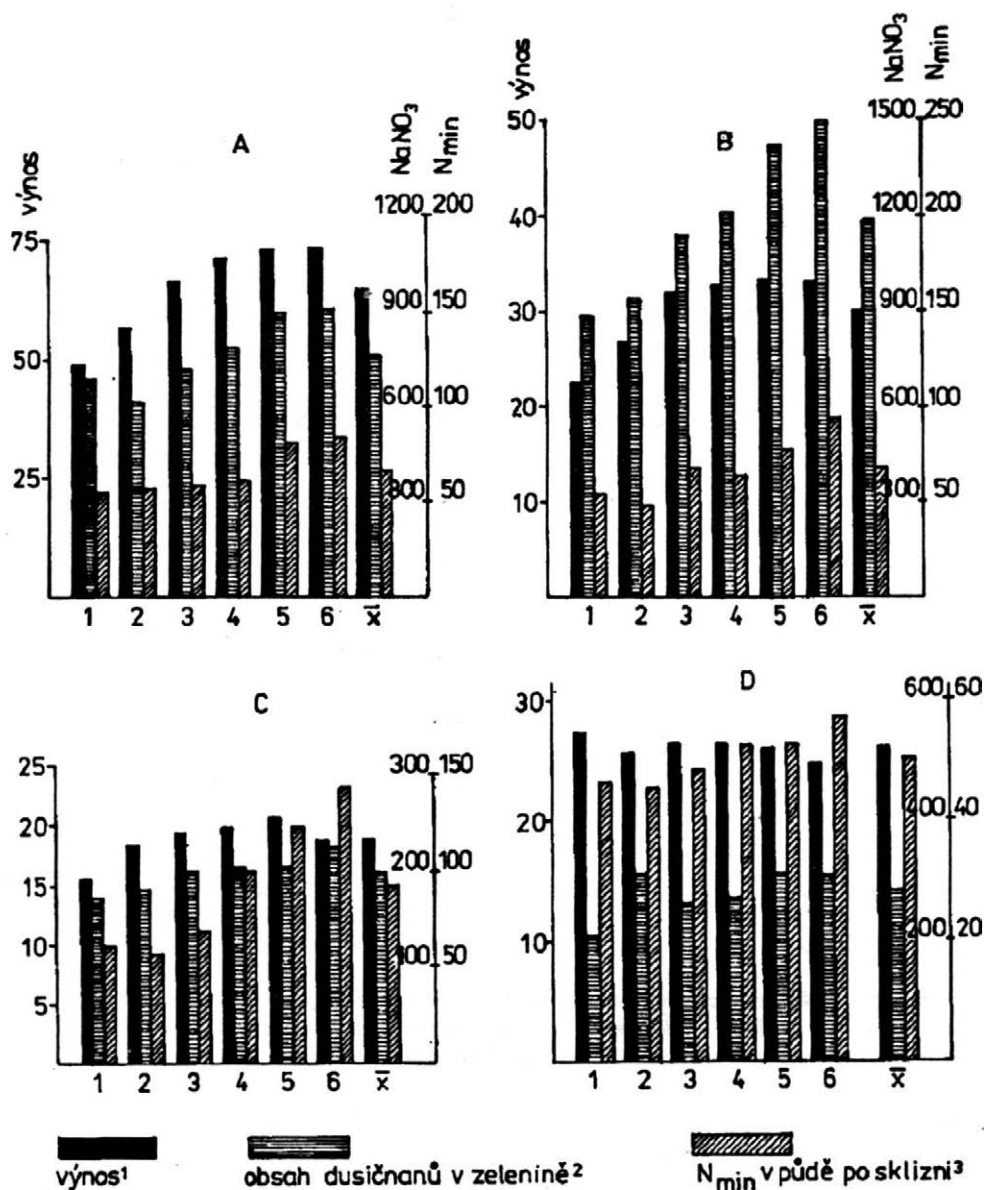
¹variant, ²cabbage, ³Savoy cabbage, ⁴onion, ⁵carrot



1. Výnos [$t \cdot ha^{-1}$], obsah dusičnanů [$mg \cdot kg^{-1}$] a obsah N_{min} v půdě [$kg \cdot ha^{-1}$] po sklizni zelí - A, kapusty hlávkové - B, cibule - C a mrkve - D – Yield [t/ha], nitrate content [mg/kg] and N_{an} content in soil [kg/ha] after harvest of head cabbage - A, Savoy cabbage - B, onion - C and carrot - D

¹ variant

Nejvyšších výnosů u zelí bylo dosahováno u variant hnojených vysokými dávkami dusíkatých hnojiv (tab. III, obr. 1). Výnosy se výrazněji zvyšovaly do celkové dávky $180 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($140 + 40$). Další zvyšování dusíkatého hnojení již nemělo podstatný vliv na výnos zelí, ale kumulace dusičnanů byla významně vyšší (tab. IV, obr. 1). Po aplikaci dávky dusíku nad $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ zůstávalo po sklizni v půdě (0-30 cm) také významně více minerálního zbytkového dusíku, který nebyl využit na tvorbu výnosu (tab. V, obr. 1, 2).



2. Průměrný obsah N_{min} v půdě [kg·ha⁻¹] po sklizni zelí - A, kapusty hlávkové - B, cibule - C a mrkve D (Turkey test 95 %) – Average N_{an} content in soil [kg/ha] after harvest of head cabbage - A, Savoy cabbage - B, onion - C and carrot - D (Turkey test 95 %)

¹yield, ²nitrate content in vegetables, ³ N_{an} content in soil after harvest

IV. Průměrný obsah NaNO_3 v čerstvé konzumní hmotě [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$] v letech 1986-1989 – Average NaNO_3 content [mg/kg] in fresh edible parts of vegetables in the years of 1986-1989

Varianta ¹	Zelí ²	Kapusta ³	Cibule ⁴	Mrkev ⁵
1	691 ab	886 a	175 a	209 a
2	621 a	938 a	182 a	313 b
3	718 ab	1132 b	202 a	262 ab
4	778 bc	1207 b	204 a	271 ab
5	902 c	1416 c	205 a	312 b
6	904 c	1494 c	228 a	308 b
$\bar{x}$	769	1179	199	279

Pozn.: Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neliší ($P \leq 0,05$)

Note: Values marked with identical letters do not differ significantly ($P \leq 0.05$)

For 1-5 see Tab. III

U kapusty hlávkové bylo nejvyššího výnosu dosahováno po aplikaci $200 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($160 + 40$) - tab. III, obr. 1. Od celkové dávky hnojení dusíkem od 100 do $250 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ však nebyly zjištěny výrazné výnosové rozdíly. K dosažení optimálního výnosu a ještě přijatelného obsahu dusičnanů lze považovat dávku hnojení $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($80 + 20$) - tab. III, IV, obr. 1). Po aplikaci více než $200 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ významně narůstal po sklizni kapusty obsah zbytkového dusíku v půdě (tab. V, obr. 1, 2).

Stupňované dávky dusíku až do $160 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($130 + 30$) vedly ke zvyšování výnosu cibule (tab. III, obr. 1). Kumulace dusičnanů jako reakce na zvyšující se dávky dusíku nebyla výrazná a od nehnojené kontroly se obsah dusičnanů v cibuli podstatně nelišil. Překročení dávky $160 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ mělo negativní vliv na výnos, současně vzrostl i obsah dusičnanů v produkci. Do $80 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($65 + 15$) byl zjištěn nízký obsah minerálního dusíku v půdě, další zvyšování dávky dusíku však již velmi negativně ovlivnilo zásobenost půdy zbytkovým dusíkem po sklizni cibule (tab. V, obr. 1, 2).

Nejvyššího výnosu u mrkve bylo dosahováno na dusíkem nehnojené kontrole (tab. III, obr. 1). Obsah dusičnanů se mírně zvyšoval se zvyšující se dávkou hnojení, avšak neúměrně k dávce dusíkatých hnojiv. Se zvyšující se dávkou dusíkatého hnojení vzrůstal i obsah zbytkového dusíku po sklizni mrkve, statisticky významného rozdílu však bylo dosaženo až po aplikaci dusíku převyšující dávku $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

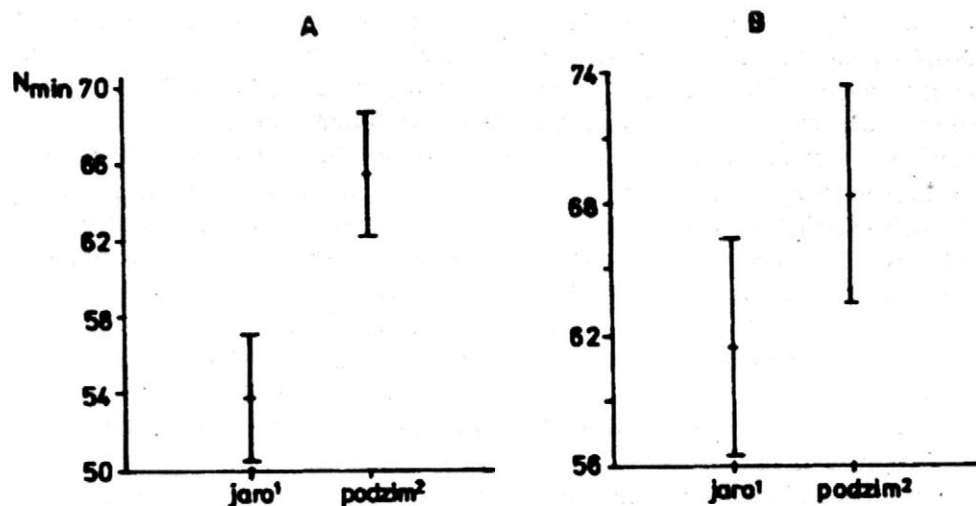
V. Obsah $N_{\min}$ [kg · ha⁻¹] v půdě (0-30 cm) po sklizni zelí, kapusty hlávkové, cibule a mrkve – N_{an}
 content [kg/ha] in soil (0-30) after harvest of cabbage, Savoy cabbage, onion and carrot

Varianta ¹	Zelí ²	Kapusta ³	Cibule ⁴	Mrkev ⁵
1	55,77 a	54,73 ab	62,77 a	46,66 a
2	57,53 a	47,47 a	57,82 a	45,83 a
3	59,53 a	67,61 bc	69,45 a	48,66 ab
4	61,89 a	63,56 bc	101,48 b	52,51 ab
5	81,48 b	77,12 c	122,97 bc	52,92 ab
6	84,44 b	93,85 d	143,60 c	57,43 b
$\bar{x}$	66,77	67,39	93,01	50,67
Rok ⁶				
1986	109,77 a	81,79 b	112,05 b	40,81 c
1987 J	42,09 de	58,58 cd	-	-
1987 P	105,40 a	106,99 a	95,68 b	83,11 a
1988 J	74,36 b	74,56 bc	-	-
1988 P	59,02 c	55,22 d	135,88 a	63,90 b
1989 J	44,82 d	51,30 d	-	-
1989 P	31,95 e	43,29 d	28,44 c	14,85 d
$\bar{x}$	66,77	67,39	93,01	50,67

Pozn.: Hodnoty označené shodnými písmeny se statisticky významně neliší ($P = 0,05$); písmena J, P v záhlaví tabulky označují jarní a podzimní kultury; hodnoty jsou uvedeny v přepočtu na suchou půdu
 Note: Values marked with identical letters do not differ significantly ($P = 0,05$); J- spring culture, P- autumn culture; values given are in relation to dry soil

For 1-5 see Tab. III; ⁶year

Ze sledovaných druhů zeleniny bylo nejvíce zbytkového $N_{\min}$ zjištěno po sklizni cibule, nejméně mrkve. Tuto skutečnost si lze vysvětlit tím, že ke konci vegetace cibule při pokračujícím procesu mineralizace organických látek v půdě se omezil nebo zastavil odběr dusíku z půdy do rostlin v důsledku odumírání a zasychání natě, zatímco zelí, kapusta a mrkev mineralizovaný dusík postupně spotřebovávaly na tvorbu výnosu nebo kumulaci dusičnanů. U zelí a u kapusty pěstovaných na podzim byly po sklizni zjištěny vyšší obsahy $N_{\min}$ v půdě v porovnání s jarními kulturami, sklizenými počátkem léta, u zelí je tento rozdíl statisticky průkazný (obr. 3.). Tento jev pravděpodobně souvisí



3. Průměrný obsah N_{min} v půdě [kg. ha⁻¹] po sklizni zelí - A a kapusty hlávkové - B u jarních a podzimních kultur (Turkey test %) – Average N_{min} content in soil [kg/ha] after harvest of spring and autumn cultures of cabbage - A and Savoy cabbage - B (Turkey test %)

s příznivějšími povětrnostními podmínkami pro mineralizaci organické půdní hmoty, zejména s vláhovými poměry. Podle T o m á n k o v é (1990) je vysoký obsah N_{min} v půdě ke konci vegetace vyvolaný nejčastěji zvýšením vlhkosti půdy po déletrvajícím období sucha v létě, během kterého byly zabrzděny mineralizační a nitrifikační procesy.

VI. Klimatické podmínky během vegetace (březen - září) – Weather conditions during vegetation (March - September)

Rok ¹	1986	1987	1988	1989
Průměrná teplota ² [°C]	13,94	13,07	14,20	14,85
Srážky ³ [mm]	390,0	479,3	309,1	389,4
Sluneční svit ⁴ [h]	1401	1182	1479	1360

¹year, ²average temperature, ³rainfall, ⁴sunshine

Podstatnou příčinou zvýšeného zatížení podzemní a povrchové vody dusičnany je přírůstek organické hmoty půdy a její následná mineralizace (K ö r s c h e n s , 1987; M a t z e l a K u n z m a n n , 1988; S c h r a g e ,

1989). V půdách s dostatečnou zásobou organicky vázaného dusíku a biologicky činnými, jakými obvykle zelinářské půdy jsou, a za příznivých povětrnostních podmínek, dochází ke značnému uvolňování $N_{\min}$ v průběhu vegetace, ale i po sklizni plodiny. Není-li tento dusík odebírán porostem, hromadí se v půdě, odkud může být snadno vyplavován do podzemních vod. Podle Š i m o n a (1991) se v příznivých podmínkách na podzim uvolní až 8 kg N.ha⁻¹ denně.

K největšímu posunu nitrátového N v půdě dochází v období podzimu, zimy a časného jara (R ů ž e k , 1988). Množství vyplaveného nitrátového dusíku se nedá přesně prognózovat, protože není jen výsledkem hnojení, ale závisí od půdy, rostlinného pokryvu, aktuálních povětrnostních podmínek a jiných faktorů (B í z i k , 1989). H o f e r (1981), S c h a r p (1986), W i l l (1986), K ö r s c h e n s (1987), M a t z e l a K u n z m a n n (1988) doporučují tam, kde je to z hlediska osevního postupu možné, pěstovat více kultur po sobě nebo rostliny na zelené hnojení, s dlouhodobým pokryvem půdy a vysokou spotřebou dusíku k omezení ztrát během zimního období.

Malé zbytkové množství minerálního dusíku při sklizni ve výši 40 - 50 kg N.ha⁻¹ znamená zpravidla nižší obsah dusičnanů ve sklizeném produktu (W i l l , 1986). Účelné hnojení zvyšuje nejen výnosy, ale v mnoha případech i kvalitu rostlinných produktů. Při nadměrně vysokých dávkách živin, které přesahují optimální hranici, vzniká nebezpečí, že se některé méně žádané látky nahromadí v nežádoucí míře (H o f e r , 1981; G o t t s c h a l k , 1984).

Správné hnojení dusíkem lze charakterizovat jeho úměrně vysokou nabídkou v době hlavní růstové fáze a nižším obsahem $N_{\min}$ po sklizni. Podle B í z i k a (1989) jsou vztahy v procesech mobilizace živin z půdy a jejich příjem z půdní zásoby a hnojiv složité a odhad nabídky živin v rozmezí několika málo kilogramů problematický. Měly by však být zachovány určité normy, aby nedocházelo k nadbytku či nedostatku živin v půdním prostředí.

U získaných výsledků byl zjištěn významný vliv ročníku pěstování na výnos, na obsah dusičnanů v zelenině, stejně tak i na obsah minerálního zbytkového dusíku v půdě po sklizni zeleniny a tento vliv byl větší než samotné hnojení dusíkem.

Literatura

- AMBERGER, A.: Möglichkeiten der Einsparung besseren Ausnutzung von Düngemitteln. Bayer. landwirtsch. Jb., 62, 1985, zvl. č. 1, s. 109-117.
- AMBERGER, A.: Stenerung des Stickstoffumsaltzes in Ackerböden und Optimierung der Stickstoffdüngung. Bayer. landwirtsch. Jb., 65, 1988, zvl. 4. 1., s. 41-49.
- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979.
- BAIER, J. - SMETÁNKOVÁ, M. - BAIEROVÁ, V.: Diagnostika výživy rostlin. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR. 1988, 284 s.

- BAJER, J.: Vliv hnojení na obsah nitrátů v mrkvi. *Zahradnictvo*, 7, 1982, č. 2, s. 73 - 76.
- BÍZIK, J.: Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom. Bratislava, Veda SAV 1989, 189 s.
- BLANC, D. - MARS, S. - OTTO, CH.: The effect of some exogenous and endogenous factors on the accumulation of nitrate ions by carrot root. *Acta Hort.*, 93, 1979, s. 173 - 185.
- BRÜCKNER, U.: Nährstoffversorgung von Möhren. *Gemüse*, 22, 1986, č. 2, s. 58 - 60.
- GOTTSCALK, B.: Nitrat und Schwermetalle in Gemüse. *Gemüse*, 20, 1984, č. 9, s. 324 - 326.
- HOFER, H.: Führt die heutige Düngungspraxis zu einer Umweltgefährdung? *Blickfeld*, 58, 1981, s. 3 - 11.
- KÓŇA, J.: Vplyv hnojenia na obsah dusičnanov v mrkve. *Záhradníctvo*, 14, 1989, č. 6, s. 267 - 268.
- KÖRSCHENS, M.: N-Freisetzung aus organischen Düngern sowie Ernte- und Wurzelrückständen in Abhängigkeit von ihrer Qualität. *Feldwirtschaft*, 28, 1987, č. 8, s. 347-349.
- MATZEL, W. - KUNZMANN, R.: Stickstoffdüngung und Schutz des Grund- und Oberflächenwassers. *Feldwirtschaft*, 29, 1988, č. 12, s. 562-564.
- PASCHOLD, P. J. - HUNDT, I.: Einfluss der N-Düngung auf den Nitratgehalt und Ertrag von Spätmöhren. *Arch. gartenb.* 36, 1988, č. 6, s. 377-386.
- PEVNÁ, V. - UHER, A. - TIBENSKÁ, M. - PAZDEROVÁ, J.: Vplyvy dusíkatého hnojenia na úrodu mrkvy a jej kvalitu. *Acta fytotechn. Univ. agric.*, Nitra, 41, Bratislava, 1985, s. 17 - 36.
- RŮŽEK, P.: Využití údajů o přeměně a pohybu dusíku v půdě při optimalizaci hnojení dusíkatými hnojivy. Autoreferát kandidátské disertační práce, Praha, 1988, 26 s.
- SCHARP, C. H.: Das Nitratproblem - Wege zur Lösung. *Gemüse*, 22, 1986, č. 3, s. 113 - 116.
- SCHRAGE, R.: Massnahmen um Nitratauswarchungen im Gemüsebau zu verhindern. *Taspo*, 16, 1989, č. 9, s. 6 - 8.
- STRADA, J.: Studie antagonistického vlivu sodíku a draslíku na obsah dusičnanů v mrkvi. *Zahradnictví*, 17, 1990, s. 231 - 239.
- STRADA, J. - TETTER, M.: Diagnostika výživy a hnojení mrkve z hlediska minimálního obsahu dusičnanů. [Výzkumná zpráva.] České Budějovice, Vysoká škola zemědělská 1988. 97 s.
- SZWONEK, E. - MICHALIK, H.: Wpływ nawożenia azotem na zawartość azotanów i azotynów w częściach jadalnych warzyw (Marchew). *Biul. warz.*, 29, 1986, s. 139 - 161.
- ŠIMON, J.: Ústní sdělení. Olomouc, 1991.
- TOMÁNKOVÁ, E.: Stupňované dávky dusíka a anorganický dusík v půdě. *Agrochémia*, 30, 1990, č. 11, s. 335 - 338.
- VOSTAL, J. - PENK, J.: Hnojení, kvalita produkce a životní prostředí. *MZVŽ ČSR*, České Budějovice, 1989, s. 151.
- WILL, H.: Umweltgerecht Düngen - Düngen mit Fingerspitzengefühl. *Gemüse*, 22, 1986, č. 7, s. 300 - 302.
- Směrnice k integrovanému pěstování zeleniny. Olomouc, Svaz pro alternativní pěstování zeleniny v České republice a Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský 1991, 41 s.

Došlo 8. 4. 1992

DRLÍK, J. - ROGL, I. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): *Nitrogen fertilization in some vegetable species in relation to the yield, production quality and environment control against harmful substances. Zahradnictví, 20, 1993 (1): 31-42.*

An influence of nitrogen fertilizers on the yield and nitrate contents in different plants as well as on the residual N_{min} contents in soil in the depth of 0-30 cm was studied after the harvest of cabbage Savoy cabbage, onion and carrot. The trials were conducted on alluvials of the river March with loam-clay topsoil and specific weight of 1.3 kg/dm^3 . Nitrogen fertilization affects significantly both the yields of cabbage, Savoy cabbage and onion, and nitrate accumulation in cabbage, Savoy cabbage and carrot. The optimum nitrogen rate was 180 kg/ha for cabbage, 100 kg/ha for Savoy cabbage and 80 kg/ha for onion, regarding the yield and nitrate accumulation in the above-mentioned vegetables and residual N_{min} content in soil (0-30 cm) after the harvest. Low yield response and nitrate accumulation in carrot to graduated nitrogen application rates enabled the application of lower nitrogen rates without any risk in the yield decrease. Cabbage and Savoy cabbage grown in the autumn gave higher amounts of residual nitrogen in soils after the harvest in comparison with spring crops. The yield, nitrate accumulation in vegetables as well as nitrogen contents in soil (0-30 cm) after the harvest were affected more by the vegetation year than by nitrogen fertilization itself. Even without applying nitrogen fertilizers the content of residual nitrogen remains high after the vegetable harvest. It is recommended from the practical point of view and with respect to the crop rotation to grow the subsequent crop with long-term soil coverage and the demand for high nitrogen content.

cabbage; Savoy cabbage; carrot; nitrogen fertilization; nitrates; residual N_{min}

Adresa autorů:

Ing. Jan Drlík, RNDr. Jan Rogl, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský,
772 36 Olomouc

PRIMARY PRODUCTION OF ABOVEGROUND BIOMASS IN PRAGUE'S INTRAURBAN PARK TURFGRASSES

I. Suchara

SUCHARA, I. (Research Institute of Ornamental Horticulture, Průhonice): *Primary production of aboveground biomass in Prague's intraurban park turfgrasses. Zahradnictví, 20, 1993 (1): 43-55.*

Primary production of aboveground biomass of 8 types of turfgrasses was monthly investigated in 4 Prague parks in 1985-1988. Composition of vegetation and basic soil properties were found and specimens of biomass from 4 turfgrasses were analysed. The course of climatic conditions, mowing regime, maintenance, recreational and leisure activities were contemplated. The investigation was abandoned in 1988 because of changing turfgrass maintenance. Primary production of chosen turfgrasses was found to be 300 to 616 g (d.m.).m².yr⁻¹, dicotyledonous plants shared about one third in the total production. The most frequently mown turfgrass and turfgrasses on permanently dry soils showed the least primary production of aboveground biomass. The level of production in recreationally utilized turfgrasses with ryegrass and clover was surprisingly good. Differences in chemical properties of park soils did not significantly influence aboveground biomass production in chosen turfgrasses. On the contrary, soil moisture and rainfall sums essentially influenced biomass production. The primary production in all park turfgrasses increased during the humid year 1987, when absolute maximum of crop growth rate of 7.3 g.m⁻².day⁻¹ was reached. Increased rainfalls stimulated biomass production on both moderately moist and dried soils, while production of a meadow on permanently wet soil did not change obviously. Chemical analyses of aboveground biomass showed a higher level of contamination with Cd and Pb. That should be taken into account in some cases. Harvesting average 400 g of biomass per m² a year, 8 g of N, 1 g of P and 8 g of K per m² is yearly removed from the element cycling of park turfgrass ecosystem. The harvested biomass contains about 7200 kJ of energy. To produce this biomass, 600 g of CO₂ had to be utilized, 448 g of O₂ released and about 120-200 litres of water evaporated. To interpret all functions of park turfgrasses well, dynamism of the momentary biomass state is necessary to be investigated in dependence on maintenance regime and other major ecological factors.

urban park turfgrasses; above-ground biomass primary production; major ecological factors

Prediction of primary production of both natural ecosystems and field crop cultures is a major goal of ecology. Grass of urban park turfgrasses is neither markedly grazed down by bigger herbivorous animals nor harvested for fodder. Even so the interest in biomass primary production of urban park turfgrasses is justified for the following reasons:

1. Park lawns take a significant area (30-50 %) of each urban park.
2. The importance of park turfgrasses is underestimated because research is primarily focussed on urban trees and shrubs.
3. Knowledge of the production of park turfgrasses helps to understand the loss of biomass, nutrients, energy etc. when mown grass is being removed from the turfgrass ecosystems.
4. Via biomass production, so called extra-production functions (e.g. quantity of absorbed CO_2 , transpired water, or released O_2) of urban park turfgrasses can be estimated.

Unfortunately only little is known about the production of urban park turfgrasses in contrast with their foundation and maintenance rules. Primary production of various urban turfgrasses was, however, investigated in Poland (Traczyk et Kochetv 1974; Wysocki, 1987; Wysocki et al., 1979). Aboveground production of turfgrasses was found to be about $217\text{-}285 \text{ g.m}^{-2}.\text{yr}^{-1}$ (unfertilized) and $375\text{-}570 \text{ g.m}^{-2}.\text{yr}^{-1}$ (fertilized) in Warsaw and $191\text{-}510 \text{ g.m}^{-2}.\text{yr}^{-1}$ in Kraków. To recognize primary production of public urban park turfgrasses in inner Prague, the following investigations were carried out in 1985 - 1988.

MATERIALS AND METHODS

Eight types of turfgrasses (T1 - T8) were chosen in five public parks in the city of Prague at the beginning of the year 1985:

- T1. Karlovo náměstí Park, frequently cut turfgrass in its southern horizontal part, not utilized for recreational and leisure activities.
- T2. Riegrovy sady Park, turfgrass in the central park of northern slope (5°N), under moderate recreational load.
- T3. Havlíčkovy sady Park, turfgrass at the foot of a gentle slope (5°S) near the Botič brook in the southeastern area of park, slightly overshadowed by bank and west margin tree belts, hardly ever recreationally utilized as the site is damp.
- T4. Havlíčkovy sady Park, turfgrass on a park top parterre above the vineyard, similarly utilized as T2.
- T5. Stromovka Park, turfgrass under less recreational load in the middle part of the slope (5°NE) under railway near the southeastern park edge.

- T6. Stromovka Park, turfgrass on a plain in the western park corner towards the Bubeneč railway station, frequently used for recreational and leisure activities.
- T7. Stromovka Park, horizontal turfgrass between the railway and northern park boundary in the northeastern area of park, under moderate recreational load.
- T8. Stromovka Park, natural-like permanently wet bent-grass meadow in the central park part adjacent to the so called Rose garden, inconvenient for recreation.

Turfgrass T1 was mown at least once a month, the rest twice a year (at the end of May and September) by a vertical type mower with swinging knives. In 1988 the park management introduced new Jacobsen mowers. Because of turf scalping by reel-type cutting and sweepers used for the first time, the turfgrass vegetation was changing. Chosen turfgrasses were neither irrigated nor fertilized.

In the winter of 1985 and 1986 compost-like substrate was spread unevenly on park lawns rather to flatten the soil surface than to fertilize it.

Blažková (1982) described the vegetation of individual meadow types in the Stromovka park.

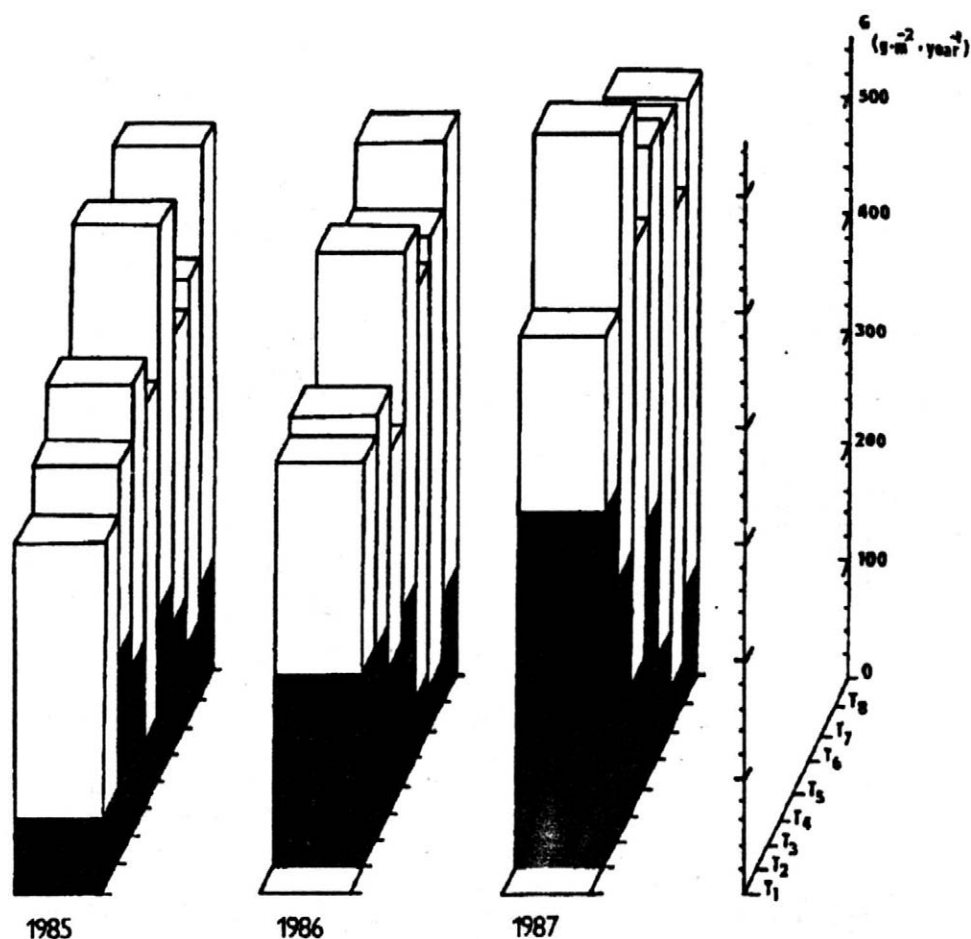
In the vegetation seasons 1985-1988 the primary production of turfgrasses T1-T8 was measured by a destructive method (Rychnovská et al., 1987). In each park turfgrass an area with homogeneous vegetation was chosen and four quadrat plots of 0.25 m² were marked out within it. All aboveground plant parts were harvested on the last day of each month. Harvested biomass was subdivided to mono- and dicotyledonous plants and dried to a constant mass at 80 °C in a laboratory. Momentary dry phytomass G (g.m⁻²) and crop growth rate CGR (g.m⁻².day⁻¹) were calculated for T1-T8 turfgrasses. In May and September the experimental quadrats had to be harvested in accordance with the park turfgrass cutting. The proportional part of the biomass by the end of month was added and subtracted from the next growth time interval, respectively. Because of difficulties in keeping a watchful eye on park lawn mowers, observance of mowing dates, turf injuries, and herbicide application in 1988, the investigation of T1 was carried out only in 1985 and investigations of T2-T8 had to be given up during 1988.

Average composition of vegetation on three chosen plots was described by the seven grade Braun-Blanquet combined scale of plant species abundance and dominance (Braun-Blanquet, 1964) between May and September.

Monthly average air temperatures and rainfall sums were taken over from the meteorological station at Praha-Libuš.

Soil samples from the depth of 20-25 cm under T1-T8 were taken for analyses in the summer of 1986 and repeatedly in 1988. The methods for the physical and chemical analyses can be found in a final research report (Suchara et Král, 1990).

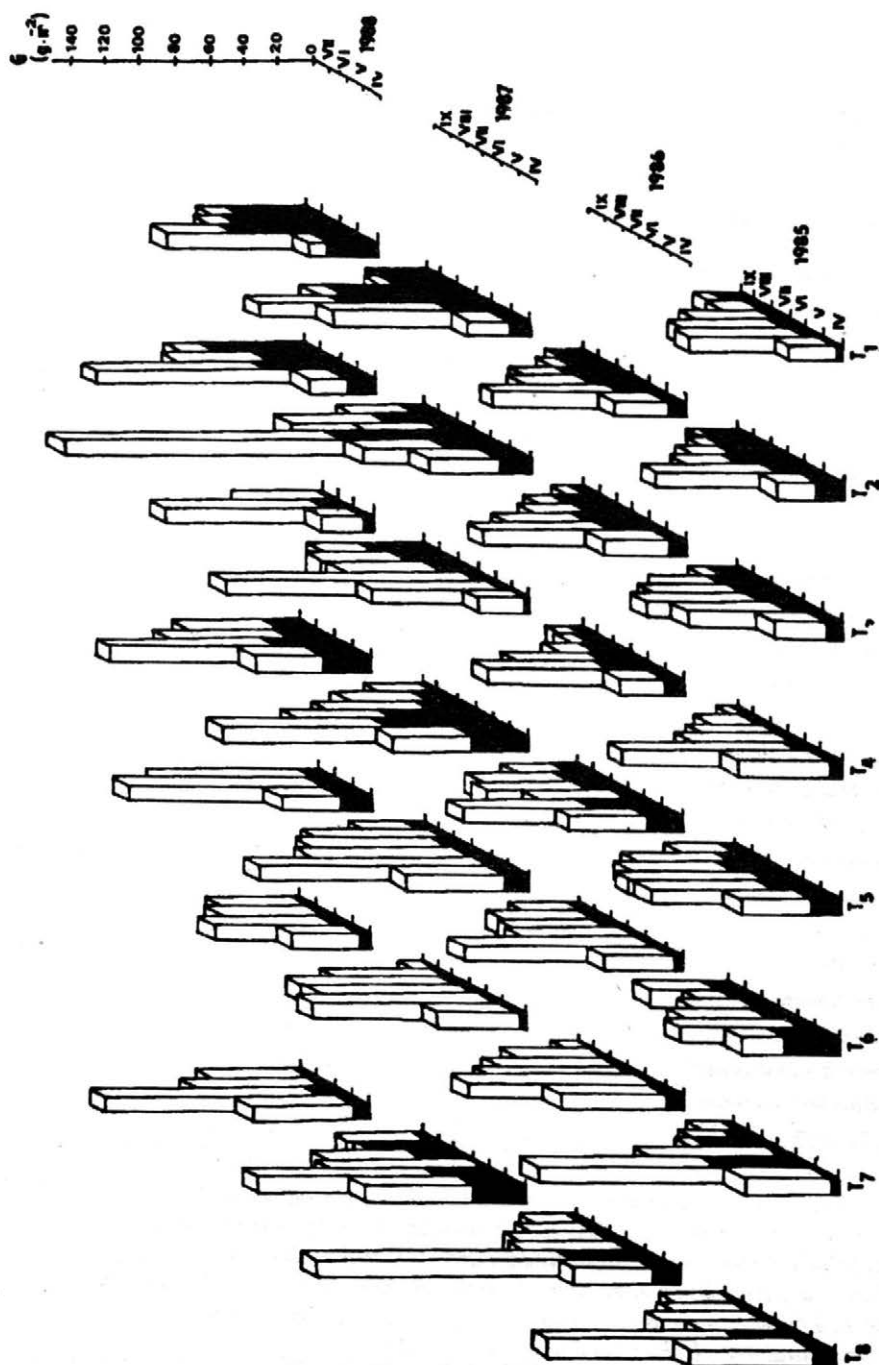
Biomass of mono- and dicotyledonous plants from T2, T3, T5 and T6 harvested in the summer of 1988 was analysed. The total content of nitrogen, phosphorus and several heavy metals in unwashed aboveground biomass was determined. For details see the reference (Suchara et Král, 1990 op. c.).



1. Total primary production of aboveground biomass in chosen park turfgrasses T1-T8 for the period 1985-1987; solid parts - share of dicotyledonous plants - Celková primární produkce nadzemní biomasy vybraných parkových trávníků T1-T8 pro období 1985-1987; černé části - podíl dvouděložných rostlin

RESULTS

Fig. 1 shows the total yearly production of investigated turfgrasses. It was found to range from $300-616 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1}$. Except T1, which could not be harvested properly more than one year, T2 and T4 were productive ($300-360 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1}$). On the contrary, T5, T8,

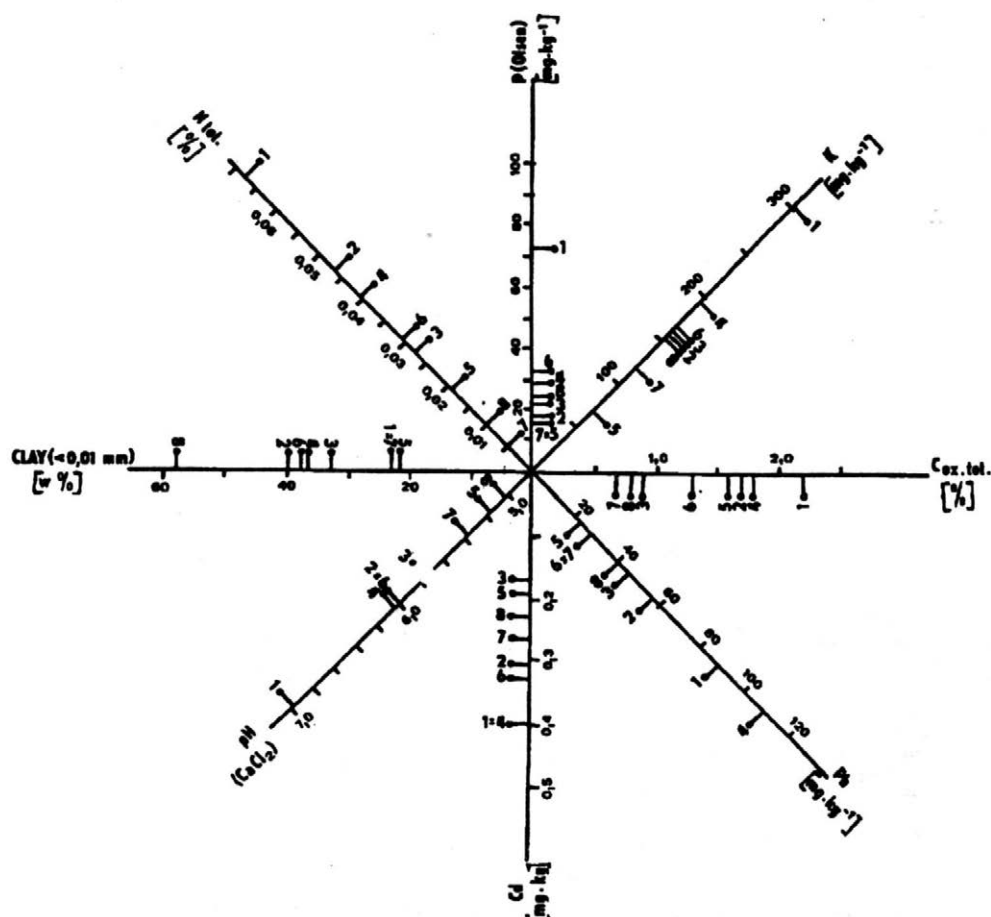


2. The monthly course of aboveground primary production of T1-T8 in 1985 - 1988; solid parts - share of dicotyledonous plants - Měsíční průběh nadzemní primární produkce T1-T8 v letech 1985 - 1988; černé části = podíl dvouděložných rostlin

T3 were most productive (370-550 g.m⁻².yr⁻¹). The total aboveground primary production of turfgrasses increased in 1985-1987. Average dicotyledonous plants share in the total production was about 30 %. The highest representation of broad-leaved plants in turfgrass biomass was found in T2, the least in T1, T6, and T7. Primary production of dicotyledonous plants in T2 increased obviously for the period 1985-1987.

I. Phytocenological relevés of chosen urban park turfgrasses T1-T8. The state between spring and summer mowing – Fytocenologické snímky vybraných městských parkových trávníků T1-T8. Stav mezi jarní a letní sečí

Turfgrass	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Number of species	7	11	16	7	18	12	14	18
<i>Trifolium repens</i>	.	3	3	.	2	2	3	+
<i>Lolium perenne</i>	+	4	.	3	2	4	3	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	+	+	2	-	1-2	+	+	-
<i>Poa pratensis</i>	+	+	1	3	2	2	2	.
<i>Plantago major</i>	+	1	1	.	3	2	+	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+	2	+	+	+	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	3	.	1	-	.	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	+	+	.	+	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	+	.	-	2
<i>Polygonum aviculare</i>	2	+	.	.	.	+	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	1	.	.	.	+	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	.	.	+	.	+	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	+	.	-	.	.	+
<i>Alchemilla monticola</i>	.	.	2	.	1	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	2	.	.	.	.	1
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	1	.	+	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Stellaria media</i>	.	+	.	.	+	.	.	.
Only in one relevé T1: <i>Poa annua</i> 5; T2: <i>Sisymbrium officinale</i> -, <i>Elytrigia repens</i> +; T3: <i>Deschampsia caespitosa</i> 1, <i>Plantago lanceolata</i> +, <i>Galium mollugo</i> +; T4: <i>Bromus hordeaceus</i> 1; T5: <i>Leontodon hispidus</i> +, <i>Hieracium murorum</i> -; T6: <i>Trifolium pratense</i> +; T7: <i>Agrostis capillaris</i> +, <i>Ornithogalum umbellatum</i> -; T8: <i>Carex nigra</i> 3, <i>Galium uliginosum</i> 1, <i>Anthoxanthum odoratum</i> +, <i>Ranunculus repens</i> +, <i>Lathyrus pratensis</i> +, <i>Taraxacum silesiacum</i> +, <i>Carex hirta</i> +, <i>Trifolium hybridum</i> +, <i>Holcus lanatus</i> +, <i>Carex ovalis</i> -.								



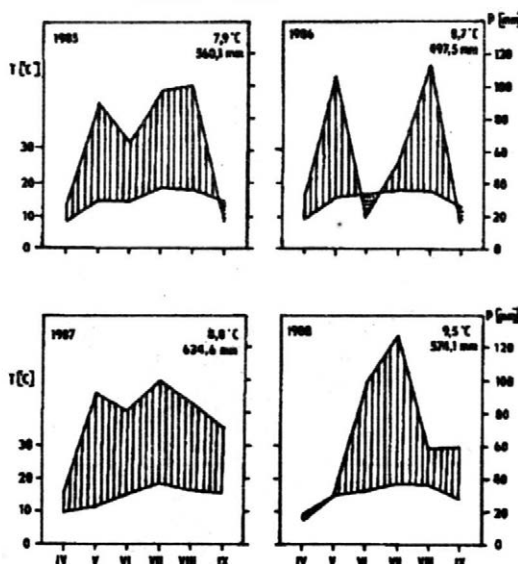
3. Results of soil analysis; T1-T8 = 1-8 – Výsledky půdních rozborů; T1-T8 = 1-8

Graphs of monthly primary production of T1-T8 are summarized in Fig. 2. The highest biomass production was mostly found in May or June, when average CGR was $3-5 \text{ g.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$ and absolute maximum in T3 $7.3 \text{ g.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$ in June, 1987. Production of dicotyledonous plants was high not only in spring, but also often in summer or in autumn, according to major ecological factors and individual experimental plots.

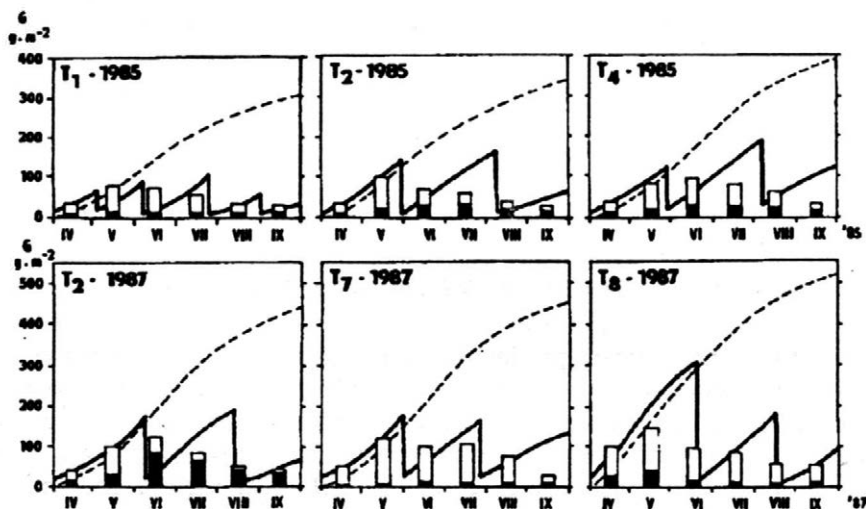
Vegetation relevés of T1-T8 are reviewed in Tab. I. In turfgrass communities T1 and T4 only 7 plant species occurred, in comparison with about 17 species in T3, T5, and T8.

Randomly measured momentary soil moisture at the depth of 25 cm revealed permanently wet soil under T8 (20-50 %) and the driest one under T4 (8-20 %).

PRAHA - LIDUŠ



4. The course of average monthly air temperatures and rainfall sums in the vegetation periods of 1985 - 1988; yearly values in the right upper corner – Průběh průměrné roční teploty vzduchu a sumy srážek ve vegetačních obdobích 1985 - 1988; roční hodnoty v pravém horním rohu



5. Characteristics of primary production in some of the investigated turfgrass in the course of 1985 and 1987; solid line - total momentary biomass, dashed line - integrated total biomass, columns - monthly total primary production, solid parts - share of dicotyledonous plants – Charakteristiky primární produkce některých ze sledovaných travníků během roku 1985 a 1987; plná čára - celková okamžitá biomasa, přerušovaná čára - sjednocená celková biomasa, sloupce - měsíční celková primární produkce, černé části - podíl dvouděložných rostlin

The order of turfgrasses according to decreasing soil moisture was as follows: T8-T3-T5-T7-T6-T1-T2-T4.

The anthropogenous soils were mostly of loam, sandy loam (T1, T5, T7) or clay (T8) texture with 6-10 % of skeleton. Investigated soil characteristics of T1-T8 can be seen in Fig. 3. The most nutritious soil was under T1 and T4, the least under T5 and T7. Soils of T1 and T4 were obviously contaminated with cadmium and lead.

The course of average monthly air temperatures and sums of precipitation in vegetation seasons are shown in Fig. 4.

II. The total element content in aboveground unwashed biomass from T2, T3, T5 and T6 in mg.kg^{-1} (d.m.), I mono- and II dicotyledonous plants - Celkový obsah prvků v nadzemní nemyté biomase z T2, T3, T5 a T6 v mg.kg^{-1} (sušiny), I jedno- a II dvouděložné rostliny

	N	P	K	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn
T2 I	23,400	2,660	22,100	0.079	10.8	1.5	2.9	43.8
II	32,300	2,610	19,000	0.089	9.7	1.0	3.7	40.5
T3 I	20,800	4,020	28,300	0.204	11.2	2.5	2.8	42.7
II	21,800	4,480	25,900	0.218	11.8	1.9	2.2	63.1
T5 I	22,500	4,960	24,200	0.775	23.1	5.0	8.2	90.1
II	28,800	5,670	23,100	0.633	13.1	1.6	2.8	74.0
T6 I	25,700	2,480	25,000	0.201	11.3	2.7	3.6	51.4
II	31,500	2,210	24,500	0.203	10.8	1.7	1.5	44.3

Results of aboveground biomass chemical analysis can be found in Tab. II.

DISCUSSION

Primary production of T1-T8 is comparable with production of Polish urban turfgrasses referred to in the introduction. Relatively high primary production was found in recreationally utilized turfgrasses with ryegrass *Lolium perenne* and clover *Trifolium repens* as dominant plant species. Ryegrass may utilize the solar energy very effectively due to its high leaf area index (B u r e š , 1990) and clover root bacteria can fix air nitrogen and fertilize soils.

Commonly, major ecological factors affecting primary production of T1-T8 can be recognized in floristic composition, soil properties, climatological conditions, maintenance regime and level of recreational load (e.g. B e a r d , 1973; R y c h n o v s k á et al., 1985). It was noted (G r i m e , 1981; W h e e l e r et G i l l e r , 1982) that maximum primary production was reached when the medium plant species diversity was observed in the plant community. In the chosen

turfgrasses the most productive, T3, T8, and T5, consisted of 16-18 species and the least productive, T4, T2 and apparently T1 of 7-11 species.

Ryegrass often dominant in park turfgrasses has a low vitality in winter (P o m m e r , 1976) when its aboveground parts gradually die. But early in spring the dead parts quickly decompose and then fertilize sprouting turfs. The weight of dead biomass in chosen park turfgrasses was negligible (less than 5 %) in spring, only in T7 it reached 5 - 10 %.

Repeated mowing decreases species richness of turfgrasses (B r u x , 1991). That is why in the most often mown T1 only seven plant species appeared. In T1-T8 some grasses (e.g. *Lolium perenne* and *Poa annua*) and some dicotyledonous plants (e.g. *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*, *Taraxacum officinale*) were best adapted to mowing and to recreational loads. Their dominance gradually increased after spring and summer turfgrass cutting.

Rainfall was found to be the most important meteorological factor affecting biomass production of T1-T8. Long-term potential evaporation in Prague is counted to be about 450 mm in a vegetation period. The actual rainfalls in the same period for the years 1985-1987 were 396, 343 and 461 mm. The most productive of investigated turfgrasses T3, T8 and T5 were on wet soils. The highest primary production of all investigated turfgrasses was found in the rainy year 1987 (see Figs. 1 and 3). Humid weather stimulated biomass production more markedly in turfgrasses on dry and moderately wet soils (T4, T3) than on permanently wet soils (T8). It is observed that the growth curve of sport and ornamental turfgrasses under proper has usually two peaks, in May-June and in August-September. Total primary production of T1-T8 showed only one growth maximum in May (June). The second might disappear due to lower urban air humidity and shortage of water in the top turfgrass soil layer in late summer (S u c h a r a , 1984) when park lawns are not irrigated. Surprisingly some broad-leaved plants suffered from drought even less than some grasses. Watering ornamental turfgrasses is recommended in accordance with actual evapotranspiration (K o l b , 1991). The water rate is about 0.20-0.50 mm on a summer day. Irrigation of park turfgrasses could increase not only the aesthetics but also the intensity of turfgrass functions, resulting in a more comfortable climate for park visitors.

Soil properties of T1-T8 did not reach extreme values. Excluding intensively maintained T1, the highest nutrient contents were found in the soil of T4, T2 and T6 under turfgrasses of low total primary production. The worse soil nutrient supply was under productive T5, T7, and T8, maybe due to bigger element draining-off into plant biomass. It seems that the differences in soil properties between T1-T8 could not influence primary production of park turfgrasses so much as rainfall differences did.

Nutrient content of aboveground biomass is known to be decreased proportionally to the vegetation seasons course and to increasing frequency of turfgrass mowing. Concentration of analysed nutrients in aboveground biomass of four chosen park turfgrasses was within the commonly quoted range (H o l ú b e k , 1991; R y c h n o v s k á et al., 1985). As park turfgrasses had not been fertilized, determined

phosphorus and nitrogen contents in analysed biomass were relatively high. We should consider the influence of plant surface deposit upon analytical results as possible fertilizing effects of dry and bulk air pollutant depositions. E.g. rain water in Prague contains 2-25 mg of N – NO₃⁻ and 0.5-7.0 mg of N – NH₄⁺ per litre.

Harvesting an average amount of 400 g of dry mass per m² a year from park turfgrasses, about 8 g of N, 1 g of P and 8 g K per m² are removed yearly from the element cycling of the park turfgrasses ecosystem. Therefore for good development of ornamental and sport turfgrasses nutrient supply of about 50 g N, 20 g K₂O, and 9 g P₂O₅ per m² a year is usually used (M í k a , 1991; S k í r d e et al., 1980; S k í r d e , 1991).

A heavy metal analysis revealed biomass contamination mainly with Cd and Pb. Park turfgrass biomass is not considered to be fed to animals. But when aboveground turfgrass biomass is being composted, the potentially high contamination level should be taken in account.

Frequent turfgrass mowing decreases not only plant richness, but also the yield (e.g. H o l ú b e k , 1991). That is why T1, the most frequently cut, had the least primary production in 1985. Number of lawn cuts should be adjusted to requested functions of the turfgrass. To protect the survival of tall grasses and flowering species, the biologically valuable turfgrasses should not be mown more than once or twice a year. The first term of cutting should follow seed appearance to make plants to propagate themselves generatively. But mind the unmown urban park turfgrasses which could be the cause of pollen allergies. Sport and recreational turfgrasses must be mown at least once or twice a month, but proper maintenance and remedy of turf injury are necessary. Ornamental turfgrasses are to be mown either frequently (classical ornamental lawns), or rarely (new „flowering meadows“ style). Frequency of urban turfgrass cuts is usually contingent on financial expenses (D i e r s s e n , 1989). A mowing regime determines momentary biomass occurrence and thus ecological, aesthetic and other functions in the course of vegetation season. Fig. 5 illustrates the course of momentary biomass occurrence in some of the investigated park turfgrasses.

Knowledge of primary production enables to define and quantify the functions of turfgrasses in the urban park environment. By multiplying average primary production of park turfgrasses 400 g.m⁻².yr⁻¹ with average exchange coefficients, the aboveground biomass held about 7200 kJ of energy and 180 g of carbon. To produce the biomass, 600 g of CO₂ had to be absorbed, 448 g of O₂ released and about 150 - 200 litres of water evaporated. Mind that 300 - 500 g of additional root biomass per m² is cumulated in the top soil layer of 0 - 10 cm.

A c k n o w l e d g e m e n t

The author is indebted to dipl. ing. J. S u c h a r o v á for heavy metal analysis by AAS and Mrs H. Č e r n á and L. M í k o v c o v á for technical assistance in processing the harvested turfgrass biomass.

References

- BEARD J.B.: Turfgrass: Science and culture. Prentice-Hall Inc., Englewood, 1973, 658 pp.
- BLAŽKOVÁ D.: Meadow vegetation of Královská obora park in Prague. - in Czech. MS., Inst. of Botany, Průhonice, 1982, 9 pp.
- BRAUN-BLANQUET J.: Pflanzensociologie. Wien- New York Springer Verlag 1964, 865 pp.
- BRUX H.: Naturnähe Grünanlagen in der Praxis. Gartenamt, 40, 1991, p. 588-596.
- BUREŠ, F.: Leaf area index of our grass cultivars. - in Czech. In: Proc. Úloha travníků v životním prostředí, České Budějovice, DT ČSVTS 1990, p. 36-40.
- DIERSEN U.: Pflegeaufwand von Stadtwiesen. Tapso Mag., 10, 1989, p. 11-14.
- GRIME J.P.: Plant strategies and vegetation processes. John Willey et Sons, Chichester, 1984, 222 p.
- HOLUBEK R.: Productivity and quality of semi-natural turfgrasses in a moderately warm and moderately dry region. - in Slovak. Bratislava, Veda 1991, 129 pp.
- KOLB W.: Bewässerung von Rasenflächen. Entscheidungshilfen für die Fertigstellungs- und Unterhaltungspflege. Dtsch. Grtnbau, 45, 1991, p. 2785-2786.
- MÍKA V.: Demands on ornamental lawn fertilizers. - in Czech, Agrochémia., 31, 1991, p. 174-176.
- POMMER G.: Vitalitätsschwankungen von Gräserarten unter Rasennutzung. Rasen, Grünflächen, Begrünungen, 7, 1976, p. 15-16.
- RYCHNOVSKÁ M. et al.: Ecology of meadow vegetation. - in Czech. Praha, Academia 1985, 291 pp.
- RYCHNOVSKÁ M. et al.: Methods of studying turfgrass ecosystems. - in Czech. Praha, Academia 1987, 269 pp.
- SKIRDE W.: Erkenntnisstand zum N-Austrag bei Sportrasenflächen. - Gartenamt, 40, 1991, p. 721-732.
- SKIRDE W. et al.: Erhaltung von Sportplätzen, Berlin - Hannover, Patzer Verlag 1980, 208 pp.
- SUCHARA I.: Dynamism of momentary soil moisture in park and street soils of inner Prague. - in Czech. Zahradnictví, 11, 1984 p. 143-152.
- SUCHARA I. - KRÁL D.: Ecology of Prague parks. - in Czech. MS., Final Res. Report, Res. Inst. VŠÚOZ Průhonice, 1990, 77 pp.
- TRACZYK T. - KOČEV K.: Primary production of Lolio-Cynosurietum association. Ecol. Pol., 22, 1974, p. 506-516.
- WHEELER B. D. - GILLER K. E.: Species richness of herbaceous fen vegetation in Broadland, Norfolk in relation to the quality of above-ground plant material. J. Ecol., 70, 1982, p. 179-200.
- WYSOCKI C.: Wpływ czynników środowiska miejskiego na wzrost i rozwój muraw trawiastych. Ogrodnictwo, 24, 1987, p. 20-23.
- WYSOCKI C. et al.: Functioning of grassy systems in urban habitats. Memorabilia Zool., 32, 1979, p. 69-77.

Arrived on 6.3. 1992

SUCHARA, I. (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Primární produkce nadzemní biomasy pražských vnitroměstských parkových trávníků*. Zahradnictví, 20, 1993 (1): 43-55.

V letech 1985-1988 byla měsíčně sledována primární produkce nadzemní biomasy u 8 typů trávníků ve čtyřech pražských parcích. Byly zjištěny vegetační poměry travnatých ploch, určeny základní půdní vlastnosti a proveden chemický rozbor nadzemní biomasy ze čtyřech vybraných trávníků. Byl sledován i průběh klimatických poměrů, režim sečí, údržba a rekreační využívání sledovaných ploch. Vzhledem ke změně způsobu údržby vybraných trávníků musela být měření ukončena v průběhu roku 1988. Celková primární produkce sledovaných typů parkových trávníků se pohybovala v rozmezí 300-616 g (sušiny).m⁻² za rok a dvouděložné rostliny se na ní podílely asi z 1/3. Nejmenší produkce biomasy byla zjištěna u nejčastěji sekaného typu trávníku a u travnatých ploch na trvale suchých půdách. Produkce rekreačně využívaných parkových trávníků s jíllem vytrvalým a jetelem plazivým byla překvapivě dobrá. Rozdíly v chemickém složení parkových půd neměly podstatný vliv na výši primární produkce nadzemní biomasy sledovaných ploch. Naopak půdní vlhkost a srážkové úhrny významně ovlivňovaly produkci parkových trávníků. Na všech sledovaných místech byla zjištěna nejvyšší tvorba biomasy během deštivého roku 1987, kdy bylo dosaženo i absolutní maximum rychlosti růstu biomasy 7,3 g.m⁻² za den. Větší úhrny srážek stimulovaly tvorbu nadzemní biomasy na mírně vlhkých a na suchých stanovištích, produkce trvale podmáčené louky byla v průběhu let vyrovnaná. Rozbor nadzemní biomasy ukázal, že v některých případech musíme počítat s vyšší úrovní její kontaminace hlavně Cd a Pb. Při průměrně dosahované produkci 400 g.m⁻² za rok odvozem pokosené biomasy vyřazujeme ročně z každého m² 8 g N, 1 g P a 8 g K a kolem 7200 kJ z koloběhu prvků a energie. Na vytvoření uvedeného množství biomasy bylo spotřebováno asi 600 g CO₂, uvolněno 448 g O₂ a vypařeno 150-200 l vody. Pro ocenění všech funkcí parkových trávníků je nutné sledovat dynamiku momentního stavu biomasy a jejího složení v závislosti na režimu údržby a dalších hlavních ekologických faktorech.

trávníky městských parků; primární produkce nadzemní biomasy; hlavní vlivy prostředí

Address' of the author:

RNDr. Ivan Suchara, CSc., Výzkumný ústav okrasného zahradnictví,
252 43 Průhonice

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 2/1993 časopisu

ZAHRADNICTVÍ

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

Hlušek J., Hřebíková H., Hřivna L.: Vliv různých forem dusíku na obsah chlorofylu v listech jableň

Vachůn Z.: Hodnocení účinnosti klonové selekce u meruněk odrůdy Velkopavlovická za období 22 let (1969-1990)

Pekárková E.: Historie nálezu a využití sterility rajčat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) v Československu

Jarošová J.: Vliv herbicidních přípravků a termínů odplevelení porostu na výnos a kvalitu póru vysazovaného a setého (*Allium porrum* L.)

Kobza F.: Výsledky studia semenné produkce u *Tagetes erecta* L. a *T. patula* L.

Láska L.: Účinek některých insekticidů na puklici oranžovníkovou [*Coccus hesperidum* (L.)]

Hubáčková M.: Odolnost tradičních bílých moštových odrůd révy vinné vůči zimním mrazům

Hubáčková M.: K problematice citlivosti révy vinné k jarním mrazům

NOVÝ ŠKODCA SEMIEN SOFORY JAPONSKEJ NA SLOVENSKU A MOŽNOSTI JEJ ROZMNOŽOVANIA V PODMIENKACH *IN VITRO*

P. Hrubík, B. Vooková

HRUBÍK, P. - VOOKOVÁ, B. (Arborétum Mlyňany - Ústav dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou; Ústav genetiky rastlín SAV, Nitra): *Nový škodca semien sofory japonskej na Slovensku a možnosti jej rozmnožovania v podmienkach in vitro*. Zahradníctví, 20, 1993 (1): 57-63.

Sofora japonská (*Sophora japonica* L.) patrí k typickým parkovým drevinám. S jej pestovaním nielen u nás, ale aj vo svete sa stretávame predovšetkým na nelesnej pôde v parkových a iných objektoch zelene. Väčšie lesné porasty nevytvára ani v prirodzených oblastiach rozšírenia (Severná Čína, Kórea). Sofora japonská patrí k najrezistentnejším drevinám voči imisiám, vhodným aj do mestského prostredia. Včelársky je významná vysoká a hlavne pozdná nektárovodnosť. Výskyt *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. sme zistili prvýkrát v roku 1988 v semenách sofory japonskej na desiatich lokalitách juhozápadného Slovenska. Poškodenie sa pohybovalo v rozmedzí 12-41 %, ale najčastejšie 50-81 %. Možnosti generatívneho rozmnožovania sú tým značne obmedzené, preto sa podrobnejšie popisuje metodika rozmnožovania sofory japonskej v podmienkach *in vitro*.

Sophora japonica L.; škodcovia semien; *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr.; ochrana drevín

Sofora japonská (*Sophora japonica* L.) patrí k typickým parkovým drevinám. S jej pestovaním nielen u nás, ale aj vo svete sa stretávame predovšetkým na nelesnej pôde v parkových a iných objektoch zelene. Väčšie lesné porasty nevytvára ani v prirodzených oblastiach rozšírenia (Severná Čína, Kórea). U nás sa sofora pestuje od začiatku 19. storočia a na Slovensku asi od roku 1840. K pestovateľskej propagácii a k rozšíreniu prispeli u nás včelári, ktorí hodnotili soforu ako významnú, pozdekvitnúcu medonosnú drevinu (kvitne v druhej polovici júla a v auguste) a doporučovali ju k výsadbám a pestovaniu. Dnes patrí k bežne pestovaným stromom v parkoch, kde zaujímajú väčšinou významné miesto ako solitérne stromy, alebo v malých skupinách a v širších uliciach vytvára pôsobivé stromoradia.

Na Slovensku rastie asi 1800-2000 exemplárov, vo veku 10-130 rokov, v teplej (vinohradníckej) oblasti a na chránených, teplejších polohách mierne teplých klimatických oblastí.

Sofora japonská patrí k najrezistentnejším drevinám voči imisiám, vhodným aj do mestského prostredia. Včelársky je významná vysoká a hlavne pozdná nektárodárnosť. V jednom kvete sofory je 1,525 mg nektáru s priemernou cukrnatosťou 38,8 % (polovičná nektárovosť agátu), znáška peľu je nízka. Ako väčšina zástupcov čeľade *Fabaceae* sú všetky časti stromu jedovaté a tak sa sofory (nie len japonská) stávajú predmetom farmakológov. Zhodnotenie sofory japonskej z hľadiska tvorby listovej biomasy v podmienkach mestského prostredia urobil Vreštiak (1986), odkiaľ sme prevzali i predchádzajúcu charakteristiku dreveniny.

Z hľadiska lokalizácie výskytu škodcu je potrebné sa zmieniť o obdobie kvitnutia a dozrievania plodov sofory japonskej. Kvitne v júli-auguste, kvety sú obojpohlavné, súmerné, 10-15 mm dlhé a vyrastajú v širokých, 20-30 cm dlhých koncových metlinách. Plod je 30-80 x 6-10 mm veľký struk, valcovitý, nepravidelne článkovaný, polodužinatý, zelenkastý, lysý, lesklý. Obsahuje viacero (1-6-10) semien. Semeno je veľké 7-8 x 5-6 mm, oválne, mierne stlačené, tmavohnedé, hladké. dozrieva v októbri až v novembri. Plody po prvých mrazoch zamrzávajú, postupne vodnatá dužina zasychá a tak zostávajú semená dlho na strome (často až do jari), čo do značnej miery obmedzuje možnosť reprodukcie druhu (klíčivosť semien, vhodné pôdne podmienky v mestskej zeleni).

BIOLÓGIA A ROZŠÍRENIE *BRUCHOPHAGUS SOPHORAE* CR. ET CR.

V podmienkach Ukrajiny zistil nový druh škodcu semien sofory japonskej Galikín (1984). Po determinácii jeho druhového zaradenia študovali jeho biológiu, rozšírenie a škodlivosť. Zistilo sa, že rozšírenie škodcu má ohniskový charakter a bol zistený len v parku Aleksandrija na všetkých plodiach stromoch sofory japonskej. Napáda celú korunu stromu a poškodenie semien sa pohybovalo v rozmedzí 85-100 %. Larvička škodcu v období jesene a zimy celkom alebo čiastočne zničí vnútro semená a embryo. Opis nového druhu publikovala Zervová (1985) s nasledovným systematickým zaradením: *Hymenoptera* - blanokřídlavce, *Chalcididae* - chalcidkovité, rod *Bruchophagus* Ashm.

Škodcovia semien z tejto čeľade spôsobujú veľké straty na úrode semien bôbovitých (*Fabaceae*). Poškodenie je počas žeru larvičiek neviditeľné a dáva klamný obraz o zdravej úrode. Väčšina rastlinožravých chalcidiiek rodu *Bruchophagus* Ashm. sa vyvíja v semenách bôbovitých. Vajíčka kladú pod osemenie a vývoj trvá asi týždeň. Larvička vyžiera obsah semená, neporušuje oplodie. Larvičky majú štyri instary a prezimujú v semenách vypadaných na zem. Semená sofory japonskej zostávajú podľa našich poznatkov (v roku 1988-1989) na strome po celú zimu a larvičky v nich prezimujú.

Keď v roku 1976 zistili prvýkrát v semenách *Cladrastis lutea* C. Koch (žltodrevec farbiarsky) larvičky zástupcu rodu *Bruchophagus* sp., morfológicky veľmi podobné na samičky čiernavky - (*Eurytoma caraganae* Nik.), boli zhodné so samičkami zistených v semenách *Sophora japonica* L. Ďalšou determináciou sa potvrdilo, že ide o nový druh pre vedu - *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. (G a l k i n, 1984; Z e r o v a, 1985).

Larvičky sú biele, s nezreteľne vyvinutou hlavou, ale so silne chitinizovanými hornými čeľusťami. Na poslednom segmente tela larvičky sú chitinizované štítiky. Žijú vo vnútri semena, po ukončení žeru zostávajú v semene, kde sa aj kuklia.

Kukla je otvorená, zo začiatku svetložltá, neskôr chrbát, hlava a predohruď černejú, bruško zostáva svetlošedé. Dĺžka kukly 2,9 mm, dospelého imága 3,0-3,1 mm. Imágo má dva páry blanitých krídel, ktorých žilnatina je riedka, zadné krídla sú o niečo kratšie a menšie ako predné. Oči škoricovočervené, nohy a tykadlá tamovšedé až čierne.

Zrovnanie popisu a obrázkov, ktoré uvádza Z e r o v a (1985) s vývojovými štádiami (larvičky a imága) zistenými u škodcu semien sofony japonskej na Slovensku, umožňujú potvrdiť jeho prvý výskyt v ČSFR ako druhu *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr.

Výskyt *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. sme zistili prvýkrát v semenách sofony japonskej v roku 1988 na desiatich lokalitách juhozápadného Slovenska. Vzorky semien sme nazbierali koncom októbra 1988, v laboratóriu sme odstránili zvyšky dužinatého oplodia (väčšinou už zoschnutého) a po miernom presušení sa semená uložili do Petriho misiek.

Zdravotný stav semien sofony japonskej sme zhodnotili jednak pomocou röntgenu podľa publikovanej metodiky (H r u b í k, 1977, 1978) vizuálne a súčasne sme si overili aj klíčivosť semien. Spôsob dopestovania semenáčikov sofony japonskej v podmienkach *in vitro* uvedieme v ďalšej časti.

Vývoj lariev „bruchofaga“, priebeh žeru a liahnutie imág sme sledovali v priebehu mesiacov apríl-máj 1989. Súhrnné výsledky sú uvedené v tab I.

Celkove sme nazbierali 20 vzoriek semien sofony japonskej na nasledovných lokalitách: Dolný Ohaj, Komárno, Nitra, Nové Zámky. Piešťany, Sereď, Šurany, Trnava, Vráble, Zlaté Moravce. Skontrolovali sme 9197 semien a z nich bolo 3814 zdravých, 5383 poškodených. Percento poškodenia sa pohybovalo v rozmedzí 12-41 %, ale najčastejšie 60-81 %.

Vzhľadom k tomu, že sofora japonská patrí medzi dreviny veľmi vhodné a intenzívne využívané v podmienkach mestskej zelene, je spôsob jej generatívneho množenia veľmi aktuálny a vzhľadom na slné poškodenie semien hmyzom do značnej miery aj ohrozený.

I. Poškodenie semien sofory japonskej (*Sophora japonica* L.) škodcom *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. na Slovensku v roku 1988 – Damage to seeds of Japanese pagoda tree (*Sophora japonica* L.) to pests *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. in Slovakia in 1988

Lokalita ¹ Číslo vzorky ²	Počet semien [ks] ³			Percento poškodenia ⁷
	spolu ⁴	zdravé ⁵	poškodené ⁶	
Dolný Ohaj 1	297	199	98	33
Komárno 1	536	194	342	64
Komárno 2	257	49	208	81
Komárno 3	737	192	545	74
Komárno 4	660	197	463	70
Komárno 5	233	92	141	60
Komárno 6	716	425	291	41
Nové Zámky 1	326	152	174	53
Nové Zámky 2	348	128	220	63
Nové Zámky 3	848	157	691	81
Nitra 1	419	123	296	71
Piešťany 1	459	218	241	52
Sereď 1	477	223	254	53
Šurany 1	566	500	66	12
Trnava 1	463	120	343	74
Trnava 2	426	155	271	64
Trnava 3	490	147	343	70
Vráble 1	234	203	31	13
Vráble 2	436	223	215	49
Zlaté Moravce 1	269	117	152	56
	9197	3814	5383	Ø58,5

¹locality, ²number of sample, ³number of seeds (in pieces), ⁴total, ⁵wealthy, ⁶damaged, ⁷damage percentage

SEMENÁČKY *SOPHORA JAPONICA* L. DOPESTOVANÉ V PODMIENKACH *IN VITRO*

K experimentálnemu overeniu možnosti získania semenáčikov sofory japonskej touto progresívnou metódou rozmnožovania drevín, nás podnietila skutočnosť, že sme zaznamenali vysokú červivosť semien zapríčinenú novým škodcom *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. a v odbornej literatúre sme našli len málo informácií o generatívnom množení tejto dreviny v našich podmienkach (V r e š t i a k , 1986).

MATERIÁL A METODA

Semená zostali po zbere v strukoch a uskladnili sa v papierovom vrecúšku pri teplote okolo 18 °C. Pred výsevom na živné médium sme ich vylúpali zo strukov a povrchovo sterilizovali 30 s v 70 % alkohole a 15 min v 0,1 % HgCl_2 . Potom sme ich trikrát premyli v sterilnej vode a nechali napučať v chladničke v priebehu 48 hodín. Visievali sme celé semená alebo embryá, vyrezané v sterilných podmienkach.

Takto pripravené semená alebo embryá sme v sterilných podmienkach prenášali na živné médium autorov Murashige - Skoog (1962) po nasledovnej úprave: plná koncentrácia mikroelementov, 1/2 koncentrácia makroelementov, 1/4 koncentrácia dusičnanov. Do média sme pridali 20 g sacharózy, 2,5 mg tiamín HCl a 10 g agaru (COBE). pH média sa upravilo na 5,6 - 5,8 pred sterilizáciou, ktorá sa uskutočnila v autokláve pri teplote 121 °C ppočas 20 minút. Kultúry sme kultivovali pri umelom osvetlení (3000 lux) o 16 h fotoperiode, teplote 5 ± 2 °C. Výsev semien sme urobili opakovane tesne po zbere, v priebehu zimy i na jar. Posledný výsev bol 15. mája 1989.

Pre porovnanie klíčivosti semien v pôde a na živnom médiu sme vysievali semená po stratifikácii do pôdy v kvetináčoch. Semená boli z týchto lokalít: Komárno, Piešťany, Trnava, Šurany. Aj tieto semená prešli sterilizáciou a inhibíciou. Semená z lokality Šurany sme kultivovali tiež na živnom médiu. Tento výsev sa uskutočnil 24. apríla 1989.

VÝSLEDKY

Inhibícia po dobu 48 h v tme a chlade stačila na prekonanie dormancie a semená už tesne po zbere boli schopné klíčiť. V podmienkach *in vitro* klíčenie a rast semenáčikov začal v priebehu týždňa. Životaschopné semenáčky vyrástli z celých semien, ako i z vyrezaných embryí. Z 30 vysadených semien klíčilo šesť asi po 3-4 dňoch. Asi po 3-4 týždňoch kultivácie sa kultúry pripravovali na prenos do pôdy. Neosvedčil sa priamy prenos. Preto sme alobalový kryt na erlenmayerových fľašiach perforovali tri dni pred výsevom do kvetináčov. Takto pripravené semenáčky sme zasadili do pôdy a prikryli kadinkou, aby sa zabezpečilo dostatočne vlhké prostredie pre nadzemnú časť. Po dvoch týždňoch semenáčky boli dobre zakorenené a schopné rastu v miestnosti pri obloku. V týchto podmienkach bolo možné získať semenáčky zo semien (bez predchádzajúcej stratifikácie) ešte začiatkom apríla. V máji už semená nevyklíčili.

Semená po stratifikácii, pestované v pôde nevyklíčili. Na živnom médiu semená z lokality Šurany klíčili, avšak uvedená sterilizácia nebola dostatočná. Došlo

k infekcii, ale semená začali klíčiť. Po prenose týchto semien do pôdy vyrástli semenáčky.

V terénnych podmienkach sme len na dvoch lokalitách (Nitra, Vráble) zaznamenali ojedinelé prirodzené zmladenie sofony japonskej. Ako sme už spomenuli semená zostávajú po celú zimu a na jar na strome, prípadne postupne padajú aj počas zimy. Nedostanú sa však do pôdy (zatrávnené, zaplevelené alebo upravené plochy a pôdy pod korunami stromov), zasychajú a postupne strácajú klíčivosť. Oplodie, ktoré je zo začiatku silne dužinaté (vodnaté až slizké), neskôr zasychá a tak sa samotné semená nedostávajú do vhodnej pôdy.

Ako uvedený pokus a metodický pokus ukázal, môžeme perspektívne uvažovať o získavaní semenáčkov sofony japonskej, ale aj ďalších ťažšie množiteľných introdukovaných drevín v podmienkach *in vitro*.

L i t e r a t ú r a

GALKIN, S. I.: *Bruchophagus sophorae* - novij dlja Ukrajiny vreditel' semjan sofony japonskoj. Tezisy dokl. Ekologičeskije, problemy smenovedenija introducentov, Bot. sad AN Latvinskoj SSR, Izd. Zinatve 1984, s. 17.

HRUBÍK, P.: Využitie röntgenu pri sledovaní zdravotného stavu semien introdukovaných drevín. *Záhradníctvo*, 2, 1977, č. 5, s. 237-238.

HRUBÍK, P.: Najdôležitejší škodcovia semien cudzokrajných drevín na Slovensku, In: *Poznatky z ochrany lesov*. Zbor. ved. Prác VÚHL, Zvolen, 26, 1978, s. 201-211.

MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 1962, 15, s. 473-497.

VREŠTIAK, P.: Auswertung von *Sophora japonica* L. nach der Grösse der Blattfläche und dem Kronenwolumen. *Folia dendrol.*, č. 13, 1986, s. 143-165.

ZEROVA, M. D.: *Bruchophagus sophorae* (Hymenoptera, Eurytonidae), semjejed introducirovannych vidov bobovyh na teritorii evropejskoj časti SSSR i Kavkaza. *Zool. Š.*, 1985, 64, č. 8, s. 1429-1431.

Došlo 20. 11. 1991

HRUBÍK, P. - VOKOVÁ, B. (Mlyňany Arboretum - Dendrobiology Institute of the Slovak Academy of Sciences, Vieska nad Žitavou; Institute of Plant Genetics of SAS, Nitra): *A new seed pest of Japanese pagoda tree in Slovakia and possibilities of the tree propagation in in vitro conditions*. *Zahradníctví*, 20, 1993, (1): 57-63.

Japanese pagoda tree (*Sophora japonica* L.) is a typical park woody plant. It is usually cultivated on non-forest soils in parks of the world. Larger forest stands are not formed in its natural distribution areas either (Northern China, Korea). Japanese pagoda tree is an immission resistant tree suitable for the urban environment. It is

significant for its high and late nectar-bearing capacity. The woody plant possibilities for generative propagation are limited for enormous incidence of its seed pest, namely *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr. The first incidence of this species was recorded on 10 localities of the South-Western Slovakia in 1988. The damage percentage ranged from 12 to 41 %, but the most often it was from 50 to 81 % (Tab. I). The second part of the contribution is devoted to the methods describing in details the Japanese pagoda tree propagation in *in vitro* conditions. The inhibition in darkness and cold persisting 48 hours was long enough to overcome the dormancy and seeds, close following their collection, were able to germinate. In *in vitro* conditions the germination and seeding growth started within a week. Viable seedlings grew up from complete seeds as well as from embryos cut out of seeds. Seeds, followed stratification, cultivated in soil, did not germinate at all. In field conditions only a single natural rejuvenation of Japanese pagoda tree was observed on the two sites.

Sophora japonica L.; seed pests; *Bruchophagus sophorae* Cr. et Cr.; protection of wood tree species

Adresa autorov:

Ing. Pavel H r u b í k , CSc., Arborétum Mlyňany - Ústav dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany,
RNDr. Božena V o o k o v á , CSc., Ústav genetiky rastlín SAV, Akademická 2, 949 01 Nitra



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

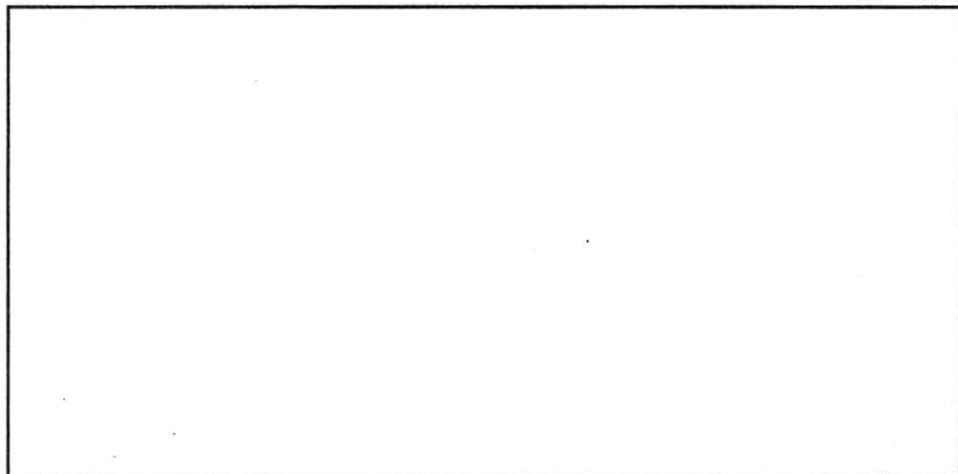
- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2
tel.: 258 342 fax.: 207 229**



OBSAH – CONTENTS

N i t r a n s k ý Š.: Ukončovanie hlbkej dormancie generatívnych púčikov širšej kolekcie marhúľ – The completion of deep dormancy of generative buds of wider assortment of apricot trees	1
I n d r á k P., K u č e r a J., S c h u b e r t o v á V.: Obsah karotenoidů u sortimentu mrkve (<i>Daucus carota</i> L.) – The content of carotenoids in carrot assortment (<i>Daucus carota</i> L.)	11
I n d r á k P.: Dynamika látkového složení československých odrůd česneku během skladování – Dynamics of material composition of Czechoslovak garlic varieties during their storing	17
D r l í k J., R o g l J.: Dusíkaté hnojení vybraných druhů zeleniny ve vztahu k výnosům, kvalitě produkce a ochraně životního prostředí před cizorodými látkami – Nitrogen fertilization in some vegetable species in relation to the yield, production quality and environment control against harmful substances	31
S u c h a r a I.: Primary production of aboveground biomass in Prague's intraurban park turfgrasses – Primární produkce nadzemní biomasy pražských vnitroměstských parkových trávníků	43
H r u b í k P., V o o k o v á B.: Nový škodca semien sofory japonskej na Slovensku a možnosti jej rozmnožovania v podmienkach <i>in vitro</i> – A new seed pest of Japanese pagoda tree in Slovakia and possibilities of the tree propagation in <i>in vitro</i> conditions	57



Vědecký časopis **ZAHRADNICTVÍ** ♦ Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied – Ústav zemědělských a potravinářských informací ♦ Vychází čtyřikrát ročně ♦ Redaktorka: ing. Zdeňka Radošová ♦ Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 02/257541 ♦ Sazba a tisk ÚZPI Praha ♦ Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1993

Objednávky a předplatné přijímá Ústav zemědělských a potravinářských informací (ÚZPI), útvar odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2