

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ZAHRADNICTVÍ

HORTICULTURAL SCIENCE

2

ČÍSLO 21 (XXIII)
ROK 1994
ISSN 0862-867X

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH 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 Pekárková-Troníčková, CSc. - Vegetable growing

Members - členové

Ing. Jan Blažek, CSc. - Fruit growing

Ing. Michal Duda, CSc. - Vegetable growing

Ing. Eva Dušková, CSc. - Phytopathology

Prof. ing. Jan Goliáš, CSc. - Post-harvest Processing

Prof. ing. Karel Kopec, DrSc. - Post-harvest Processing

Prof. ing. František Kobza, CSc. - Floriculture

Prof. ing. Jiří Mareček, CSc. - Garden Architecture

Ing. Dušan Papánek, CSc. - Floriculture

Ing. Jaroslav Rod, CSc. - Phytopathology

Ing. Irena Spitzová, CSc. - Medicinal Herbs

Doc. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc. - Fruit growing

Ing. Anton Valachovič, CSc. - Viticulture

Editor-in-Chief - Vedoucí redaktorka

Ing. Zdeňka Rádošová

UPLATNĚNÍ OBALOVANÝCH LEDKŮ A KAPALNÝCH KONDENZÁTŮ MOČOVINY PŘI PĚSTOVÁNÍ VYBRANÝCH ZELENIN

P. Tlustoš, D. Pavlíková, J. Balík, O. Matousch

Vysoká škola zemědělská, Praha

V tříletých nádobových pokusech bylo sledováno chování pozvolna působících N-hnojiv na růst a koncentraci nitrátů ve vybraných zeleninách. Byly ověřovány dvě skupiny hnojiv. První, připravená obalováním granulí ledku amonného s vápencem (LAV) ureaformem, byla charakterizována rozdílným parametrem rozpustnosti T_{50} . Druhá skupina, připravená na bázi močovinoformaldehydového kondenzátu a močoviny, se lišila podílem vodonerozpustného dusíku. Zeleniny byly pěstovány při dvou úrovních N-hnojení v následujícím sledu: přímo hnojená ředkvička, následně pěstovaný nehnojený hlávkový salát a přímo hnojená mrkev z letního výsevu. Po aplikaci obalených ledků došlo k redukci výnosu především konzumních částí pěstovaných zelenin, zejména při nižší dávce dusíku. Toto chování bylo potvrzeno nízkým využitím N z těchto hnojiv, způsobené především pomalým uvolňováním N z obalu hnojiva. Chování kapalných kondenzátů bylo podstatně příznivější. V řadě variant došlo k nárůstu výnosu biomasy při současném snížení obsahu nitrátů v rostlinných pletivech ve srovnání s kontrolní močovinou, i když využití N záviselo na pěstované zelenině.

ředkvička; hlávkový salát; mrkev; pozvolna působící hnojiva; výnos; obsah nitrátů; využití ^{15}N

Minimalizace nákladů na pěstování zeleniny při dodržení základních kvalitativních parametrů je cesta, která bude i nadále rozhodující v rozvoji této oblasti zemědělství. Jednou z možností vedoucích k jejich snížení je použití hnojiv s prodlouženou dobou působení aplikovaných před setím nebo sázením první plodiny (P r a s a d aj., 1971; K n o p, 1975). V případě hnojiv dusíkatých pak jejich omezená rozpustnost vede k nižší hladině minerálního N v půdě (S h i m i z u, 1987; V o s t a l a T l u s t o š, 1990) a následně k ovlivnění kumulace dusičnanů v rostlinných pletivech píce (H a l e v y, 1987; T l u s t o š aj., 1994). Cílem naší práce bylo ověřit vliv odlišné rozpustnosti obalovaných ledků amonných a kapalných kondenzátů močoviny a formaldehydu s rozdílným podílem vodonerozpustného N na růst a kvalitu ředkvičky a mrkve a následné působení těchto hnojiv na růst a kvalitu hlávkového salátu.

Chování jednotlivých vzorků pozvolna působících dusíkatých hnojiv bylo prověřováno v tříletém nádobovém vegetačním pokusu. Do polyetylenových nádob bylo naváženo 6 kg směsi zeminy (hnědozem, lokalita Suchdol) a sklářského písku v hmotnostním poměru (1:1). Po homogenizaci byl substrát promíchán s testovanými vzorky hnojiv aplikovanými v dávkách 0,5 a 1,0 g N a s 0,44 g P a 1,1 g K ve formě K_2HPO_4 (v 20 ml roztoku) na nádobu. Po úpravě povrchu byly nádoby osety ředkvičkou odrůdy Duo a následně vyjednoceny na 10 rostlin. Po sklizni ředkviček, provedené v konzumní zralosti, byl bez další aplikace hnojiv do nádob nasázen hlávkový salát odrůdy Detenická atrakce. Po sklizni hlávek v konzumní zralosti byl opět celý objem substrátu v nádobě zhomogenizován s hnojivy ve stejné dávce jako při pěstování ředkvičky a oset mrkví odrůdy Nantéska. Po vzejtí bylo ve dvou fázích provedeno jednocení na konečný počet osm rostlin na nádobu. Sklizeň byla provedena před nástupem mrazů. Jednotlivé varianty byly třikrát opakovány. U všech pěstovaných zelenin byl hodnocen výnos čerstvé hmoty bulv a listů ředkvičky, kořenů a natě mrkve a hlávek salátu, byla stanovena jejich sušina a obsah makroprvků v jednotlivých částech. Koncentrace dusíčanů v čerstvé hmotě konzumních částí zelenin byla stanovena, po homogenizaci a následném rozmixování s horkým sřanem hlinitým, přímo iontově selektivní elektrodou (P r u g a r aj., 1983). Využití N z jednotlivých vzorků testovaných hnojiv bylo hodnoceno bilační metodou a v případě močoviny a kapalného kondenzátu se středním podílem vodonerozpustného N při vyšší dávce N též s využitím stabilního izotopu ^{15}N , s 20% obohacením. Podrobný popis tohoto stanovení uvádí ve své práci B a l í k (1982).

K ověřování byly použity dva druhy dusíkatých pozvolna působících hnojiv speciálně připravených ve Výzkumném ústavu anorganické chemie v Ústí nad Labem.

První typ hnojiv - pevný, založený na principu omezeně rozpustného obalu klasického hnojiva, byl připraven na bázi ledku amonného s vápencem a obalen kondenzátem močoviny a formaldehydu s molárním poměrem 1:1,25. Povrch granulí byl při obalování pudrován dalšími látkami. Rychlost uvolňování dusíku z jednotlivých vzorků byla charakterizována poločasem rozpustnosti (T_{50}) vyjádřeným v minutách, který především závisel na tloušťce obalu testovaného vzorku hnojiva (N o v o t n ý aj., 1988).

Druhý typ hnojiv - kapalný, připravený na bázi močovinoformaldehydového kondenzátu a močoviny, reagoval vlivem změny pH po aplikaci do půdy, čímž docházelo k dalšímu zvýšení podílu vodonerozpustného N (K r o p á č e k aj., 1987). Základní údaje o jednotlivých vzorcích hnojiv a jejich značení je uvedeno v tab. I.

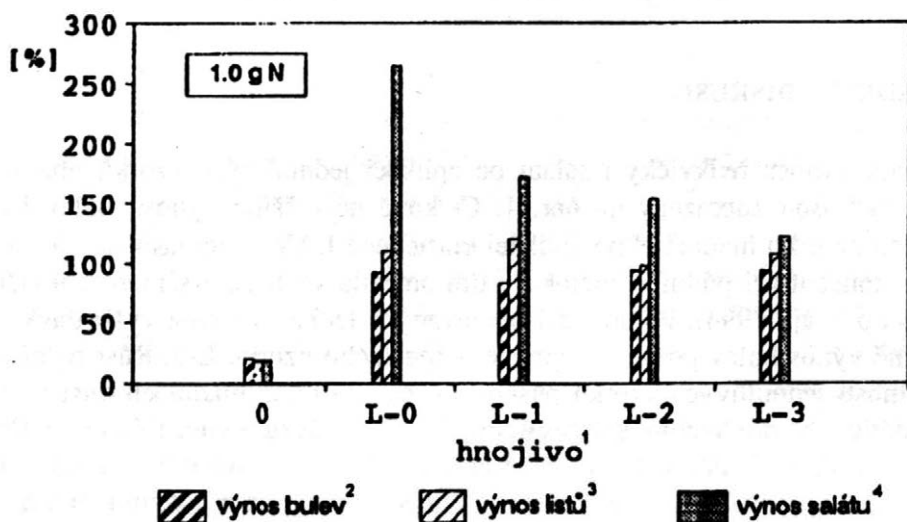
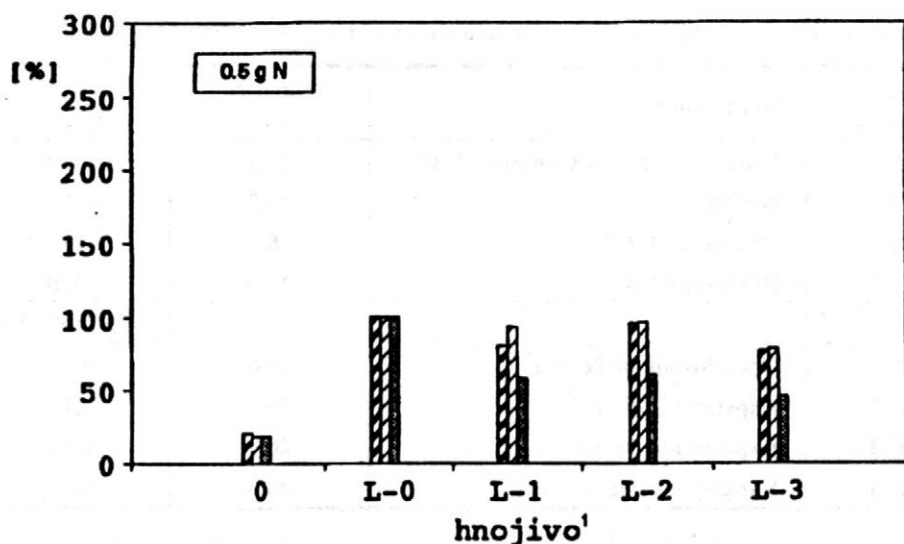
I. Charakteristika sledovaných hnojiv – Characteristics of studied fertilizers

Použitý symbol ¹	Název hnojiva ²	Obsah N ³ (%)	T ₅₀ (min.)
L-0	Ledek amonný s vápencem - LAV ⁴	26,3	0
L-1	Obalovaný LAV ⁵	24,7	120
L-2	Obalovaný LAV	26,4	180
L-3	Obalovaný LAV	25,3	620
			VND-N (%)
MO	Granulovaná močovina ⁶	46,6	0
UF-1	Kapalný kondenzát ⁷	26,3	0,77
UF-2	Kapalný kondenzát	26,3	1,58
UF-3	Kapalný kondenzát	26,3	4,04

¹used symbol, ²name of fertilizer, ³N content, ⁴ammonium nitrate with limestone (LAV), ⁵coated ammonium nitrate with limestone, ⁶granulated urea, ⁷liquid condensate

VÝSLEDKY A DISKUSE

Změny výnosu ředkvičky i salátu po aplikaci jednotlivých vzorků obalovaných ledků jsou zobrazeny na obr. 1. Celkově nejvyššího výnosu bulev bylo dosaženo na nižší hladině N po aplikaci klasického LAV. Dvojnásobná dávka N zvýšila koncentraci půdního roztoku a tím omezila vzházení semen ředkvičky (Tlustoš aj., 1994). Po aplikaci obalovaných ledků ovlivnila vyšší dávka N pozitivně výnos bulev pouze u nejméně rozpustného vzorku L-3. Růst polohy rozpustnosti jednotlivých vzorků působil opačně na obou hladinách dusíku. Při nižší dávce N docházelo s rostoucím T₅₀ k poklesu výnosu bulev i listů ředkvičky, při vyšší dávce N byl trend opačný. Odlišné chování bylo způsobeno nepřístupností N z obalu, jehož množství narůstalo s rostoucí hodnotou T₅₀ a jež se při dávce 0,5 g N přímo podílel na výnosu, naopak dvojnásobná dávka N byla příliš vysoká a omezená rozpustnost příznivě ovlivnila koncentraci půdního roztoku a následně růst rostlin. Následné pěstování salátu nepotvrdilo výsledky autorů Mutinský aj. (1986) s následně pěstovanou hořčicí hnojenou práškovým ureaformem. Hmotnost hlávek salátu byla na variantách hnojených obalovanými ledky průkazně nižší v porovnání s klasickým LAV a nepřímou záviselou na hodnotě parametru T₅₀. Pozvolnější mineralizace močoviny i kapalných kondenzátů měla kladný vliv na výnos bulev i listů ředkvičky, jež stoupal s rostoucí dávkou N (obr. 2). Podobně jako u obalovaných ledků i po aplikaci kapalných kondenzátů docházelo s rostoucím podílem vodonerozpustného N k poklesu výnosu bulev ředkvičky, který však na rozdíl od obalovaných ledků

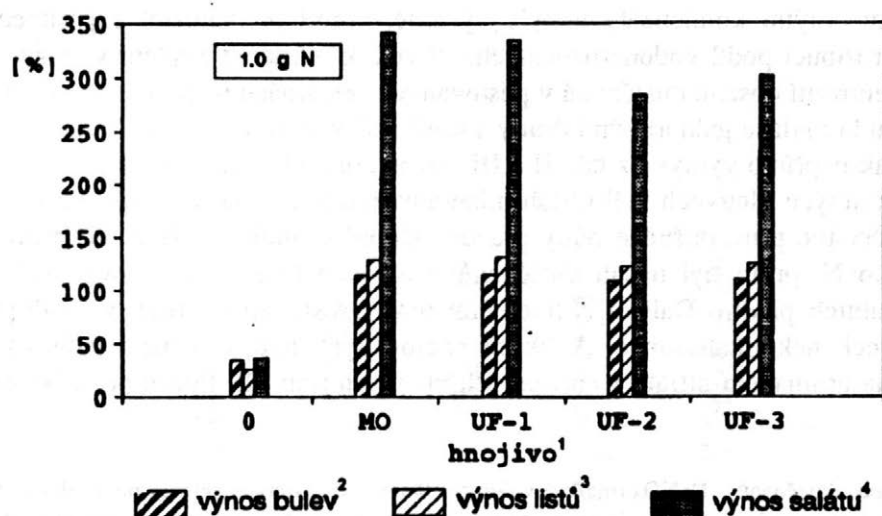
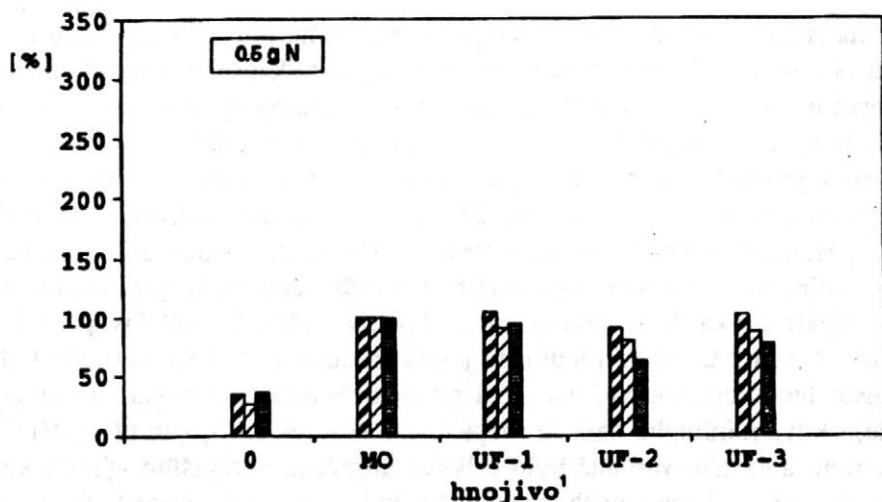


1. Změna výnosu (%) čerstvé hmoty bulev a listů ředkvičky a následně pěstovaného salátu po aplikaci obalovaných LAV hnojiv – Change in the yield (%) of fresh matter of radish roots and leaves and subsequently cultivated lettuce after application of fertilizers consisted of coated ammonium nitrate with limestone

Poznámka – Note:

100% výnos odpovídá hmotnosti 186,6 g bulev a 42,4 g listů ředkvičky a 61,6 g salátu – 100% yield corresponds to a weight 186.6 g of roots and 42.4 g of radish leaves and 61.6 g of lettuce

¹fertilizer, ²root yield, ³leaf yield, ⁴lettuce yield



2. Změna výnosu (%) čerstvé hmoty bulv a listů ředkvičky a následně pěstovaného salátu po aplikaci kapalných kondenzátů močoviny – Change in the yield (%) of fresh matter of radish roots and leaves and subsequently cultivated lettuce after application of liquid urea condensates

Poznámka – Note:

100% výnos odpovídá hmotnosti 175,4 g bulv a 41,3 g listů ředkvičky a 30,0 g salátu – 100% yield corresponds to a weight 175.4 g of roots and 41.3 g of radish leaves and 30.0 g of lettuce

¹fertilizer, ²root yield, ³leaf yield, ⁴lettuce yield

nebyl statisticky průkazný. Následné pěstování salátu potvrdilo obtížnou uvolnitelnost N z omezeně rozpustných sloučenin a po aplikaci kapalných kondenzátů byla opět hmotnost hlávek nižší než na variantách hnojených močovinou, i když rozdíly nebyly ani zdaleka tak vysoké jako u pokusu s ledky.

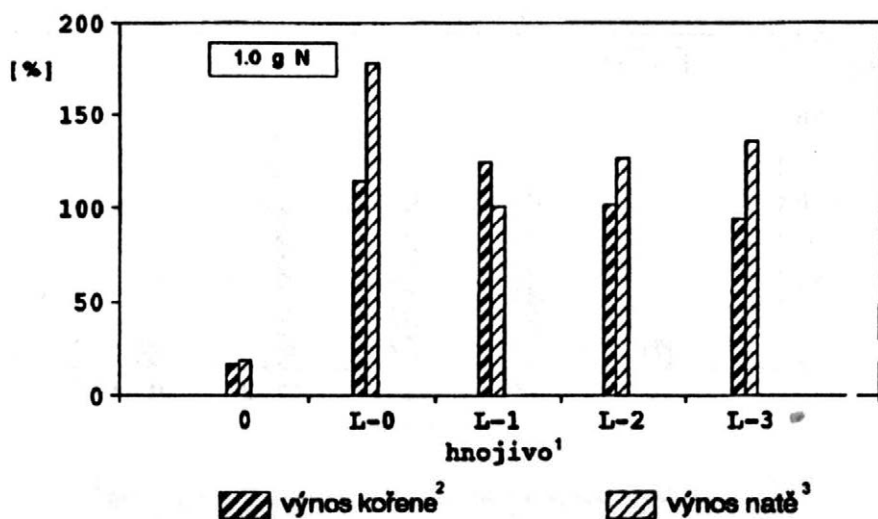
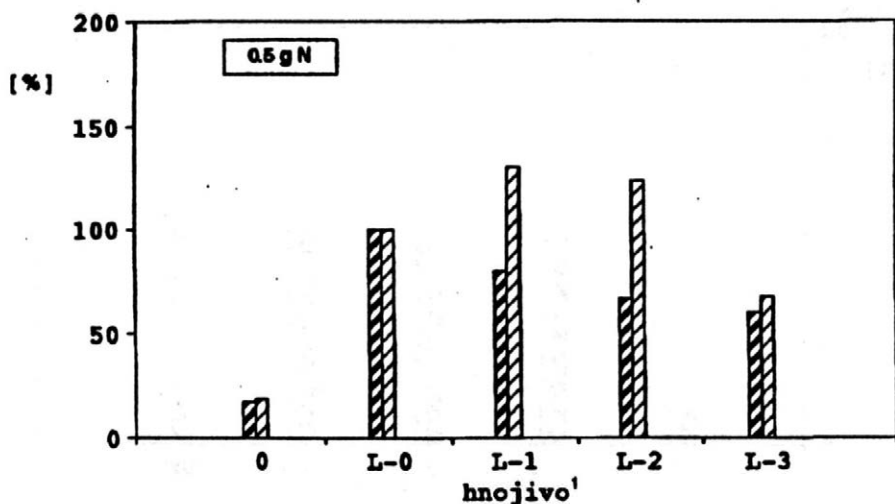
Výnosy přímo hnojené mrkve, pěstované z letního výsevu (podle pokusných let byl výsev proveden od 16. 7. do 24. 7.), byly výrazně ovlivněny nevhodnou dobou pěstování. Změna výnosu kořene, v závislosti na dávce N a použitém hnojivu (obr. 3), v podstatě odpovídá reakci ředkvičky na hnojení obalovanými ledky. Vyšší dávka N se především z důvodu vyčerpání většiny přístupného půdního N předcházejícími plodinami jevila příznivě a ve všech variantách došlo k nárůstu hmotnosti mrkve. Tloušťka obalu ovlivnila opět negativně hmotnost kořene, i když minimální snížení rozpustnosti (vzorek L-1) bylo při vyšší dávce N pozitivní a na této variantě bylo celkově dosaženo nejvyššího výnosu kořene mrkve. Po aplikaci kapalných kondenzátů byl také vyšší výnos kořene mrkve zjištěn při dávce 1,0 g N na nádobu (obr. 4). Rozdíly mezi kontrolní močovinou a sledovanými kondenzáty nebyly výrazné, oproti předchozím experimentům však rostoucí podíl vodonerozpustného N vedl k mírnému zvýšení výnosu.

Sledování obsahu dusičnanů v pěstovaných zeleninách nám ukázalo rozdílnou afinitu kumulace jednotlivými druhy a současně se projevil vliv testovaných hnojiv. Jak nepřímě vyplývá z tab. II a III, rozhodující vliv na hromadění dusičnanů v rostlinných pletivech měl obsah minerálního dusíku. Na počátku experimentu se z čerstvé provzdušněné půdy pravděpodobně uvolnila většina mineralizovatelného N, proto byl obsah dusičnanů v bulvách ředkvičky řádově vyšší než u ostatních plodin. Dalším N-hnojením pak vzrostl jejich obsah v rostlinných pletivech několikanásobně. Aplikace obalovaných hnojiv neměla jednoznačný vliv na hromadění nitrátů v rostlinných pletivech (tab. II). Pouze při nižší dávce

II. Obsah dusičnanů - NaNO_3 (mg/kg) v čerstvé hmotě pěstovaných zelenin po aplikaci obalovaných LAV hnojiv - Nitrate content - NaNO_3 (mg/kg) in fresh matter of cultivated vegetables after application of fertilizers consisted of coated ammonium nitrate with limestone

Hnojivo ¹	Dávka N (g na nádobu) ²					
	0,5			1,0		
	ředkvička ³	salát ⁴	mrkev ⁵	ředkvička	salát	mrkev
L-0	1 499	109	66	2 950	540	91
L-1	552	163	48	3 271	176	78
L-2	673	303	42	2 464	194	85
L-3	637	212	60	2 846	145	42

¹fertilizer, ²N rate (g per pot), ³radish, ⁴lettuce, ⁵carrot

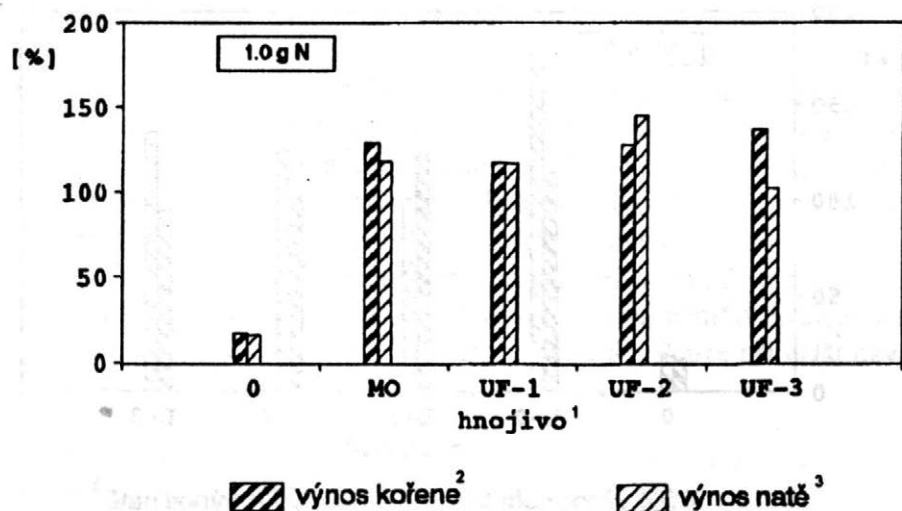
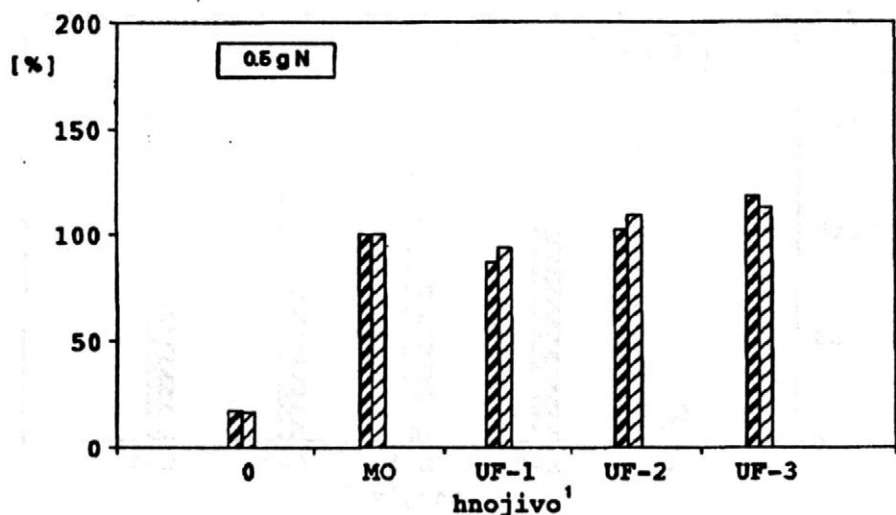


3. Změna výnosu (%) čerstvé hmoty kořenu a natě mrkve po aplikaci obalovaných LAV hnojiv – Change in the yield (%) of fresh matter of carrot root and tops after application of fertilizers consisted of coated ammonium nitrate with limestone

Poznámka – Note:

100% výnos odpovídá hmotnosti 111,1 g kořene a 42,9 g natě mrkve – 100% yield corresponds to a weight 111.1 g of root and 42.9 g of carrot tops

¹fertilizer, ²root yield, ³top yield



4. Změna výnosu (%) čerstvé hmoty kořenu a natě mrkve po aplikaci kapalných kondenzátů močoviny – Change in the yield (%) of fresh matter of carrot root and tops after application of liquid condensates of urea

Poznámka – Note:

100% výnos odpovídá hmotnosti 103,4 g kořene a 43,6 g natě mrkve – 100% yield corresponds to a weight 103.4 g of root and 43.6 g of carrot tops

¹fertilizer, ²root yield, ³top yield

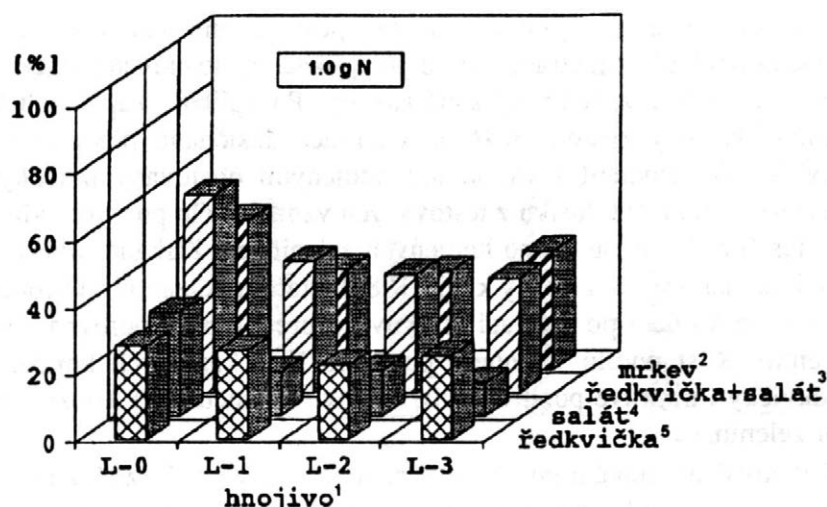
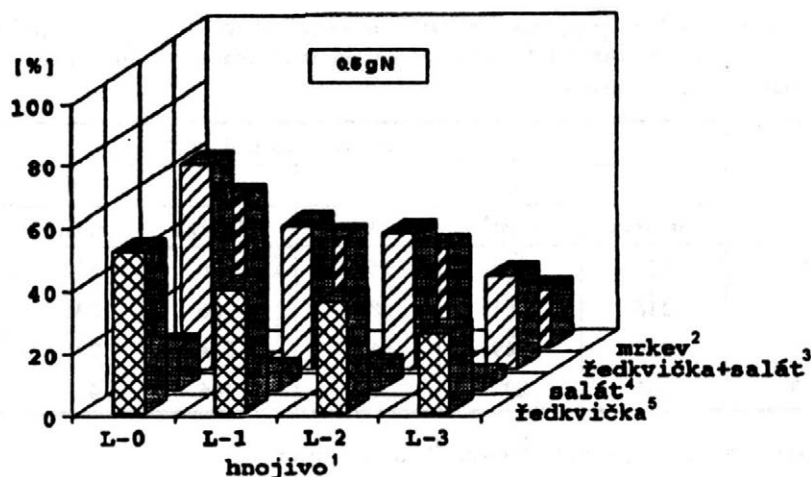
III. Obsah dusičnanů NaNO_3 (mg/kg) v čerstvé hmotě pěstovaných zelenin po aplikaci kapalných kondenzátů – Nitrate content NaNO_3 (mg/kg) in fresh matter of cultivated vegetable after application of liquid condensates

Hnojiva ¹	Dávka N (g na nádobu) ²					
	0,5			1,0		
	ředkvička ³	salát ⁴	mrkev ⁵	ředkvička	salát	mrkev
MO	358	236	157	916	333	121
UF-1	218	261	85	1 906	236	66
UF-2	218	449	60	534	273	72
UF-3	151	297	30	346	437	30

¹fertilizers, ²N rate (g per pot), ³radish, ⁴lettuce, ⁵carrot

N u ředkvičky a při vyšší u následně pěstovaného salátu je evidentní jednoznačný pokles koncentrace nitrátů po aplikaci obalovaných hnojiv. V ostatních variantách nebyly zjištěny výrazné rozdíly. Po aplikaci kapalných kondenzátů a močoviny byly zjištěny nižší koncentrace dusičnanů především v bulvách ředkvičky ve srovnání s variantami hnojenými obalovanými ledky (tab. III). Omezené uvolňování dusíku z testovaných vzorků mělo pozitivní vliv na hromadění dusičnanů v obou přímo hnojených zeleninách. Získané závěry odpovídaly výsledkům autorů Masaryk aj. (1986), kteří prokázali nižší hromadění nitrátů v listech špenátu po aplikaci práškových ureaformů v porovnání s klasickým hnojením. Růst podílu vodonerozpustného N v kapalných kondenzátech měl u ředkvičky i u mrkve pozitivní vliv na pokles dusičnanů v konzumních částech obou zelenin.

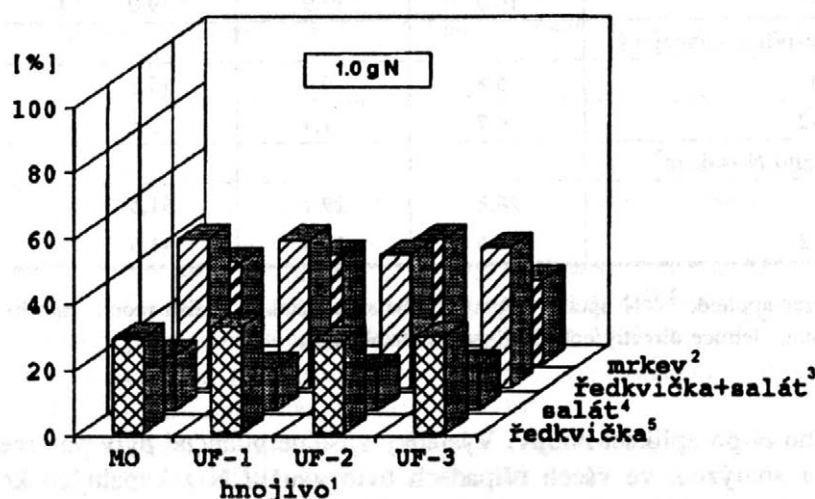
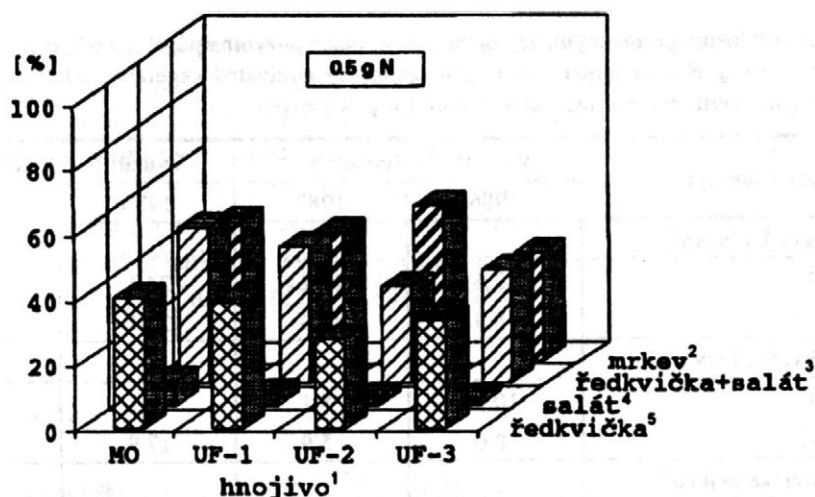
K dokreslení chování pozvolna působících hnojiv bylo zjišťováno i využití N z jednotlivých vzorků bilanční metodou. Po aplikaci ledků bylo maximální využití zjištěno ve variantě hnojené neobaleným LAV, a to jak u přímo hnojené ředkvičky a mrkve, tak i u následně pěstovaného salátu (obr. 5). Na nižší hladině N, kde jeho množství bylo limitujícím faktorem tvorby biomasy, klesalo využití s růstem parametru T_{50} . Toto zjištění bylo způsobeno jednak poklesem rozpustnosti těchto hnojiv, jednak rostoucím podílem těžce rozpustného ureaformu v celkové hmotnosti hnojiva. Dusík z obalu byl minimálně využíván přímo hnojenými i následně pěstovanými zeleninami. Shodné závěry prokázala i práce autorů Tlustoš aj. (1994) se senázním ovsem. Při vyšší hladině N nebylo možno závislost využití na T_{50} jednoznačně prokázat. Také v experimentu s kapalnými kondenzáty docházelo k poklesu využití N s jeho rostoucí dávkou u přímo hnojených zelenin (obr. 6). U následně pěstovaného salátu bylo využití N vyšší při dávce 1,0 g v důsledku vyššího obsahu reziduálního N v porovnání



5. Využití N (%) z obalovaných LAV hnojiv – N uptake (%) from fertilizers consisted of coated ammonium nitrate with limestone

¹fertilizer, ²carrot, ³radish + lettuce, ⁴lettuce, ⁵radish

s dávkou poloviční. U salátu je možno jednoznačně prokázat nižší využití N po aplikaci všech vzorků pozvolna působících hnojiv oproti variantě hnojené MO, což nesouhlasí se závěry Mutinského aj. (1986) s využitím N následně pěstovanou hořčicí. U ředkvičky ani u mrkve nebyly zjištěny jednoznačné závislosti ve využití N z močoviny ani z kapalných kondenzátů.



6. Využití N (%) z kapalných kondenzátů močoviny – N uptake (%) from liquid condensates of urea

¹fertilizer, ²carrot, ³radish + lettuce, ⁴lettuce, ⁵radish

Provedené experimenty byly doplněny dvouletým sledováním využití N pomocí stabilního izotopu. Vzhledem k finanční náročnosti a obtížnosti byl porovnáván pouze kapalný kondenzát UF-2 a močovina v dávce 1,0 g na nádobu. Z tab. IV je patrné výrazně vyšší využití N zjištěné bilanční metodou než pomocí izotopu. Tento rozdíl byl pravděpodobně způsoben dodatečným uvolněním

IV. Využití dusíku pěstovanými zeleninami po aplikaci pozvolna působícího hnojiva a močoviny s dávkou 1.0 g N na nádobu – Nitrogen uptake by cultivated vegetables after application of slow-release fertilizer and urea at a rate of 1.0 g N per pot

Použité hnojivo ¹	Využití ¹⁵ N (g/nádobu) ²		Využití N-bilančně ³ (%)	
	1986	1987	1986	1987
ředkvička-bulvy ⁴				
MO	12,6	12,2	24,1	29,7
UF-2	8,9	12,0	21,1	23,8
ředkvička-listy ⁵				
MO	10,4	8,1	22,1	18,4
UF-2	8,0	5,9	17,9	11,8
ředkvička-celkem ⁶				
MO	23,0	20,3	46,2	48,1
UF-2	16,9	17,9	39,0	35,6
salát-přímo nehnojený ⁷				
MO	5,8	9,4	15,3	25,5
UF-2	0,7	1,4	2,6	3,3
využito N-celkem ⁸				
MO	28,8	29,7	61,5	73,6
UF-2	17,6	19,3	41,6	38,9

¹fertilizer applied, ²¹⁵N uptake (g/pot), ³N-balance uptake, ⁴radish-roots, ⁵radish-leaves, ⁶radish-total, ⁷lettuce-directly not fertilized, ⁸N-total taken

půdního N po aplikaci hnojiv. Výsledky zjištěné bilančně byly potvrzeny izotopickou analýzou, ve všech případech bylo využití N z kapalných kondenzátů nižší než z použité močoviny. Vyšší využití bylo bulvami ředkvičky v porovnání s listy a celkově činilo přibližně 1/5 aplikovaného dusíku. Nepřímo hnojený salát využil významnější množství N ve variantě s močovinou, po hnojení kapalným kondenzátem bylo využití minimální. I tyto výsledky potvrdily obtížné uvolňování N z pevných vazeb organických sloučenin pozvolna působících N hnojiv.

ZÁVĚR

Provedené pokusy neprokázaly jednoznačně lepší chování pozvolna působících hnojiv ve srovnání s LAV a močovinou. Po aplikaci obalovaných ledků docházelo k redukci výnosu při nižší dávce N a k vyšší kumulaci nitrátů při dvojnásobném N hnojení. Dusík z obalu, který je součástí celkového obsahu N

v hnojivu, se uvolňoval velice pomalu a výrazně snižoval jeho využití pěstovanými zeleninami. Využití N klesalo s rostoucí hodnotou parametru T_{50} . Podstatně lépe reagovaly zeleniny na hnojení kapalnými kondenzáty. Využití N ředkvičkou a následně pěstovaným salátem bylo nižší než z kontrolní močoviny. U mrkve, pěstované z letního výsevu a za teplot omezujících mineralizaci organické hmoty, bylo naopak využití N vyšší. Také výnosová odezva i omezení obsahu dusičnanů bylo v řadě variant příznivé, a proto navrhuje zaměřit technologický vývoj na kondenzáty s úplným, časově přijatelným rozkladem.

Literatura

- BALÍK, J.: Příspěvek k bilanci dusku (^{15}N) v půdě a jeho využití rostlinami. [Kandidátská dizertace.] Praha 1981. - Vysoká škola zemědělská.
- HALEVY, J.: Efficiency of isobutylene diurea, sulphur coated urea and urea plus nitrapyrin, compared with divided dressings of urea for dry matter production and nitrogen uptake of ryegrass. *Exp. Agric.*, 23, 1987: 167-179.
- KNOP, K.: Charakteristika a vlastnosti pomalu působících dusíkatých hnojiv. *Stud. Inform., ÚVTIZ*, Praha 1975, č. 4.
- KROPÁČEK, P. - MUTINSKÝ, J. - TLUSTOŠ, P.: Kapalně hnojivo s pozvolna působícím dusíkem. In: Sbor. Ref. XIX. konference o průmyslových hnojivech. Ústí nad Labem, 1987: 109-116.
- MASARYK, Š. - ŠVIHORÍK, J. - BARTOŠ, V.: Účinnost pomaly působících dusíkatých hnojiv typu formaldehydmočovinných kondenzátů. In: Sbor. Ref. X. slovenský seminár o racionálnom používaní priemyselných hnojív. Michalovce, ČSVTS 1986: 217-224.
- MUTINSKÝ, J. - MATOUSCH, O. - SABIH, A. - VLKOVÁ, O.: Účinnost nových kapalných pozvolně působících hnojiv. *Rostl. Výr.*, 32, 1986: 1081-1088.
- NOVOTNÝ, P. - NEDVĚD, J. - KROPÁČEK, P.: Technologie přípravy NPK hnojiv s regulovatelným uvolňováním živin. [Závěrečná zpráva.] Ústí nad Labem, Výzkumný ústav anorganické chemie 1988.
- PRASAD, R. - RAJALE, G. B. - LAKHDIVE, B. A.: Nitrification retarders and slow-release nitrogen fertilizers. *Adv. Agron.*, 23, 1971: 337-383.
- PRUGAR, J. - PECHOVÁ, B. - PINKAVOVÁ, K.: Stanovenie dusičnanov v niektorých zeleninových druhoch. *Ved. Práce VÚPVR*, Bratislava, 12, 1983: 113-121.
- SHIMIZU, T.: Glycouril as a slow-release nitrogen fertilizer. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 33, 1987: 291-298.
- TLUSTOŠ, P. - VOSTAL, J. - KROPÁČEK, P.: Vlastnosti obalovaného ledku amonného s rozdílnou rozpustností. *Rostl. Výr.*, 40, 1994: 231-239.
- VOSTAL, J. - TLUSTOŠ, P.: Transformace dusíku v půdě po aplikaci obalovaných dusíkatých hnojiv. *Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Fak. agron.*, 52, 1990: 81-89.

Došlo 2. 2. 1994

TLUSTOŠ, P. - PAVLÍKOVÁ, D. - BALÍK, J. - MATOUSCH, O. (University of Agriculture, Praha):

The use of coated ammonium nitrates and liquid urea condensates in cultivation of some experiments vegetables.

Zahradnictví, 21, 1994 (2): 69-82.

Three-year experiments were conducted to study the effect of slow-release nitrogen fertilizers on growth, nitrogen uptake by plants and nitrate concentrations in selected vegetables. Two groups of fertilizers were investigated. The first one, consisted of coated granules of ammonium nitrate with limestone (LAV) with urea-form, was characterized by different parameters of solubility T_{50} of individual samples (120 - 620 minutes). The second group, prepared on the basis of urea-formaldehyde condensate and urea, differed by the share of water-insoluble N (0.77 to 4.04% N). Control variants were treated with ammonium nitrate with limestone and urea. Vegetables were cultivated in pots at two levels of nitrogen rates - 0.5 and 1.0 g N per pot in the following sequence: directly fertilized radish plants, subsequently cultivated - unfertilized lettuce and directly fertilized carrot from the summer seeding. Data were collected on fresh matter in different parts of all plants; dry matter and crude protein were determined. Nitrate content was settled in the fresh matter of edible parts of different vegetables. The obtained results did not confirm better effects of slow-release fertilizers compared with non-coated ammonium nitrate and with urea. Application of coated ammonium nitrates was followed by the reduction in yields at lower nitrogen rate and higher accumulation of nitrates in double N fertilizing. Nitrogen from coat, being a part of total nitrogen in a fertilizer, was released very slowly and significantly reduced its uptake by directly fertilized and subsequently cultivated vegetables. N uptake was decreased with increasing value of the parameter T_{50} . Vegetables responded much better to fertilizing with liquid condensates. N uptake by radish and subsequently by cultivated lettuce was, however, lower compared with the control urea, in carrot, cultivated from summer seeding and under the temperatures limiting the mineralization of organic matter, in turn, N uptake was higher. The yield response and limitation of nitrate content was favorable in many treatments, therefore we recommend to aim the technological development at condensates with full, time-acceptable decomposition.

radish; lettuce; carrot; slow-release nitrogen fertilizers; yield; nitrates content; ^{15}N uptake

Contact Address:

Ing. Pavel Tlustoš, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic

Tel. 02 3382731, fax 02 344418

MERISTÉMOVÁ KULTÚRA A MIKROROZMNOŽOVANIE EGREŠOV

A. Mokrá

Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín, Bojnice

Pri dopestovaní intaktných rastlín z meristémov egrešov v *in vitro* podmienkach je problematická fáza prvej subkultivácie, kedy regeneranty z meristémov na báze výhonu pri styku s médiom začínajú hnednúť, nekrotizovať a postupne odumierajú. Tento jav sme pozorovali pri bežne používanom spôsobe dopestovania väčšiny rastlinných druhov v *in vitro* podmienkach, t.j. meristémová kultúra - mikrorozmnožovanie - zakoreňovanie - aklimatizácia a presádzanie do semisterilných podmienok. V predloženej práci sme otestovali viacero faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť regeneračnú schopnosť vyvíjajúcich sa meristémov a vitalitu regenerantov v priebehu kultivácie v *in vitro* podmienkach.

egreše; meristémová kultúra; mikrorozmnožovanie; hnednutie báz regenerantov

Egreše predstavujú z ovocných druhov pestovaných vo veľkovýrobnej praxi len okrajový druh. V Slovenskej republike sa v súčasnom období pestujú plody egrešov pre spotrebiteľský trh na dvoch lokalitách o celkovej výmere 21,5 ha. O pestovanie egrešov však neustále prejavujú záujem drobní pestovatelia vo svojich záhradkách. Každoročne majú nezanedbateľné požiadavky na vysokovýkonný výsadbový materiál egrešov. V ostatnom období sa pri produkcii ovocných druhov (nielen egrešov) v škôlkach stáva limitujúcim faktorom zdravotný stav výpestkov. Popri rôznych chorobách a škodcoch najväčšie nebezpečenstvo predstavujú vírusové ochorenia, proti ktorým neexistuje žiadna účinná metóda chemického boja. Závažnosť vírusových ochorení spočíva nielen v znižovaní výkonnosti ovocných druhov, ale aj v potenciálnom rozšírení virózu na okolité porasty.

R a k ú s a B e z á k (1984) uvádzajú, že pri testovaní na virózu lemovania žiliek egreša zo 43 klonov bolo 60,46 % infikovaných a pri 6,97 % testovaných klonoch egrešov zistili žltú škvrnitosť listov.

Z hľadiska produkcie zdravého výsadbového materiálu nadobudli v ostatnom čase význam meristémová kultúra a mikrorozmnožovanie. Pri dopestovaní intaktných rastlín z meristémov egrešov v *in vitro* podmienkach je problematická fáza prvej subkultivácie, kedy regeneranty z meristémov na báze výhonu pri styku s médiom začínajú hnednúť, nekrotizovať a postupne odumierajú. Tento jav je

možné pozorovať pri bežne používanom spôsobe dopestovania väčšiny rastlinných druhov z meristémov v *in vitro* podmienkach, t.j. meristémová kultúra - mikrorozmnožovanie - zakoreňovanie - aklimatizácia a presádzanie do semisterilných podmienok. Počas riešenia explantátových kultúr egrešov podľa vyššie uvedenej schémy sme otestovali viacero faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť regeneračnú schopnosť vyvíjajúcich sa explantátov a vitalitu regenerantov v priebehu kultivácie v *in vitro* podmienkach.

Prvú prácu o eliminácii vírusu lemovania žiliek metódou meristémovej kultúry uverejnili Jones a Vine (1968). Autorom práce sa podarilo získať malý počet bezvírových egrešov odrody Careless. Metodicky iný prístup pre rozmnožovanie egrešov v *in vitro* podmienkach zvolili Wainwright a Flegmann (1985a, b) a Welandér (1985). Feucht (1988) na základe sedemročných pokusov konštatuje, že indukcia organogenézy je pri niektorých genotypoch rodu *Ribes* krajne problematická.

MATERIÁL A METÓDY

Pre indukciu organogenézy v *in vitro* podmienkach sme použili šesť odrôd egrešov (Biely nádherný, Industria, Triumfant, Citrónový obrovský, Šolcova nádej, Roman). Meristémy sme extirpovali z vrcholových i bazálnych pukov v rôznych termínoch počas celého roka.

Pre sterilizáciu biologického materiálu sme používali 0,1% roztok $HgCl_2$, do ktorého sme ponorili 2-3 cm dlhé odrezky s pukmi na 5 min, premyli v sterilnej destilovanej vode po dobu 15 min. Odrezky sme znovu namočili do 0,1% roztoku $HgCl_2$ na 2 min a nakoniec sme ich trikrát po 15 min premyli v sterilnej destilovanej vode.

Za sterilných podmienok vyizolované meristémy o veľkosti okolo 0,7 mm sme ihneď prenášali na niekoľko druhov médií, pričom na začiatku práce sme použili média doporučované zahraničnými autormi pre kultiváciu egrešov v *in vitro* podmienkach (Jones a Vine, 1968; Wainwright a Flegmann, 1985; Welandér, 1988). Skúmavky s meristémami sme bezprostredne po prenose na živné média umiestnili na týždeň do tmy. Po tmavej fáze sme ich premiestnili pod osvetlenie o intenzite asi 3 000 luxov. Svetelný režim bol nastavený na 16 h osvetlenia a 8 h. tmy. Teplota kultivácie bola 23 ± 2 °C. V založených pokusoch sme testovali vplyv zloženia a konzistencie média, vplyv antioxidantov, vplyv nádoby a spôsoby uzatvárania nádob na regeneráciu meristémov a vitalitu regenerantov.

Antioxidanty boli použité jednak na predošetrenie odrezkov, z ktorých sme odoberali meristémy a jednak boli pridávané do média pre primokultúru. V prvom prípade boli 2-3 cm dlhé vysterilizované odrezky ponorené na 24 h do vyautoklavovaného roztoku, obsahujúceho dávku mikro- a makroprvkov MS

média s pridaním 150 mg kyseliny citrónovej a 100 mg kyseliny askorbovej a pred prenosom meristémov na médium boli odrezky namočené v 1% roztoku kyseliny askorbovej. Do média pre primokultúru sme ako antioxidanty použili polyvinylpyrrolidón 90 (PVP) v množstve 10 g/l, aktívne uhlie (AU) v množstve 10 g/l a antioxidačnú zmes od firmy Sigma (25 mg/l).

Pre mikrorozmnožovanie sme používali MS médium s 0,1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP alebo MS médium s 0,1 mg/l IBA + 0,1 mg/l 2,4-D + 1 mg/l BAP, čo záviselo od vzhľadu a vitality regenerantov.

Zakoreňovanie sme indukovali na MS (Murashige a Skoog, 1962) médium s 1 mg/l IBA. Tvorba koreňov prebiehala za tých istých svetelných a teplotných podmienok ako kultivácia meristémov. Na presadenie rastlín z *in vitro* podmienok do kvetináčov sme použili zmes sterilnej zeminy s perlitom v pomere 3:1. Aklimatizácia prebiehala pri teplote 20 °C a vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu.

VÝSLEDKY

K odberu meristémov sme použili jednak zelené výhony objavujúce sa na kroch v jarnom období v čase nástupu vegetačného obdobia, jednak drevnatejúce jednoróčné výhony v priebehu vegetácie, ako i zdrevnatelé výhony v zimných mesiacoch. Pri sledovaní rôznej doby odberu meristémov počas celého roka sme pozorovali rozdielnú regeneračnú schopnosť s maximom diferenciácie vrcholových meristémov v rastliny na začiatku vegetačného obdobia, t.j. v apríli a meristémov z bazálnych pukov po skončení vegetácie, v septembri. Medzi jednotlivými odrodami sa prejavila značná genotypová rozdielnosť. Pri prevode egrešov do kultúry *in vitro* najlepšie reagovala odroda Citrónový obrovský, pri ktorej v priemere 70 % meristémov pokračovalo v diferenciácii po prenose na živné média. Pri odrode Biely nádherný bola regeneračná schopnosť meristémov nižšia (64 %), potom nasledovali odrody Industria (50 %), Roman (40 %), Triumfant (32 %) a Šolcova nádej (30 %). Reprodukovateľnosť výsledkov jedného roka bola v ďalšom roku pomerne obtiažna, takže uvedené percentá sú priemerom dvojróčných pozorovaní.

Pre založenie primokultúry sme otestovali na odrode Biely nádherný rôzne zloženie médií (tab. I), z ktorých sme sa rozhodli používať MS médium s 0,5 mg/l BAP a 0,1 mg/l IBA. Toto médium je malou modifikáciou média, ktoré popísal W e l a n d e r (1988) pre odrodu Hinnomäki.

V priebehu prác sme pozorovali, že bazálne konce výhonov, ako aj bazálne listy regenerantov dotýkajúce sa média počas kultivácie v primokultúre začali hnednúť, nekrotizovať a zvyčajne po prvej subkultivácii na rozmnožovacie média odumierali.

I. Vplyv rôznych agarových živných médií na indukciu organogenézy odrody Biely nádherný – The effect of various agar nutrient media on induction of organogenesis of the Biely nádherný cultivar

Médium ¹	Indukcia organogenézy ²
MS ^a + 1 mg/l NAA + 10% kokosové mlieko ³	4/30
MS ^b + 1 µM BAP + 0,1 µM NAA	18/30
MS ^c + 1,8 µM BAP + 0,5 µM IBA	26/30
MS + 0,1 mg/l	23/30
WPM + 0,1 mg/l	22/30
B ₅ + 0,1 mg/l	24/30
MS + 0,5 mg/l BAP + 0,1 mg/l IBA	27/30
ANDERSON + 0,5 mg/l BAP + 0,1 mg/l IBA	26/30

a = Jones a Vine (1968), b = Wainwright a Flegmann (1985a), c = We-
lander (1985)

¹medium, ²induction of organogenesis, ³coconut milk

Za účelom zistenia, či médium použité pre primokultúru ovplyvní ďalší rast a vývin regenerantov po prvej subkultivácii sme otestovali dve média, líšiace sa obsahom solí a niektorých organických látok:

1. médium s vysokým obsahom anorganických solí (Murashige a Skoog, 1962);
 2. médium, ktoré má v porovnaní s MS médiom nižší obsah solí (somotický potenciál znížený z 5,2 na 2,2 mm/h/cm²) (Anderson, 1991).
- Obidve média boli obohatené o 0,5 mg/l BAP a 0,1 mg/l IBA.

Média, líšiac sa obsahom solí, neovplyvnili podstatne regeneračnú schopnosť meristémov, ani ich následnú vitalitu po prvej subkultivácii (tab. II). Bázy explantátov na obidvoch použitých médiach zhnedli a vyvinuté 0,5-1 cm dlhé výhony s lístkami po prvej subkultivácii zastavili rast.

II. Indukcia organogenézy v primokultúre v závislosti od použitého média – Induction of organogenesis in prime culture in dependence on the used medium

Agarové média ¹	Odroda Biely nádherný ²
Murashige a Skoog (1962)	8/30
Anderson (1991)	9/30

¹agar medium, ²Biely nádherný cultivar

Rôzne formy toho istého média neovplyvnili výrazne vývin meristémov egrešov v regeneranty. Tekuté alebo tuhé agarové média neovplyvnili pozitívne životaschopnosť regenerantov po 1. a 2. subkultivácii (tab. III).

III. Vplyv tekutého a tuhého média (MS + 0,1 mg/l IBA + 0,5 mg/l BAP) na životaschopnosť regenerantov egrešov po 1. a 2. subkultivácii (%) – The effect of liquid and solid medium (MS + 0.1 mg/l IBA + 0.5 mg/l BAP) on viability of gooseberry regenerants after the first and second subcultivations (%)

Odroda ¹	Tekuté médium ²			Tuhé médium ³		
	primo-kultúra ⁴	1. subkultúra ⁵	2. subkultúra ⁶	primo-kultúra	1. subkultúra	2. subkultúra
Biely nádherný	20	0	-	80	20	0
Citrónový obrovský	70	20	0	60	20	0
Triumfant	70	10	0	60	10	0
Šolcova nádej	20	10	0	40	20	0
Industria	40	30	0	60	10	0
Roman	60	60	10	80	40	0

¹variety, ²liquid medium, ³solid medium, ⁴prime culture, ⁵subculture 1, ⁶subculture 2

Predošetrenie odrezkov zmesou kyseliny citrónovej a askorbovej bolo indifferntné k ďalšiemu vývinu explantátov. Po krátkom čase bázy vyvíjajúcich sa explantátov začali hnednúť tak ako pri neošetrených a nezmenil sa ani počet regenerovaných meristémov (tab. IV).

IV. Vplyv antioxidantov na regeneračnú schopnosť meristémov odrody egreša Biely nádherný – The effect of antioxidants on regeneration ability of meristems of the gooseberry cultivar Biely nádherný

Antioxidant ¹	Biely nádherný ²
Predošetrenie kyselinou askorbovou a citrónovou ³	3/30
ANDERSON + 10 g PVP	0/30
ANDERSON + 10 g AU	0/30
MS + zmes Sigma ⁴	3/30

¹antioxidant, ²Biely nádherný cultivar, ³pretreatment with ascorbic and citric acids, ⁴Sigma mixture

Použitie aktívneho uhlia, polyvinylpyrrolidónu a antioxidačnej zmesi od firmy SIGMA, ktoré sa doporučujú na odstránenie hneďnutie rastlín v *in vitro* podmienkach, sa v médiu pre primokultúru neprejavilo pozitívne, ba naopak aktívne uhlie a polyvinylpyrrolidón v kombinácii s médiom (Anderson, 1991) znížilo regeneračnú schopnosť meristémov na nulu.

Rozdielny pôvod meristémov (z vrcholových alebo bazálnych pukov) ovplyvnil v závislosti od dátumu odberu meristémov ich regeneračnú schopnosť, ale nie nekrotické odumieranie regenerantov po prvej subkultivácii (tab. V).

V. Vplyv pôvodu meristémov na regeneračnú schopnosť meristémov a ich ďalší vývin po 1. subkultivácii (%) – The effect of the origin of meristems on regeneration ability of meristems and their further development after subcultivation 1 (%)

Odroda ¹	Médium ²	VM		BM	
		primokultúra ³	1. subkultúra ⁴	primokultúra	1. subkultúra
Biely nádherný	médium č. 1	20	0	40	0
	médium č. 2	0	-	90	-
	médium č. 3	20	0	90	0
Citrónový obrovský	médium č. 1	0	-	50	0
	médium č. 2	0	-	40	0
	médium č. 3	0	-	80	0

Vysvetlivky – Explanations:

mesiac odberu meristémov: september – month of meristem sampling: September

VM = meristém z vrcholových pukov – meristem from terminal buds

BM = meristém z bazálnych pukov – meristem from basal buds

médium č. 1 = MS + 0,1 IBA + 0,3 BAP + 0,2 GA₃ (mg/l)

médium č. 2 = MS + 0,1 BAP (mg/l)

médium č. 3 = médium č. 659 (Druart, ústne podanie)

¹cultivar, ²medium, ³prime culture, ⁴subculture 1

Keďže z praxe je známy vplyv nádoby a jej uzatvorenia na životaschopnosť niektorých rastlinných druhov v *in vitro* podmienkach, odskúšali sme tiež rôzne formy uzatvárania použitých nádob. Meristémy a regeneranty sme kultivovali v dvoch typoch skúmavok (12 cm výška a 1,3 cm priemer alebo 10 cm výška a 2 cm priemer) a uzatvorili sme ich kovovými zátkami alebo zátkami zhotovenými z papierovej vaty.

I napriek snahe zlepšiť vitalitu regenerantov v priebehu kultivácie egrešov v kritickej fáze prvej subkultivácie, ani jeden z vyššie uvedených postupov

neprisiel k riešeniu problematickej fázy. Regeneranty na báze pri styku s médiom po prvej subkultivácii opätovne vytvorili hnedú vrstvu, ktorá bránila prírjmu živín z média a postupne odumreli.

Prvé pozitívne výsledky pri riešení nežiadúceho nekrotického odumierania regenerantov egrešov sme dosiahli zásadnou zmenou jednotlivých fáz metodického postupu. Pri tomto spôsobe kultivácie regenerantov sme prekonalí hnednutie báz, ktoré sa objavovalo vo vývine regenerantov z meristémov a po ich prvej subkultivácii. Podstata prekonania nežiadúceho nekrotického odumierania spočíva v uplatnení nasledovného poradia vývinových fáz explantátového množenia egrešov: meristémová kultúra - zakoreňovanie - mikrorozmnožovanie - zakoreňovanie - presádzanie do semisterilných podmienok a aklimatizácia (tab. VI). Indukcia tvorby koreňov bezprostredne po vývine meristémov v regeneranty je nevyhnutnou podmienkou pre ich následné udržanie v *in vitro* podmienkach, či už ide o dopestovanie intaktných rastlín alebo mikrorozmnožovanie. Dosiahnuté výsledky potvrdili, že prítomnosť BAP v živných médiach bráni predlžovaciemu rastu regenerantov, ktoré postupne odumierali. Po odbúraní BAP z pletív regenerantov dochádza k predlžovaciemu rastu spontánne, regeneranty začali rásť, mali dobre vyvinuté listy zelenej farby.



1. Hnednutie báz regenerantov egreša Biely nádherný pri styku s médiom; zväčšenie asi 2x – Browning of regenerants' bases of gooseberry, the cultivar Biely nádherný, at the contact with medium, magnification about 2 times

VI. Porovnanie dvoch metodických postupov *in vitro* kultúry egrešov – Comparison of two methodologies of *in vitro* gooseberry culture

Odroda ¹	MK - M - Z				MK - Z - M - Z			
	P	1.S	5.S	10.S	P	1.S	5.S	10.S
Biely nádherný	1	1	0	0	1	1	8	375

Vysvetlivky – Explanations:

MK-M-Z meristémová kultúra - mikrorozmnožovanie - zakoreňovanie – meristem culture - micropropagation - rooting

MK-Z-M-Z meristémová kultúra - zakoreňovanie - mikrorozmnožovanie - zakoreňovanie – meristem culture - rooting - micropropagation - rooting

P = primokultúra – prime culture

1.S = 1. subkultivácia – subcultivation 1

5.S = 5. subkultivácia – subcultivation 5

10.S = 10. subkultivácia – subcultivation 10

Čísla vyjadrujú počet rastlín dopestovaných z jednej meristémovej rastliny – Figures express the number of plants cultivated from single meristem plant

¹cultivar

DISKUSIA

Už z minulosti overená neúspešná reprodukateľnosť metodických postupov meristémovej kultúry a mikrorozmnožovania ovocných druhov doporučovaných zahraničnými autormi nás viedla k podrobnému rozpracovaniu kultivačných podmienok pre egreše.

Na základe rôznych prístupov k dosiahnutiu indukcie organogenézy egrešov v *in vitro* podmienkach jednotlivými autormi, ako aj našich pozorovaní môžeme konštatovať, že hladina endogénnych rastových látok a pravdepodobne aj iných látok v pletivách egrešov v čase odberu explantátov značne kolíše. Rozdielnou úrovňou rastlinných hormónov v čase indukcie organogenézy si možno vysvetliť rozdielne nároky na exogénne dodanie rastových látok do živných pŕd. J o n e s a V i n e (1968) považovali za najdôležitejšie pre indukciu organogenézy odrody egreša Careless prídanie 10% kokosového média do MS média. Ak vezmeme do úvahy nedefinovateľné a premenlivé zloženie kokosového mlieka, je samozrejmé, že výsledky ktoré dosiahli autori s použitím kokosového mlieka je takmer nemožné opätovne získať.

W a i n w r i g h t a F l e g m a n n (1985a, b) dosiahli najlepšiu proliferáciu na modifikovanom MS médiu s redukciou KNO₃ a NH₄NO₃ na jednu tretinu. Pozorované hndnutie báz regenerantov sa im podarilo znížiť používaním NAA. Signifikantnú úlohu v proliferácii egrešov pripisovali kyseline gibberelovej.

Welander (1988) konštatuje, že prežitie a rast iniciálnych explantátov sú viac ovplyvnené rastovými látkami ako zložením minerálnych látok. Za vážny problém v *in vitro* kultúre egrešov, platný aj pre iné druhy rodu *Ribes*, považuje hnednutie báz výhonov a spodných listov. Tento nežiadúci jav hnednutia báz a následného nekrotického odumierania regenerantov sme pozorovali aj v našej práci. Ani jeden z postupov doporučovaných zahraničnými autormi (Wainwright a Flegmann, 1985a, b; Welander, 1988; Hildebrandt a Harney, 1988; Christiansen a Fonnestech, 1975) pre potlačenie hnednutia báz sa v našej práci neosvedčil a nepriniesol očakávané výsledky.

Naše pozorovania sa približujú výsledkom, ktoré publikoval Feucht (1988). Podľa neho pre úspešnú *in vitro* kultúru druhov rodu *Ribes* sa musí stanoviť koncentrácia rastových látok pre nasledujúcu subkultúru v závislosti od vzťahu predchádzajúceho vývinového štádia. Z tohoto dôvodu v práci neuvádza presný metodický postup pre meristémovú kultúru a mikrorozmnožovanie egrešov. Navyše konštatuje, že pre ťažko množiteľnú skupinu druhov rodu *Ribes* sa nepodarilo nájsť žiadne optimálne zloženie rastových látok, ktoré by bolo v priebehu viacerých subkultúr kontinuálne v rámci jednej odrody s úspechom reprodukovateľné.

Obtiažnu reprodukovateľnosť výsledkov v rôznych vývinových fázach *in vitro* kultúr egrešov sme pozorovali aj my. Túto skutočnosť si možno vysvetliť rôznym fyziologickým stavom donorových rastlín v čase odberu meristémov. Pravdepodobne najdôležitejšiu úlohu tu zohráva premenlivá hladina endogénnych rastových látok.

Literatúra

- ANDERSON, W. C.: In: Sigma Cell Culture Catalogue, 1991. 147 s.
- FEUCHT, W.: Meristem-Vermehrung von Ribes-Arten. Mitt. Klosterneuburg, 38, 1988: 98-101.
- HILDEBRANDT, V. - HARNEY, P. M.: Factors affecting the release of phenolic exudate from explants of *Pelargonium x hortorum* Bailey „Sprinter Scarlet“. J. Hort. Soc., 64, 1988: 651-657.
- CHRISTIANSEN, J. - FONNESTECH, M.: Prevention by polyvinylpyrrolidone of growth inhibition of *Hamamelis* shoot tips grown *in vitro* and of browning of the agar medium. Acta Hort., 54, 1975.
- JONES, O. P. - VINE, S. J.: The culture of gooseberry shoot tip for eliminating virus. J. Hort. Sci., 43, 1968: 289-292.
- MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962: 473-497.
- RAKÚS, D. - BEZÁK, J.: Produkcia superelitného materiálu ribezlí a egrešov z izolátu VÚOOD-ŠVS Bojnice. Ved. Prác. Výsk. Úst. ovoc. okras. Drevín Bojnice, 5, 1984: 101-109.
- WAINWRIGHT, H. - FLEGMANN, A. W.: The micropropagation of gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.): I. Establishment *in vitro*. J. Hort. Sci., 60, 1985a: 215-221.

WAINWRIGHT, H. - FLEGMANN, A. W.: The micropropagation of gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.): II. *In vitro* proliferation and *in vivo* establishment. J. Hort. Sci., 60, 1985b: 485-491.

WELANDER, M.: Micropropagation of gooseberry, *Ribes grossularia*. Sci. Hort., 26, 1985: 267-272.

WELANDER, M.: Gooseberry [*Ribes uva-crispa* (*grossularia*)]. In: BAJAJ, Y. P. S.: Biotechnology in Agriculture and Forestry. Crops II. Berlin, Heidelberg Springer-Verlag 1988: 156-165.

Došlo 4. 3. 1994

MOKRÁ, A. (Research Institute of Fruit and Ornamental Tree, Bojnice):

Meristem culture and micropropagation of gooseberry.

Zahradnictví, 21, 1994 (2): 83-92.

In cultivation of intact plants of gooseberry *in vitro* conditions, the first subcultivation is a problematic phase when regenerants from meristems at the base of shoot in contact with medium start to turn brown, necrotize and die off gradually. This phenomenon was observed in micropropagation of most plant species, during rooting, acclimatization and transplanting plantlets into semisterile conditions. The study submitted tests more factors which should have an impact on the regenerative ability of developing meristems and viability of regenerants during cultivation *in vitro*.

gooseberry; meristem culture; micropropagation; turning brown of regenerant bases

Contact Address:

RNDr. Anna M o k r á , Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín,
972 01 Bojnice, Slovak Republic
Tel. 0862 33941, fax 0862 31480

VLIV DESIKANTŮ NA BIOLOGICKOU HODNOTU SEMEN A KVALITU DROGY OSTROPESTŘECE MARIÁNSKÉHO (*SILYBUM MARIANUM* /L./ GAERTN.)

I. Spitzová, M. Placr

Galena, a. s., Opava

Ostropestřec mariánský je relativně novou zemědělskou plodinou. Nažky obsahují látky ze skupiny flavonolignanů, tzv. silymarinový komplex, s výrazným hepatoprotektivním účinkem. Zmíněný komplex je účinným principem přípravků Legalon (SRN) a Flavobion® Spofa. Drogu tvoří semena (*Semen silybi mariani*), kvalita drogy je dána obsahem zmíněných účinných látek. Ten je přímo úměrný stupni vyzrání semen. Protože droga se získává z polního pěstování ostropestřce, mohou některá agrotechnická opatření její kvalitu negativně ovlivnit. Patří sem zejména desikace. Proto byl v parcelkových a následně provozních pokusech sledován vliv vybraných desikačních přípravků na kvalitu drogy a biologickou hodnotu semen s těmito závěry: 1. Při použití desikačních přípravků je ve vztahu ke kvalitě drogy rozhodující termín aplikace, nikoliv přípravek. Pomaleji působící desikanty jsou méně rizikové. 2. Do kultur ostropestřce mariánského lze použít přípravky Harvade 25F a Roundup v dávce 3 l/ha při aplikaci jeden týden před předpokládaným termínem sklizně. Přípravky Reglone v dávce 3 l/ha, DAM 390 (200 l/ha) a mix Reglone + DAM 390 (3 + 100 l/ha) je nutno aplikovat dva dny před sklizní. Při dodržení výše uvedených podmínek nemají zmíněné přípravky negativní vliv na klíčivost, HTS a obsah účinných látek. 3. Droga pocházející z ošetřených porostů je použitelná pouze pro průmyslové zpracování na izolaci účinných látek.

léčivé rostliny; ostropestřec mariánský; desikace; flavonolignany

Ostropestřec mariánský je rostlina, která nacházela uplatnění především v oblasti lidového léčitelství při léčení chorob jater a žlučniku. Značná potřeba přípravků pro tuto indikační oblast vedla k obnovení zájmu o tuto rostlinu a následně k dalšímu fytochemickému a farmaceutickému výzkumu. Výsledkem jsou léčiva Legalon německé a Flavobion® Spofa tuzemské provenience.

Přibližně stejný trend, byť s jistým časovým zpožděním, sleduje využití ve veterinární oblasti. Tak se ostropestřec dostal do postavení suroviny farmaceutického průmyslu se všemi atributy, které k tomu patří.

Jako každá surovina, tedy i nažky ostropestřce musí být dostupné v potřebném množství a kvalitě. Kvantitativní stránku řeší poměrně schůdné pěstování

v zemědělském terénu. Současné několikasethektarové plochy jsou toho dokladem. Dostává se však do popředí otázka kvality drogy. Kvalitou v daném případě rozumíme obsah a složení účinných látek, vyhovující zájmům farmaceutického průmyslu. S tímto cílem byl vyšlechtěn cv. Silyb. Obsah účinných látek byl šlechtěním posunut na vyšší kvantitativní hladinu, umožňující ekonomizovat průmyslovou izolaci. Také složení silymarinového komplexu bylo posunuto směrem k maximálnímu terapeutickému efektu. Konkrétně to znamená obsah 2,5 % silybinu a 1,5 % silychristinu při absenci silydianinu v silymarinovém komplexu.

V obecné rovině o kvalitě drogy rozhoduje odrůda, udržovací šlechtění, semenářství a v neposlední řadě pěstování. Vzhledem ke skutečnosti, že drogu ostropestřce tvoří semena, se všechny oblasti víceméně prolínají. V daném případě nás zajímá pěstování, resp. ty oblasti agrotechniky, které mohou kvalitu drogy (semen) v negativním smyslu ovlivnit (S p i t z o v á a P l a c r, 1991).

Pěstování ostropestřce má svá úskalí, z nichž největším je sklizeň. Problémy vyplývají z biologických vlastností rostliny, resp. z postupného dozrávání. Úbory zrají odshora dolů, semena v úborech od středu k obvodu. Navíc zralá semena spontánně vypadávají. Situaci dále komplikuje skutečnost, že obsah účinných látek v silymarinovaném komplexu a do jisté míry i jejich vzájemný poměr, stejně jako biologická hodnota, závisí na stupni vyzrání semen (S p i t z o v á a S t a r ý, 1985; H ö l z e l, 1974; C a p p e l l e t t i a C a n i a t o, 1984).

Z výše uvedeného je zřejmé, že v každém případě sklízíme v době, kdy rostliny ještě zcela neukončily vývoj. Proto termín sklizně musí být kompromisem mezi stupněm vyzrání semen a velikostí sklizňových ztrát.

Tuto skutečnost nelze podceňovat jak ve vztahu k produkci osiv, kde předčasná sklizeň může maskovat genetický potenciál rostlin, tak u produkčních drog, kde obsah účinných látek rozhoduje o ekonomice průmyslové izolace.

Dalším z důsledků sklizně biologicky ne zcela zralých semen, a tedy i rostlin, je velké množství zelené hmoty, které musí při sklizni projít kombajnem. Důsledkem je další zvýšení sklizňových ztrát vzhledem k nedokonalé separaci semen od posklizňových zbytků.

Uvedené problémy může do jisté míry řešit desikace. Toto agrotechnické opatření nepochybně odstraní velké množství zelené hmoty v době sklizně. Je však použitelné pouze tehdy, neovlivní-li současně obsah účinných látek a výnos, u semenářských porostů pak biologickou hodnotu semen. Všechna tato kritéria musí sledovat výběr desikantu.

MATERIÁL A METODA

Pro pokusné účely bylo použito osivo cv. Silyb ve stupni šlechtitelský materiál. Klíčivost stanovená ÚKZÚZ byla 82 %, HTS 26,5 g (ČSN 46 06 10). Parcelkové pokusy byly založeny na pokusné zahradě VÚFB v Bohnicích, vý-

měra pokusných parcel 10 m² ve dvojnásobném opakování. Výsev 27. 3., norma výsevu 6 kg/ha. Po vzejití byly rostliny vyjednoceny na vzdálenost 20 cm v řádcích, rozteč řádků 50 cm. V průběhu vegetace běžná maloplošná agrotechnika. Pokus probíhal v klimatických podmínkách roku 1991. Přehled použitých přípravků, termínů aplikace a použitých množství uvádí tab. I.

I. Přehled použitých přípravků a podmínek aplikace – Survey of preparations applied and conditions of application

Přípravek ¹	Účinná látka ²	Dávka ³ (l/ha)	Termín ⁴	
			aplikace ⁵	sklizeň ⁶
Harvade 25F	dimethipin	3	25. 7.	5. 8.
Harvade 25F	dimethipin	3	31. 7.	5. 8.
Roundup	glyphosate	3	25. 7.	5. 8.
Reglone	diquat	3	5. 8.	8. 8.
DAM 390	NH ₄ NO ₃ ·CO(NH ₂) ₂	200	5. 8.	8. 8.
Reglone + DAM 390	diquat + NH ₄ NO ₃ ·CO(NH ₂) ₂	3 + 100	5. 8.	8. 8.

¹preparation, ²active ingredient, ³rate (l/ha), ⁴time, ⁵application, ⁶harvest

Pro postřik byl použit ruční postřikovač K6PH umožňující postřik příslušnou dávkou v 1 l vody. Zvýšená pozornost byla věnována přípravku Harvade 25F, který se v předchozích parcelkových a provozních pokusech jevil jako nejperspektivnější (S p i t z o v á a P l a c r, 1990). Proto se postřik tímto přípravkem uskutečnil ve dvou termínech, poprvé 11 dní před předpokládaným termínem sklizně, podruhé 5 dní před sklizní. To umožnilo zjistit závislost obsahu účinných látek na termínu postřiku u pomalu působících desikantů a prověřit tak oprávněnost tvrzení o menší rizikovosti při jejich použití (S p i t z o v á a P l a c r, 1990).

Výběr ostatních použitých přípravků se řídil jednak předchozími zkušenostmi, jednak vycházel z toho, čím si vypomáhá zemědělská praxe, aniž ovšem zná důsledky na kvalitu drogy. V této souvislosti je třeba se zmínit o přípravku DAM. Nejedná se o desikant v pravém smyslu slova, původní určení má jako kapalné dusíkaté hnojivo. Ve vyšší koncentraci „pálí“, což je účinek obdobný jako u některých desikantů. Navíc způsobuje lepší rozklad posklizňových zbytků, takže jejich zaorávka je v podstatě hnojením.

V návaznosti na parcelkové pokusy byl proveden provozní pokus v oblastech, kde desikace je zpravidla nezbytnou podmínkou sklizně. Pokusy provedla vybraná ZD okresů Rychnov nad Kněžnou a Ústí nad Orlicí, ve všech případech

leteckou aplikací přípravků. Protože šlo o produkční plochy určené pro sklizeň drogy, byl sledován pouze vliv přípravků na obsah účinných látek.

METODIKA STANOVENÍ OBSAHU ÚČINNÝCH LÁTEK

Metoda stanovení je původní, vypracovaná ve VÚFB Praha. 5 g drogy se jemně umele s 30 g suchého ledu. Poté se mletá droga vloží na 30 min do sušárny vyhřáté na 50 až 60 °C. K 1,0 g dobře promísené drogy se přidají 2,0 ml 2% roztoku kyseliny vinné. Po 1 h stání se přidá 23,0 ml acetonu a třepe se zvolna po dobu 16 hodin.

Na Silufol UV 254 20 x 20 cm se na start vzdálený 15 mm od okraje nanese ve formě příčné čáry délky 20 mm vždy 50,0 µl čirého extraktu spolu se standardy silybinu a silydianinu v koncentraci 16 µg/ml. Vyvřejí se směsí chloroform-octan etylnatý-aceton-kyselina mravenčí (6,5:3,0:0,5:0,4) na přetečení po dobu 150 minut. Skvrny silybinu, silydianinu a silychristinu se zakreslí při 254 nm, vystříhnou, vloží do zábrusových zkumavek, přidá se 75% metanol (8 ml pro skvrnu silybinu u drogy silybinového typu a 4 ml pro skvrnu silydianinu a silychristinu). Třepe se v šikmé poloze po dobu 60 minut.

K 0,3 ml eluátu se přidá 1,0 ml diazotované kyseliny sulfanilové (k 50 ml 0,1% kyseliny sulfanilové v 0,1 mol/l HCl se v čase potřeby přidá 2,5 ml 20% NaNO₂ a protřepe se), protřepe se a přidá 1,0 ml pufru (42 g H₃BO₃ + 22,4 g NaOH v 1 000 ml), protřepe se a po 30 min se přidá 1,0 ml 4mol/l HCl. Protřepe se a po 30 min se měří absorbance při vlnové délce 420 nm proti slepému pokusu připravenému z čistého Silufolu stejné plochy jako skvrna vzorku při dodržení stejného postupu. Množství se odečte z kalibračního grafu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky parcelkových pokusů uvádí tab. II, která dokumentuje vliv vybraných desikačních přípravků v použitých dávkách na biologické vlastnosti semen a obsah účinných látek v droze. Výsledky provozních pokusů jsou uvedeny v tab. III.

Z tab. II vyplývá, že klíčivost může být ovlivněna desikací velmi podstatným způsobem. Nemusí to však být vlivem použitých přípravků, nýbrž důsledkem jejich předčasné aplikace. To názorně dokumentuje klíčivost po desikaci porostu přípravkem Harvade 25F a Roundup 11 dní před sklizní. Procento klíčivosti nedosahuje ani hodnot platných pro druhou kvalitativní třídu normy (ČSN 46 2665) pro osivo ostropestřce (60 %) a dosahuje pouhých 50 %. Naproti tomu ošetření stejným přípravkem 5 dní před sklizní už klíčivost negativně neovlivňuje, takže dosahuje 88,5 %. I když ve srovnání s kontrolou je o 3,6 % nižší, bohatě

II. Vliv desikace na biologické vlastnosti semen a obsah účinných látek v droze – The effect of desiccation on biological properties of seeds and active ingredient content in drug

Přípravek ¹	Aplikace (dny před sklizní) ²	Klíčivost ³ (%)	HTS ⁴ (g)	Účinné látky ⁵ (%)	
				silybin	silychristin
Harvade 25F	11	51,2	25,2	1,06	0,89
Harvade 25F	5	88,5	29,1	3,12	1,72
Roundup	11	56,3	25,3	1,33	0,62
Reglone	3	75,3	27,3	2,30	1,29
DAM 390	3	72,7	27,9	2,52	1,32
Reglone + DAM 390	3	76,7	26,8	2,54	1,27
Kontrola		92,1	29,5	2,61	1,30

¹preparation, ²application (days before harvest), ³germination capacity (%), ⁴TKW (g), ⁵active ingredients (%)

III. Obsah účinných látek v droze v závislosti na druhu a dávce desikantu – Active ingredient content in drug in dependence on the type and rate of desiccant

Místo ¹	Přípravek ²	Dávka ³ (l/ha)	Účinné látky ⁴ (%)		
			silybin	silychristin	součet ⁵
Líšnice 1	Harvade 25F	2,0	2,04	1,05	3,09
Líšnice 2	Harvade 25F	2,0	2,28	1,15	3,43
D. Dobrouč 1	Reglone + DAM 390	0,8 + 80,0	2,11	1,01	3,12
D. Dobrouč 2	Reglone + DAM 390	1,0 + 80,0	1,81	0,90	2,71
Písečná 1	Harvade 25F	2,0	2,04	0,95	2,99
Písečná 2	Harvade 25F	2,0	2,05	0,95	3,00
Kunvald	Harvade 25F	2,0	2,43	1,09	3,52

¹site, ²preparation, ³rate (l/ha), ⁴active ingredients (%), ⁵total

překračuje I. třídu již citované normy (70. %). Lze tedy tento rozdíl s ohledem na využití v praxi pominout.

Stejným způsobem lze hodnotit klíčivost dosaženou po ošetření ostatními použitými přípravky. Všechny, ve srovnání s kontrolou, vykazují pokles klíčivosti, na druhé straně však překračují I. třídu ČSN 46 2665. Závěry pro praxi jsou proto stejné, jako ve výše uvedeném případě.

Posuzujeme-li hmotnost tisíce semen (HTS) v závislosti na použitých desikantech, platí v případě přípravku Harvade 25F stejná závislost jako u klíčivosti.

Rozhodující je termín aplikace. Zatímco při postřiku 11 dní před sklizní je ve srovnání s kontrolou HTS o 4,3 g nižší, při postřiku 5 dní před sklizní klesá pouze o 0,4 g.

Také u ostatních přípravků je HTS ve srovnání s kontrolou nižší. Na druhé straně však nevybočuje z rámce hodnot uváděných pro ostropestřec mariánský jako průměrné (25-30 g). Lze proto vyslovit domněnku, že výnos drogy při desikaci výše uvedenými přípravky za stejných podmínek nebude průkazně nižší.

Pokud se týká účinných látek potvrzují dosažené výsledky hypotézu, která se stala základem pro výběr desikačních přípravků do semenářských ploch. Vychází z mechanismu účinku desikantu Harvade 25F. Desikační účinek nastupuje v důsledku otevření průduchů a postupné ztráty vody. Nenastupuje tedy rychle a rostlina má relativně dost času na to, aby se mohl uplatnit zákon zachování druhu. Tímto směrem orientuje metabolické procesy, to znamená směrem k biologicky hodnotným semenům, která jsou zárukou reprodukce. Vzhledem k prokázaným kladným korelacím biologické hodnoty semen k obsahu účinných látek lze této skutečnosti využít v semenářské praxi. Současně také biologicky hodnotná semena představují kvalitní drogu se všemi důsledky z tohoto faktu plynoucími. Z těchto předpokladů vychází i naše doporučení pro provozní plochy. Pomalu působící desikanty mohou při ne zcela přesném odhadu termínu sklizně, a tedy i termínu desikace, způsobit relativně menší škody na kvalitě drogy.

Výsledky získané při použití desikantu Harvade 25F jednoznačně potvrzují výše vyslovenou hypotézu. Skutečnost dokumentují rozdílné obsahy účinných látek v závislosti na termínu postřiku. Zatímco při postřiku 11 dní před sklizní je ve srovnání s kontrolou obsah silybinu o 1,55 % nižší, při ošetření 5 dní před sklizní je naopak o 0,51 % vyšší než u kontroly. Vyslovená hypotéza tedy platí, nikoliv však absolutně. Pokud se desikant použije předčasně, může to maskovat genetický potenciál rostlin, jak názorně dokumentuje obsah 1,06 % silybinu při postřiku 11 dní před sklizní. Obdobně ovlivňuje předčasná desikace obsah silychristinu.

Zhruba stejnou zákonitost - nízký obsah silybinu ve srovnání s kontrolou jako důsledek předčasněho ošetření - lze vysledovat i u přípravku Roundup. Ve všech ostatních případech je obsah silybinu ve srovnání s kontrolou sice nižší, nicméně pokles dosahuje maximálně 0,31 %. Počítáme-li se subjektivní a objektivní chybou analytické metody, můžeme tento rozdíl označit z praktického hlediska za nepodstatný.

Z dosažených výsledků vyplývá, že z hlediska kvality drogy (hodnocené podle kritérií uvedených v tab. II) má rozhodující vliv nikoliv použitý desikant, ale termín jeho aplikace. V literatuře uváděné údaje o negativním vlivu některých desikantů na klíčivost (Z a l e c k í a G o r n a, 1983) nebyly našimi výsledky potvrzeny.

Z tab. III je zřejmé, že většina pěstitelů respektovala naše doporučení a pro desikaci použila přípravek Harvade 25F. Pokud se podařilo odhadnout termín sklizně, jsou výsledky uspokojivé. To je případ produkčních ploch v Kunvaldě (2,43 % silybinu).

Nutno však diskutovat k výsledkům dosaženým v ZD Líšnice. Desikace, vzhledem k letecké aplikaci, proběhla ve stejném termínu. Teoreticky by tedy měly být výsledky stejné. Rozdíl v obsahu silybinu 2,04 a 2,28 % o tom však nesvědčí. Příčinou rozdílných výsledků je fakt, že plochy ostropestřce byly lokalizovány v různých nadmořských výškách (400-530 m n.m.). Znamená to, že ačkoliv sety i desikovány ve stejném termínu, nebyly k datu desikace ve stejném stupni zralosti. Výše položené plochy byly desikovány poněkud předčasně.

Výsledky získané v Písečné jsou jednoznačné, odpovídají shodným termínům setí a desikace.

Zdůvodnitelné jsou i výsledky z Dolní Dobrouče při aplikaci desikantu 4 dny před sklizní. Dokumentují názorně, že vyšší dávka přípravku zablokuje metabolismus rostliny rychleji a rostlina nestačí reagovat. Důsledkem je obsah silybinu pod 2 %, což je s ohledem na ekonomiku průmyslové izolace neúnosné.

Výsledky získané z provozních ploch potvrzují naše výsledky z parcelkových pokusů, resp. závěry z nich vyvozené. Limitujícím faktorem ve vztahu ke kvalitě drogy je termín desikace, nikoliv použitý přípravek. Bohužel dosud neexistuje žádný objektivní způsob, jak stanovit optimální termín desikace v závislosti na stupni vyžrání porostu. Stávající praxe vychází ze zkušeností pěstitelů. Určení správného termínu je tak v podstatě dílem náhody. Jako řešení se jeví dát pěstitelům k dispozici jednoduchou metodu stanovení obsahu účinných látek a současně doporučení při jakém obsahu lze desikant použít.

Zbývá ještě konstatovat, že žádný desikant dosud do kultur ostropestřce povolen nebyl. Droga, pocházející z ošetřených porostů, je proto použitelná pouze pro průmyslové zpracování, kde technologický proces izolace účinných látek znemožňuje kontaminaci výsledného produktu rezidui použitých přípravků,

ZÁVĚR

Při použití desikačních přípravků je ve vztahu ke kvalitě drogy rozhodující termín aplikace, nikoliv přípravek. Pomaleji působící desikanty jsou méně rizikové.

Do kultur ostropestřce mariánského lze použít přípravky Harvade 25F a Roundup v dávce 3 l/ha při aplikaci jeden týden před předpokládaným termínem sklizně. Přípravky Reglone v dávce 3 l/ha, DAM 390 (200 l/ha) a mix Reglone + DAM 390 (3 + 100 l/ha) je nutno aplikovat 2 dny před sklizní. Při dodržení výše uvedených podmínek nemají zmíněné přípravky negativní vliv na klíčivost, HTS a obsah účinných látek.

Droga pocházející z ošetřených porostů je použitelná pouze pro průmyslové zpracování na izolaci účinných látek.

Literatura

CAPPELLETTI, E. M. - CANIATO, R.: Silymarin localization in the fruit and seed of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. *Herba Hung.*, 23, 1984: 53-66.

ČSN 46 2065 Osivo a sadba léčivých rostlin. 1976.

ČSN 46 0610 Zkoušení osiva. 1983.

HÖLZEL, J.: Referátová informace. *Naturforschung*, 29, 1974.

Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin 1991. FMH ČSFR.

SPITZOVÁ, I. - PLACR, M.: Použití desikantu Harvade 25F do semenářských ploch ostropestřce mariánského (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.). [Závěrečná zpráva ms.] Praha, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii 1990.

SPITZOVÁ, I. - PLACR, M.: Aktuální problémy pěstování ostropestřce mariánského. [Závěrečná zpráva ms.] Praha, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii 1991.

SPITZOVÁ, I. - STARÝ, F.: Obsah a lokalizace flavonolignanů u ostropestřce mariánského (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.) v průběhu ontogeneze. *Zahradnictví*, 12, 1985: 301-307.

ZAŁECKI, R. - GORNA, A.: Wpływ desykacji preparatem Reglone na plon i jakość owoców ostropestu plamistego (*Silybum marianum* Gaertn.). *Herba Pol.*, 29, 1983: 217-221.

Došlo 4. 4. 1994

SPITZOVÁ, I. - PLACR, M. (Galena, joint-stock company, Opava):

The effect of desiccants on biological value of seeds and drug quality in milk thistle (*Silybum marianum* /L./ Gaertn.).

Zahradnictví, 21, 1994 (2): 93-101.

The milk thistle is a relatively new agricultural crop. Achenes contain substances of the group of flavonolignans, the so-called silymarine complex with marked hepatoprotective effect. The above-mentioned complex is an effective agent of the preparations Legalon (Germany) and Flavobion® (Spofa, Czech Republic).

The drug is formed by seeds (*Semen silybi mariani*), the quality of drug is conditioned by the content of said active ingredients. This is directly proportional to the degree of seed ripening. As the drug is obtained from field cultivation of thistle, certain cultural practices may have a negative impact on its quality. It is the case particularly of desiccation. Therefore the objectives of this study were to determine the influence of chosen desiccants on the quality of drug and on biological value of seeds. The desiccants were previously tested and subsequently were performed experiments in field conditions.

Using the desiccants, the time of application, not the preparation plays a decisive role in the quality of drug. Desiccants with slower actions are less risky.

The preparations Harvade 25F and Roundup at a rate of 3 l/ha can be used for culture of the milk thistle, when applied a week before presupposed time of harvest. The preparations Reglone at a rate of 3 l/ha, DAM 390 (200 l/ha) and the mixture

Reglone + DAM 390 (3 + 100 l/ha) are to be applied two days before the harvest. If you keep the above mentioned recommendations, the preparations have no negative effects on the germinative capacity, TKW and active ingredient content.

The drug originating from treated plants can be used only for industrial purposes and processing to isolate active matters.

medicinal herbs; *Silybum marianum* (L.) Gaertn.; desiccation; flavonolignans

Contact Address:

Ing. Irena Spitzová, CSc., Galena, a.s., Opava, pracoviště Praha,
Kouřimská 17, 130 60 Praha 3, Czech Republic
Tel. 02 746053

RHODODENDRON

H. J. Albrecht, S. Sommer

Berlín, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1991. 308 s., 157 barev. foto, 78 čb. kreseb.

Mezi mnoha knihami o rododendronech (český název pěnišníků se stále dostatečně nevžil) zaujímá tato příručka zvláštní postavení. Je na pohled stručnější a skromnější: barevné fotografie velmi dobré úrovně předvádějí sice základní sortiment osvědčených odrůd, avšak v knize neprevládají. O to více péče a místa bylo věnováno textu. Oba autoři se věnují studiu a pěstování rododendronů dlouhou řadu let a jejich cenné poznatky a zkušenosti jsou v publikaci předkládány čtenářům v hutné a přehledné formě, přístupné širokému okruhu zájemců. Autoři si kladli za cíl shromáždit a zpracovat veškeré znalosti o rozsáhlém rodu *Rhododendron*, rozsah knihy ovšem dovolil věnovat se pouze druhům zimovzdorným ve střední Evropě. Vybrali tedy 134 druhů a 289 osvědčených odrůd (přitom se počet dosud vyšlechtěných odrůd - kultivarů odhaduje na 10.000!). Již na předsádce knihy zaujmou zdařilé perokresby semen 42 druhů pěnišníků.

V prvních kapitolách se pojednává o významu rododendronů v tvorbě zahrad a parků (k většímu rozšíření došlo až od počátku 20. století), o původu a přirozeném rozšíření druhů a o jejich postupném zavádění do kultury. Botanická kapitola uvádí morfologické znaky, systematické členění a určovací klíč druhů. Vše doplňují mapky a kresby detailů. Následují popisy planě rostoucích druhů (přes 90 stran) a kulturních odrůd (60 stran), rozdělených do 14 skupin podle zahradnického členění. Stručně jsou probrány obecné nároky na stanoviště, obšírnější je kapitola o množení a pěstební technologii, ve které má zejména první z autorů bohatou praxi. Neméně pozornosti je věnováno sadovnickému uplatnění rododendronů v zahradách a výsadbách zeleně - zde opět doplňují text četné plánky vzorových výsadeb v kombinaci s dalšími druhy dřevin i květin. Kapitola doplňuje též přehledné tabulky doprovodných rostlin, květní kalendář a rozčlenění druhů a odrůd podle vlastností (vonné květy, zvlášť nápadné a ozdobné olistění, krásné podzimní zbarvení listů, pěnišníky vhodné pro skalky, malé záhony či předzahrádky, pro pěstování v nádobách, pro výsadby veřejné zeleně atd.). Stručné další stati se věnují výsadbě, ošetřování, ochraně proti chorobám a škůdcům a také pěstování otužilých druhů v interiérech. Knihu doplňují vysvětlivky odborných termínů, seznam literatury a seznam druhů, odrůd a skupin rododendronů i věcný rejstřík. Je to příručka veskrze užitečná a praktická.

*Dr. Ludvík Helebrant,
Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice*

INFORMACE - STUDIE - SDĚLENÍ

ROD *LONICERA* L. AKO OVOCNÝ DRUH

I. Cagánová

Rod *Lonicera* L. - zemolez z čeľade *Caprifoliaceae* zahŕňa okolo 200 druhov, ktoré sú rozšírené predovšetkým v zóne mierneho pásma severnej pologule (Euroázia a Severná Amerika), niekoľko druhov sa vyskytuje i v severnej Afrike. Na území Spoločenstva nezávislých štátov (SNŠ) sa vyskytuje okolo 40-50 druhov, najmä vo východnej, resp. ďalekovýchodnej oblasti (Sibír, Ussurijská oblasť, Sachalin, Kamčatka, Kurilské ostrovy), osem introdukovaných druhov bolo v SNŠ zavedených do kultúrneho pestovania.

Predstaviteľmi rodu *Lonicera* sú vzpriamené, niekedy poliehavé, popínavé alebo plazivé kry s jednoduchými protistojnými celookrajovými listami. Kvety bývajú obojpohlavné, biele, žlté, ružové alebo červené s trubkovitolielikovitou korunou. Pri vzpriamených druhoch sa nachádzajú kvety v pároch v pazuchách listov, pri popínavých prasklivo v hlávkovitých alebo klasovitých súkvetiach. Plody sú šťavnaté červené, oranžové, žlté, čierne alebo modročierny bobule nachádzajúce sa v pároch alebo jednotlivo. Väčšinou sú bez chuti, resp. nepríjemnej chuti, len niektoré, najmä ďalekovýchodné a východosibírske druhy s modročiernymi alebo modrými plodmi bývajú jedlé a chutné.

Mnoho druhov rodu *Lonicera* s voňavými kvetmi a nejedlými plodmi sa pestuje v kultúre ako dekoratívne dreviny, napr. *L. tatarica*, *L. caprifolium*, *L. nitida*, *L. pileata*, *L. syringantha*, *L. japonica* a ďalšie, ktorých domovinou je väčšinou Čína, Kórea a Japonsko.

Predstaviteľmi jedlých druhov zemolezov sú druhy z podsekcie *Caeruleae*, napr. *L. caerulea*, *L. edulis* (Charkovič, 1987). Podľa niektorých prameňov (Šikina kol., 1958) sú jedlé druhy ďalej botanicky rozdelené takto:

rad *Pallasianae* - *Lonicera kamtschatica* (Sevast.) Pojark.

Lonicera pallasii Ldb.

rad *Edules* - *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn

rad *Stenantha* - *Lonicera turczaninowii* Pojark.

Lonicera altaica Pall.

Lonicera stenantha Pojark.

Z hľadiska možnosti kultúrneho pestovania majú druhy jedlých zemolezov celý rad cenných vlastností:

Sú zimovzdorné a nie sú poškodzované jarnými mrazmi (kvety nepoškodzuje teplota do -7 °C), čo sú vlastnosti vyplývajúce z prirodzených podmienok pôvodného prostredia. Sú vysoko adaptabilné k okolitým podmienkam - pomerne odolné voči

suchu, ale darí sa im aj vo vlhkejších pôdach, znášajú zatienenie, nie sú poškodzované škodcami a chorobami, kvitnú veľmi skoro (v našich podmienkach niektoré už začiatkom apríla) a ich plody dozrievajú omnoho skôr ako pri inom bobuľovom ovocí - ako prvé ovocie.

Rastlina zemolezu predstavuje tiež cenný zdroj biologicky aktívnych látok priaznivo pôsobiacich na ľudský organizmus, nachádzajúcich sa okrem plodov aj v iných častiach rastliny.

Plody, kvety, listy, vetvičky i kôra sa používali v krajinách prirodzeného výskytu týchto druhov v ľudovom lekárstve. Napríklad odvary z vetvičiek ako močopudný prostriedok a prostriedok na znižovanie tlaku, čerstvé plody a šťava z plodov ako všeobecne posilňujúci prostriedok, a tiež sa odporúčali pri liečení niektorých chorôb žalúdka a pečene, pri liečení angín pre svoj antiseptický účinok, odvar z listov pri liečení chorôb hrdla a očí a pod.

Plody jedlých zemolezov obsahujú v závislosti od druhu a podmienok pestovania 10-14 % sušiny, 3-13 % cukrov, 1,1-1,6 % pektínov, 20-50 mg/100 g kyseliny askorbovej, 400-1 500 mg/100 g polyfenylov, z toho 250-800 mg/100 g katechínov, 400-1 500 mg/100 g antokyanov, 0,05-0,32 mg/100 g karotenoidov, 2,8-3,8 mg/100 g tiamínu, 2,5-3,8 mg/100 g riboflavínu, 7-10 mg/100 g vitamínu B₉ (P e t r o v a , 1987).

Plody obsahujú tiež 36-1 744 mg/100 g trieslovín a farbív (B u r m i s t r o v , 1985). Šťava z plodov jedlých zemolezov má tmavú farbu a môže byť dobrým prírodným farbivom pre potravinárske výrobky.

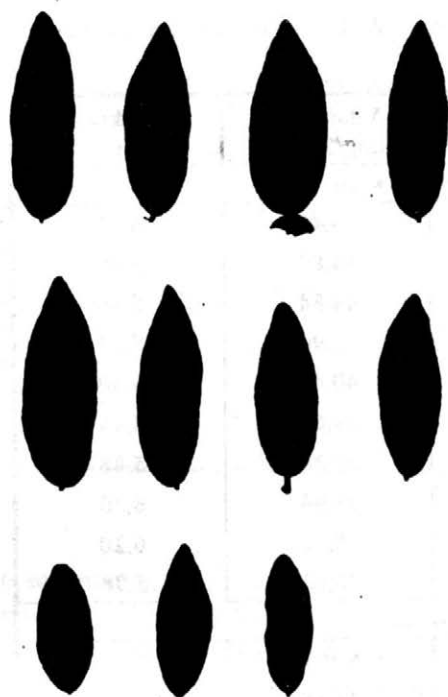
Pre pestovanie v kultúre a pre využitie plodov ako ovocia sa ako najvhodnejší z hľadiska kvality, najmä chuťových vlastností plodov, javí zemolez kamčatský (*L. kamtschatica* /Sevast./ Pojark).

Zemolez kamčatský je silno sa rozvetvujúci ker dosahujúci výšku 2-2,5 m, s pevnou okrúhlou korunou. Kôra na starých konároch a výhonoch je šedá, na mladších výhonoch je žltá až hnedošedá. Mladé výhony sú často husto ochlpené, sú husto olistené, púčiky sú dlhé do 1,5 cm, usporiadané seriálne po troch (niekedy po štyroch). Na neplodiach výhonoch sa nachádzajú prílisky dlhé 7-8 mm, ku koncu leta kožovité. Listy sú veľké, 4-10 cm dlhé a 1,3-4,2 cm široké, elipsovité i podlhovasto elipsovité alebo podlhovastoobrátenovajcovité, tupé alebo krátko zašpicatené (obr. 1). Mladé listy sú na oboch stranách sivasté od hustého ochlpenia. Listové stopky sú krátke, plstnaté.

Kvety sa nachádzajú zvyčajne v pazuchách dvoch spodných párov listov na ovisnutých stopkách dlhých 3-5 mm. Kališné lístky sú dlhé. Koruna je žltkastá alebo žltkastozelenkastá, 11,5-16 mm dlhá, lievikovitá alebo zvončekovitolielikovitá, s výrazne širokou, k vrchu postupne sa rozširujúcou trúbkou. Lupene sú podlhovastovajcovité, alebo vajcovité, krátko zaostrené, zriedkavo tupé.

Plody prináša rastlina na prírastkoch bežného roka. V tvare sú pomerne variabilné: oválne, hruškovité, vajcovité, podlhovasté a pod., jedlé, sladké, kyslosladké, sladkokyslé, zriedkavo s takmer nebadateľnou horkosťou. Dĺžka plodov sa pohybuje od

1. Variabilita veľkosti a tvaru listov *Lonicera kamtschatica*; zmenšeno asi 3x



8-31 mm, šírka 5-20 mm, priemerná hmotnosť plodov je 0,8 g, maximálna 2 g. Semená sú okrúhle, drobné, hnedej farby, pri konzumácii bobúľ takmer nebadateľné.

Zemolez kamčatský kvitne na svojom prirodzenom stanovišti v júni, až v polovici júla, dozrieva v auguste (na rozdiel od niektorých druhov, ktoré prinášajú plody už koncom mája, začiatkom júna).

Na území SNŠ sa zemolez kamčatský vyskytuje najmä vo východnej Sibíri a na Ďalekom Východe. Prvýkrát bol opísaný typ zemolezu z poloostrova Kamčatka. Miesta prirodzeného výskytu sú listnaté, najmä brezové lesy, lesné čistinky, podrasty kríkov na lúkach, okrajové oblasti močiarov a tundry a svahy hôr až do alpínskej zóny. Rastie solitérne i v menších skupinách, prípadne podrastoch.

Do podmienok Slovenskej republiky boli introdukované niektoré druhy jedlých zemolezov, napríklad *L. edulis*, *L. kamtschatica*, *L. turczaninowii* a ich krížence, napr. *L. kamtschatica* x *L. turczaninowii* zo SNŠ (západná Sibír a Ďaleký Východ).

V pôdnoklimatických podmienkach stredného Slovenska boli sledované populácie získané zo semien výberov uvedených druhov. Doba kvitnutia jednotlivých druhov sa pohybovala v roku 1992 na začiatku apríla (4. - 10. 4.), v roku 1993 v súvislosti s všeobecným posunom nástupu vegetácie od 24. - 28. apríla. Prvé zrelé plody boli zaznamenané v roku 1992 v období od 29. 5. do 2. 6., v roku 1993 od 18. 5. do 22. 6.

Okrem štúdia morfológických a biologických vlastností jedlých zemolezov významným znakom a kritériom výberu z hľadiska uplatnenia týchto druhov ako ovocia, je chuť plodov. Je pomerne variabilná aj v rámci jedného druhu (jedná sa

Označenie	Refrakcia (%)	Kyseliny (%)	Vitamín C (mg/100 g)	Cukry (%)
<i>L. kamschatica x L. turczaninowii</i>				
4	15,25	3,23	45,45	6,41
43	14,25	3,12	44,84	5,99
30	13,00	3,96	44,84	5,46
40	13,75	2,97	41,90	5,78
27	15,00	3,09	40,43	6,30
34	14,00	2,79	39,69	5,88
12	14,00	2,45	39,36	5,88
24	15,00	3,63	38,96	6,30
25	14,75	2,79	38,22	6,20
35	13,75	3,49	36,02	5,78
<i>L. kamschatica - Gerda</i>				
4	13,75	2,92	65,07	5,78
49	14,50	2,45	48,18	6,09
50	14,50	2,69	40,00	6,09
25	15,00	2,86	39,61	6,30
16	12,50	3,02	39,61	5,25
24	14,00	3,26	38,12	5,88
51	12,00	3,11	34,73	5,04
6	16,25	2,45	30,18	6,83
10	13,75	3,26	30,18	5,78
37	14,00	3,36	30,00	5,88
<i>L. kamschatica 2-60</i>				
32	15,00	2,35	33,95	6,30
35	14,75	1,78	31,61	6,20
30	15,00	2,35	30,87	6,30
33	14,50	2,02	25,46	6,09
<i>L. turczaninowii</i>				
16	14,75	2,35	41,50	6,20
43	11,50	2,96	36,42	4,83
5	14,75	1,92	29,23	6,20
11	15,75	1,65	26,36	6,62
7	13,00	2,52	24,52	5,46

Označenie	Refrakcia (%)	Kyseliny (%)	Vitamín C (mg/100 g)	Cukry (%)
<i>L. kamschatica</i> 3-9-200				
35	14,50	1,85	17,79	6,09
16	14,75	3,02	46,36	6,20
54	14,00	3,53	33,01	5,88
<i>L. kamschatica</i> Lazurnaja				
2	13,00	2,99	30,18	5,46
17	14,50	3,26	28,29	6,09
78	14,00	3,09	28,29	5,88

o semenné potomstvo) a niekedy sa vyskytuje výrazná horkosť. Použiteľné plody sú sladkokyslé až kyslosladké s viac alebo menej výraznou arómou podobnou čučoriedkam. Zrelé plody je možné spotrebovať v čerstvom stave, alebo spracovávať na rôzne výrobky, ktoré sú vzhľadom k vysokému obsahu farbív intenzívne sfarbené a sú veľmi dobrej kvality.

Nezanedbateľnú úlohu zohrávajú aj nutričné hodnoty plodov, ktoré môžu predstavovať prvý prísun vitamínov pre ľudský organizmus na začiatku vegetácie. Obsah vitamínu C sa v súbore sledovaných jedincov v našich podmienkach v roku 1993 pohyboval od 17,79 do 65,07 mg/100 g, pričom väčšina hodnôt prevyšovala 30 mg/100 g (tab. I).

Z hľadiska pestovateľskej nenáročnosti, atraktívnosti plodov (tak pre skorosť dozrievania ako aj pre ich chuťové vlastnosti, resp. nutričné hodnoty) možno predpokladať, že popísané druhy zemolezov môžu byť cenným doplnkom doteraz u nás pestovaných a využívaných ovocnín.

Literatúra

- BURMISTROV, A. D.: Jagodnyje kultury. Leningrad, Agromizdat 1985: 245-252.
 CHARKEVIČ, S. S. a kol.: Sosudistyje rastenija Daľnogo Vostoka. Tom. 2., Izdatel'stvo Nauka, 1987: 278-287.
 PETROVA, V. P.: Dikorastuščije plody i jagody. Lesnaja promyšlennost', Moskva, 1987. 247 s.
 ŠIŠKIN, B. K. a kol.: Flora SSSR. Moskva, Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR 1958: 487-497.

Došlo 10. 2. 1994

The genus *Lonicera* L. as a fruit species

The study describes a new berry fruit - honeysuckle (*Lonicera* ssp. of the family *Caprifoliaceae*) which appears in natural conditions in the Commonwealth of Independent States (about 40-50 species), particularly in eastern or far-eastern regions (Siberia, Ussuri region, Sakhalin, Kamchatka, the Kuril Islands). Several species grow in North America.

Many species of the genus *Lonicera* are used as ornamental plants. The paper describes some honeysuckle species with edible fruits (*L. kamtschatica*). It has been found out on the basis of introduction study of some edible species in conditions of the Slovak Republic that these species are suitable for cultivation in Slovak regions. In view of cultivation aspect honeysuckle species have some valuable properties, such as frost-hardiness, resistance of flowers to early spring frosts, adaptability to soil and climate conditions. Regarding its undemandingness on the way of cultivation and treatment, very early time of ripening (end of May and beginning of June), quality and attractiveness of fruits and their nutritive value as well (17.79 - 65.07 mg/100 g vitamin C), there is a prerequisite that some edible honeysuckle species (predominantly the Kamchatka honeysuckle - *L. kamtschatica*) may be a valuable supplement to cultivated fruit tree species in Slovakia till now. Fruits are suitable to be eaten fresh and also for processing, whereas their colouring abilities are high.

Lonicera ssp.; honeysuckle; characteristics; quality of fruits; use

Contact Address:

Ing. Irena Čagaňová, CSc., Semex, š.p. - Výskumný ústav ovocných
a okrasných drevín, Prievidská 53, 972 01 Bojnice, Slovak Republic
Tel. 0862 33941, 31780, fax 0862 31480

TESTY NA REZISTENCI K FUZÁRIOVÉMU VADNUTÍ VE ŠLECHTĚNÍ KVĚTIN

E. Dušková

Fuzariové vadnutí je velmi rozšířenou chorobou u řady druhů rostlin. Původce vadnutí, houba *Fusarium oxysporum*, má řadu forem a ras s různou úrovní patogenity. Některé izoláty jsou zcela nepatogenní. Z hlediska vysoké variability je šlechtění na rezistenci velmi obtížné, avšak vzhledem k neúspěchu přímých ochranných zásahů zůstává spolu s preventivními opatřeními hlavní součástí integrované ochrany.

Na rozdíl od polních plodin se jedná u okrasných rostlin o poměrně nový přístup ke šlechtění (ve světě během posledních 30 let). U nás začalo testování na rezistenci u karafiátů (*Dianthus caryophyllus* L.) asi před 10 lety, později se testovaly také astry (*Callistephus chinensis* L.) a gladioly (*Gladiolus hybr.* L.).

KARAFIÁTY (*DIANTHUS CARYOPHYLLUS* L.)

Zpočátku jsme modifikováním metod testování karafiátů (Tramier, 1983; Demink, 1982) vytvořili vlastní postup. Tak jak uvádí Tramier (1987) je při testování důležitá řada okolností - úroveň zamoření substrátu, složení substrátu, teplota (zejména v půdě), intenzita osvětlení, délka dne atd. Během doby byla testovaná většina dovážených odrůd. Metoda testování spočívala v inokulaci vhodného substrátu na záhonu ve skelníku inokulem připraveným ze směsi vlastních, patogenních izolátů houby *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. Zjistili jsme, že rasy patogena u nás a v ostatních státech Evropy se neliší. Před výsadbou a během testu byla úroveň zamoření substrátu kontrolována metodou podle Komady (1975). Naší modifikované metody (Dušková, 1987; Dušková a Kaňák, 1987) testování se u nás později využívalo při novošlechtění karafiátů. V souvislosti se změnami sortimentu pěstovaných rostlin poklesl význam karafiátů a práce na šlechtění byla v roce 1992 zastavena, jednalo se však u nás o první test na rezistenci u květin. Tyto poznatky jsme pak uplatnili při vytváření testovacích metod u dalších rostlin.

ASTRY (*CALLISTEPHUS CHINENSIS*)

Astry jsou jednou z nejdůležitějších letniček a problém fuzariového vadnutí nabývá na významu zvláště u semenných porostů. U starších odrůd chybí informace o úrovni jejich rezistence a proto jsme zprvu testovali sortiment odrůd s cílem nalézt zdroj rezistence (Krátka a Dušková, 1991). O testování aster je velmi málo vědeckých publikací, šlechtěním na rezistenci se zabývají např. některé firmy v SRN a v Polsku.

Astry jsme testovali na poli s trvale infikovanou půdou. Každoročně před sázením mladých rostlin jsme zjišťovali počet spor v půdě metodou podle Komady (1975) a v případě nízkého počtu jsme úroveň doplňovali suspenzí spor *F. oxysporum* f. sp.

callistephi. Výsadba mladých rostlin byla v druhé polovině května. Příznaky na rostlinách jsme pozorovali za 6-8 týdnů. jednotlivé rostliny jsme odebírali k laboratornímu ověření příčiny vadnutí. Postupně se podařilo nalézt odrůdy, které vykazovaly určitou rezistenci a výběrem a křížením jsme dospěli ke klonovému materiálu, který měl nejen dobrou úroveň rezistence, ale i požadované vlastnosti. Zdá se, že se jedná o určité typy aster, protože při přehlídkách novošlechtění lze spatřit obdobné typy, které jsou ve zkouškách i v zahraničí.

GLADIOLY (*GLADIOLUS HYBR.* L.)

V současné době u nás gladioly patří mezi nejvýznamnější pěstované cibuloviny. Ve spolupráci se šlechtitelem ing. Jiřím Václavíkem jsme začali hodnotit rozpracovaný šlechtitelský materiál na rezistenci k fuzáriovému vadnutí způsobenému houbou *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*, které je jedním z nejvýznamnějších patogenů. Kromě testování brutu v inokulovaném substrátu ve skleníku jsme vytvořili metodu laboratorního testování na hlízách (D u š k o v á , 1992).

Metoda inokulace půdy ve skleníku je stejná jako u karafiátů. Důležitá je příprava brutu, který je třeba asi 20 dnů namáčet při teplotách asi 15 °C a poté vybrat stejnorodý materiál co do velikosti a naklíčení. Brut vyséváme v dubnu do skleníku, hodnotíme za 4-6 týdnů vizuálně.

Laboratorní metoda testu na hlízách poskytuje šlechtiteli možnost výběru před výsadbou na pole a zkracuje tak čas o jeden rok, během kterého by probíhaly polní testy. Vizuálně zdravé hlízy velikosti asi 10 až 12 cm se zbaví slupek a na svrchní straně navrtají korkovrtem o průměru 0,6 mm do hloubky asi 0,5 mm. Bezprostředně po poranění se do otvoru nakape suspenze spor.

Suspenzi spor obvykle připravujeme smytím z povrchu Petriho misek s dobře narostlým myceliem s konidiemi. Je však možný i obvyklý postup s aerací sladinného roztoku. Také v tomto případě používáme směs izolátů. Při hodnocení po čtyřech týdnech se hlízy rozříznou příčně a podélně v místě poranění a měří se průměr nekrotické skvrny, její hloubka, indexem 1-5 se hodnotí stav svazků cévních (1 - bez příznaků, 5 - totálně napadené svazky, nekrózy pletiva) a měří se délka výňohů v cm. Pořadí jednotlivých odrůd v různých letech a v obou testech zůstává prakticky stejné, i když se absolutní hodnoty liší (např. v jednotlivých letech je procento onemocnění určité odrůdy různé). Nejedná se tedy o absolutní rezistenci, ale o vlastnost, která je podmíněna dalšími vlivy. Stejně tak je tomu u ostatních rostlin.

Další postupy k získání rezistentního materiálu se při praktickém šlechtění květin u nás zatím neuplatňují. Ve VÚOR v Průhonicích se začalo pracovat s transgenními rostlinami.

Moderní šlechtění rostlin musí být doplněno o testy na rezistenci k nejvýznamnějším škodlivým činitelům, pokud má být schopné konkurence v mezinárodním měřítku. Je nesporné, že se šlechtění na rezistenci uplatňuje v zahraničí i při šlechtění květin. Jedná se však zpravidla o firemní testování o němž je velmi málo informací v dostupné literatuře.

Literatura

- DEMMINK, J. F. - KARSTEN, M. - GIESEN, van der A. C.: Veredellingswerk IVT wert vruchten af eerste vaatziekte - resistente trosanjers komen ergan. Vakblad voor de bloemisterij, 25, 1982: 24-28.
- DUŠKOVÁ, E.: Hodnocení 16 druhů karafiátů z hlediska jejich rezistence k fuzáriovému vadnutí. In: Symp. 60 let zahradnického výzkumu v Československu. Praha, 18. - 21. 8. 1987: 315-318.
- DUŠKOVÁ, E.: Test for resistance against *Fusarium oxysporum* in gladiolus. Scientific symposium 75th anniversary Bulb research centre Lisse. 1992. Netherlands: 69 Book of Abstr.
- DUŠKOVÁ, E. - KAŇÁK, J.: Hodnocení rezistentních odrůd karafiátů v provozních podmínkách. In: Seminář Karafiáty a fusarium, Olomouc, 1987: 60-67.
- KRÁTKÁ, J. - DUŠKOVÁ, E.: Hodnocení odolnosti odrůd astry čínské (*Callistephus chinensis*) k *Fusarium oxysporum* f. sp. *callistephi*. Ochr. Rostl., 27, 1991: 127-135.
- KOMADA, H.: Development of a selective medium for quantitative isolation of *Fusarium oxysporum* from natural soils. Rev. Plant Prot. Res., 8, 1975: 114-115.
- TRAMIER, R.: Studies on *Fusarium* wilt resistance in carnation. Acta Hort., 141, 1983: 49-52.
- TRAMIER, R. - ANTONINI, A. - BETTACHINI, A.: Variations of the tolerance level of carnation cultivars against *Fusarium oxysporum dianthi* depending on the substrate. Acta Hort., 216, 1987: 105-109.

Došlo 13. 4. 1994

Tests for resistance to fusarium wilt in flower breeding

Since the year 1985 some flowers (carnations, asters and gladiolus) have been tested for resistance to fusarium wilt. A high level of resistance was found in some breeding materials.

Inoculum in the form of a spore suspension was incorporated into the soil used for planting. Gladiolus was also inoculated by injuring the bulbs in the laboratory; this test provided results before planting in the field.

Though with both test methods and each of the species the level of disease was different from one year to the other, the ranking of the degree of resistance stayed the same. For the time being, only the testing of gladiolus is continuing.

gladiolus; carnations; asters; Czech breeding; resistance; fusarium wilt

Contact Address:

Ing. Eva Dušková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507,
161 06 Praha 6-Ruzyně, Czech Republic
Tel. 02 360851, fax 02 365228

SOUČASNÝ STAV PĚSTOVÁNÍ OVOCNÝCH DŘEVIN A JEJICH PRODUKCE V TURECKU

Turecká republika je zeměpisně umístěna mezi 36. a 42. rovnoběžkou a mezi 26. a 45. poledníkem a zaujímá plochu 78 milionů ha. V porovnání s celkovou plochou Země je to část velice malá, nicméně značné rozdíly v klimatických podmínkách poskytují široké možnosti pěstování různých druhů ovocných kultur. Klimaticky je možné Tureckou republiku rozdělit přibližně na několik rozdílných oblastí.

Oblast při pobřeží Černého moře

Roční srážky se zde pohybují od 2 000 do 3 000 mm, zimní období jsou deštivá, deště jsou však časté i v letním období. Relativní vlhkost se zde pohybuje nad 60 %. Roční průměrná teplota je 15,7 °C, výjimečně zde klesá pod bod mrazu. Ve středně východní části je dešťových srážek méně než ve východní. Průměrné srážky se zde pohybují od 800 do 1 000 mm. Léta jsou vlhká a horká. Mezi hlavní plodiny pěstované v této oblasti patří čaj (3 879 t zelených listů), líska (262 105 t lískových oříšků), jabloně (114 972 t jablek) a hrušně (58 628 t hrušek).

Oblast při pobřeží Marmarského moře

Jde o oblast klimaticky přechodnou. Pobřežní zóna má klima podobné středomořskému. Letní teploty zde nejsou sice tak vysoké jako ve Středozeří nebo v oblasti Egejského moře. Období bez dešťů je poměrně krátké. V oblasti Thrakie převažuje kontinentální podnebí, převážně se zde pěstují jabloně (201 856 t) a olivy (120 058 t), pro přímý konzum ovoce zejména broskvoně (99 226 t), hrušně (72 246 t) a líska (58 053 t).

Oblast u pobřeží Egejského moře

V této oblasti převažuje podnebí středomořské, léta jsou zde suchá a horká, zimy mírné a deštivé. Průměrná roční teplota je kolem 17 °C. Největší pozornost v zemědělství se právě věnuje ovocnářství. Produkují se zde olivy (833 996 t), jablka (543 650 t), fíky (247 517 t) a citrusové plody (175 195 t).

Oblast Středozeří

Zimní období jsou zde deštivá, kdežto letní období jsou velmi suchá. Roční srážky se zde pohybují od 500 do 1000 mm. Průměrné zimní teploty se pohybují v průměru od 10 do 12 °C. Oblast Isparta, Burdura a Egridiru patří k přechodným klimatickým oblastem mezi podnebí středomořským a kontinentálním. Produkují se zde převážně meruňky (109 738 t), jablka (79 919 t), hrušky (27 413 t), moruše (16 690 t), broskve (12 973 t). Převážná část ovoce je určena k přímému konzumu.

Oblast Jižní Anatólie

Patří vůbec mezi nejteplejší oblasti na světě. Průměrná letní teplota je kolem 30 °C. Nicméně zimy jsou studené. Roční průměr srážek nepřesahuje 400 mm, prší pouze v zimním období. Léta jsou extrémně horká a suchá. V této oblasti se vyprodukuje 588 104 t jablek, 61 361 t hrušek, 28 374 t višní, 21 104 t třešní a 20 433 t švestek a sliv.

Oblast východní Anatólie

Převažuje kontinentální podnebí. Zimy jsou dlouhé, se sněhovou pokrývkou a velmi studené. Léta jsou krátká a mírná, jaro a podzim velmi krátké. Teploty v zimním období klesají pod -35 °C. Mezi převládající produkty patří jablka. Jejich sklizeň je asi 44 999 t, meruňek 4 334 t. Dále zde rostou plané druhy meruněk (19 902 t), hrušek (14 502 t) a moruší (12 386 t).

Mezi další druhy ovocných plodin pěstovaných roztroušeně v různých oblastech Turecka patří kdouloně, jabloně, hrušně, švestky, třešně, višně, dřín, pistácie, mandloně, ořešáky, kaštiny, olivy, fíkovníky, granátová jablka, réva vinná aj. Z tropického ovoce se v menší míře pěstují banány. Hospodářsky důležitých ovocných druhů se v Turecku pěstuje osm. Celková produkce ovocných plodů je odhadována na 10 746 800 t. Z toho 22,4 % tvoří jablka, 22,41 % peckoviny, 13,71 % citrusové plody, 5,86 % ořechy a 37,61 % tvoří bobuloviny včetně hroznového vína. Turecko zaujímá první místo ve světě v produkci lískových oříšků, sušených fíků a meruněk. Velmi bohatý je výskyt různých planých druhů ovocných dřevin.

PĚSTOVÁNÍ OVOCNÝCH DŘEVIN V EGEJSKÉ OBLASTI

Egejská oblast je umístěna v západní části anatolského poloostrova. Patří k nejdůležitějším oblastem pěstování těchto dřevin v Turecku. Z celkové produkce ovoce v této zemi (10 746 800 t) připadá na tuto oblast 3 627 337 t. Pěstují se zde z jaderovin: hrušně, kdouloně, jabloně, mišpule; z peckovin: slivoně, broskvoně, třešně, meruňky, olivy, plané meruňky a dřín. Z citrusových plodů se produkují grapefruity, citrony, mandarinky, sladké pomeranče, různé druhy ořechů a oříšků, granátová jablka, hroznové víno, fíky, jahody a další.

Réva vinná, oliva a fíkovník jsou tři nejdůležitější druhy ovocných plodin pěstovaných v této oblasti. Nejlepší hrozny pocházejí z Gedzského údolí, sušené fíky z Velkého a Malého meandru, blízko Edremitu a Ayvalıku se pěstují olivy pro výrobu oleje, mandle v okolí Datca a Satumas v blízkosti Gümülduru. Příznivá oblast pro pěstování třešní je u města Kemalpasa (20 km od Izmiru).

Z egejské oblasti pochází více než 2/3 fíkovníků; 99 % zastupuje nejznámější odrůda Sailop, pěstovaná také v Kalifornii. Převážná část produkce fíků je určena k sušení. Optimální podmínky pro jejich pěstování je právě v oblasti Malého a Velkého meandru, kde jsou zvláště vhodné podmínky pro jejich zrání a dozrávání.

V egejské oblasti se pěstuje 75 % oliv z celého Turecka. Z toho se sklízí 90 % pro extrakci oleje, zejména odrůda Memecik (odrůda jak stolní, tak i pro olej), dále odrůda Ayvalik pro extrakci oleje a odrůda Domat pro konzervaci zelených plodů.

V mikroklimatických podmínkách na jihozápadním pobřeží v oblasti Izmiru (Samsa) se pěstují nejranější odrůdy mandarinek. Jiné citrusové plody jako pomeranče, citrony a grapefruity se pěstují v jižní oblasti sousedící se středomořskou oblastí, která má však již subtropický charakter.

PĚSTOVÁNÍ VINNÉ RÉVY V TURECKU

V pěstování révy vinné a ve výměře zaujímá Turecko páté místo ve světě, v celkové produkci šesté. Výměra vinic je 60 000 ha s roční produkcí 3,3 mil. t hroznů. Vinice můžeme nalézt téměř ve všech oblastech. Nejdůležitější vinohradnická oblast je v egejské oblasti (asi 40 % celkové výměry vinic v Turecku). Následuje za ní oblast Středomoří, střední a jihovýchodní oblast.

V egejské oblasti se nejvíce pěstuje odrůda Round Seedless známá také pod jménem Round Sultani nebo Thompson Seedles, která se objevuje jako výsledek spontánních mutací v celé této oblasti. Z těchto lokalit se rozšířila do celého světa. Je významnou odrůdou také pro výrobu hroznů a stolní konzumaci. V některých případech se používá jako surovina pro výrobu vína.

37 % vinných hroznů vypěstovaných v Turecku je určeno na sušení, 37 % pro průmyslové zpracování, 23 % pro přímou konzumaci. Nemalá část sušených hroznů je fermentována jako známá Raki s příchutí anýzu.

Velkým nebezpečím pro pěstování révy vinné je *Phylloxera*, houba rozšířená zejména na amerických podnožích. Také rozšíření viróz je značné. Nicméně 70 % vinic v egejské oblasti je založeno na vlastních podnožích. Průměrné výnosy hroznů z 1 ha se pohybují mezi 400-480 kg.

Turecko patří k největším exportérům hroznů ve vysoké kvalitě ve světě. Každým rokem hospodářský význam vinohradnictví v Turecku stoupá.

V minulém roce se konalo ve dnech 20. - 24. 9. v Izmiru mezinárodní sympozium, pojednávající o kulturách meruněk. Bylo pořádáno pracovní skupinou pro výzkum této kultury v rámci organizace ISHS. Sympozium bylo zaměřeno na šlechtění meruněk, jejich biologii, agrotechniku, fytopatologii a na otázky související s technologií zpracování plodů této kultury.

Výzkumem uvedené problematiky se zabývají početné skupiny vědeckých pracovníků přinejmenším v osmi centrech výzkumu, soustředěného zejména na univerzitách v Adaně, Izmiru, Ankaře, Vanu, Malatyi, Kahramanmasanu a Erzurumu.

Ing. Jiří Chod, DrSc.,

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6-Ruzyně

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

ČINNOST OVOCNÁŘSKÉ SEKCE ISHS

Mezinárodní společnost pro zahradnickou vědu (ISHS) je členěna na šest sekcí, které zastřešují hlavní skupiny zahradnických plodin, a na 11 komisí, jež prolínají těmito sekcemi a řeší společné tematické nebo vědní problémy.

Ovocnářská sekce je největší, a to jak z hlediska počtu pracovních skupin do ní začleněných, tak i počtem členů, kteří v ní formálně nebo i neformálně pracují. Jako předseda ovocnářské sekce již 20 let pracuje prof. S. S a n s a v i n i, vedoucí oddělení pěstovaných dřevin na univerzitě v Boloni (Itálie). Spolu s ním se na řízení činnosti této sekce v současné době podílí pět místopředsedů: Dr. M. F a u s t, vedoucí ovocnářského oddělení ve výzkumném ústavu v Beltsville (USA), Dr. J. J a c k s o n z ovocnářské stanice East Malling v Anglii, prof. A. S a d o w s k i, vedoucí zahradnického oddělení Vysoké školy zemědělské ve Varšavě, Dr. A. S u - g i u r a, vedoucí laboratoře ovocných plodin na univerzitě v Kyoto v Japonsku a Dr. J. V. P o s s i n g h a m, vedoucí výzkumný pracovník z Adelaide v Austrálii.

Na posledním zasedání výkonného výboru ISHS, které se konalo v říjnu 1993 v Johannesburgu (jižní Afrika), byly schváleny významné změny týkající se organizační struktury ovocnářské sekce. Dvě pracovní skupiny byly z této sekce vyjmuty a naopak dvě nové do ní byly začleněny. Pracovní skupina „Kultury *in vitro* v ovocnářství“ byla přesunuta do mezioborové komise pro biotechnologie, kterou vede dosavadní předseda této skupiny Dr. R. Z i m m e r m a n z Beltsville (USA). Místo této skupiny byla do ovocnářské sekce zařazena nová skupina „Fyziologie okolního prostředí u ovocných plodin“, jejímž předsedou je Dr. J. F l o r e z university v East Lansing (USA). Druhá bývalá pracovní skupina „Skladování ovoce“ byla přeorganizována v novou mezioborovou komisi „Posklizňová biologie a technologie“, kterou vede Dr. M. H e r r e g o t s. Místo ní byla v ovocnářské sekci ustanovena nová pracovní skupina „Třešně a višně“, která bude pracovat pod vedením Dr. R. P e r r y h o, jenž je rovněž z univerzity v East Lansing. Pro úplnost těchto změn je nutno ještě doplnit skutečnost, že místopředseda ovocnářské sekce Dr. J. P o s s i n g h a m v září 1993 založil novou samostatnou sekci ISHS „Vinohradnictví a vinařství“, jejíž první zasedání je plánováno do Padovy (Itálie) v roce 1995.

Výkonný výbor ISHS na svém zasedání v Johannesburgu dále schválil pracovní program, který připravilo předsednictvo ovocnářské sekce pro kongres ISHS. Tento program se nazývá „Strategie moderního ovocnářství“ a bude předmětem otevřeného sympozia pro všechny účastníky nadcházejícího kongresu ISHS. Návrh programu sympozia je členěn do těchto tematických skupin:

- a) Výzkum a vývoj ve světové produkci ovoce.
- b) Vzdělávání a výchova uvnitř ovocnářských disciplín.
- c) Pokroky za období 1985-1995. Vyhledy do blízké budoucnosti.

1. Výzkum: současná orientace: rozhodování, priority, financování, technologie, výstupy a přínosy, zavádění výsledků výzkumu. Nové projekty: šlechtění a aplikovaná genetika, fyziologie, výživa a voda, prostředí, biologická ochrana, biotechnologie atd.
2. Směry v poradenských a konzultačních službách:
 - a) veřejné,
 - b) soukromé.

Současná situace a vyhlídky do budoucnosti: nová technologie a realizace výsledků výzkumu.

3. Vzdělávání a výchova: světové změny ve studentské populaci. Situace v hlavních rozvinutých státech a ve státech nově vzniklých.

4. Úloha národních zahradnických společností a ISHS v mezinárodní spolupráci.

Během příštího kongresu ISHS v Kyoto (Japonsko) se uskuteční volba nového předsedy ovocnářské sekce, protože současný její předseda prof. S. S a n s a v i n i požádal o uvolnění z této funkce vzhledem ke svému pokročilejšímu věku. Z řad jednotlivých pracovních skupin byli zatím pro tuto funkci navrženi tyto kandidáti:

Dr. N. L o o n e y , vedoucí ovocnářského oddělení, Výzkumná stanice v Summerlandu, Britská Kolumbie, Kanada.

Dr. W. M ü l l e r , ředitel Výzkumné zahradnické stanice ve Wädenswilu, Švýcarsko.

Dr. M. F a u s t , vedoucí ovocnářského oddělení ve Výzkumném ústavu v Beltsville (USA).

Dr. C. F i d e g h e l l i , ředitel Výzkumného ústavu ovocnářského v Římě, Itálie.

Dr. J. F l o r e , fyziolog, zahradnické oddělení Michiganské státní university v East Lansing, USA.

Prof. A. S a d o w s k i , děkan zahradnické fakulty, Vysoká škola zemědělská ve Varšavě, Polsko.

Dr. A. S u g i u r a , Ovocnářská laboratoř university v Kyoto, Japonsko.

Pracovní skupiny ovocnářské sekce: předsedové a kalendář připravovaných symposií

1. Apricot (Meruňky). Během 10. symposia této skupiny, které se konalo v září 1993 v Izmiru, byla do funkce předsedkyně zvolena Dr. R. G ü l c a n . Příští symposium se bude konat v Thessalonika (Řecko) v roce 1997. Místním organizátorem je ing. I. K a r a y i a n n i s z Naoussa.

2. Vaccinium (Borůvky). Během 5. symposia této pracovní skupiny, které se konalo v březnu 1993 v Melbourne, byl potvrzen ve funkci předsedy Dr. K. P l i s z k a z Vysoké školy zemědělské ve Varšavě, Polsko. Příští symposium se bude konat v Maine, USA v srpnu 1996. Místními pořadateli budou Dr. J. A m a g u l a a Dr. D. Y a r b o r o u g h . Kromě toho se uskuteční pracovní zasedání této skupiny při příležitosti letošního kongresu ISHS v Kyoto v Japonsku pod názvem: Výzkum v rámci rodu *Vaccinium* a průmyslové pěstování borůvek v Japonsku. Místním organizátorem je Dr. T. T a m a d o .

3. Pear (Hrušně). Na 6. symposiu o hrušních uskutečněném v Medfordu (stát Oregon, USA) v červenci loňského roku, byl znovu zvolen předsedou této pracovní skupiny

Dr. M. Carrera ze Saragozy (Španělsko). Příští sympozium se bude konat pravděpodobně v Talca (Chile) v roce 1997. Organizátorem bude Dr. J. A. Juri z místní univerzity.

4. Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology (Genetika, šlechtění a pomologie slivoní a švestek). Předsedou skupiny byl znovu zvolen Dr. G. Salesse z ovocnářské stanice INRA v Bordeaux (Francie). Poslední sympozium organizované Dr. W. Hartmannem se konalo v září loňského roku v Hohenheimu (SRN). Příští sympozium bude zajišťovat Dr. Z. S. Grzyb ve Skierniewicích v Polsku v r. 1996.

5. Bioregulators in Fruit Production (Bioregulátory při pěstování ovoce). Název této pracovní skupiny byl změněn - místo původního názvu „Regulátory růstu“, bude nyní tato skupina pracovat pod názvem „Bioregulátory při pěstování ovoce“. Na loňském sympoziu v Jeruzalémě byla zdůrazněna nová koncepce výzkumu bioregulátorů. Na tomto sympoziu byl znovu zvolen předsedou Dr. Looney, který však navrhl, aby se od pracovní schůzky v Kyoto stal novým předsedou této sekce Dr. F. Bangerth z Německa. Tato skupina bude během letošního zahradnického kongresu v Kyoto organizovat tříhodinové kolokvium pod názvem „Rostlinné bioregulátory v zahradnictví - 1994“. V seznamu přednášejících je kromě Dr. N. Looneye (bude zároveň předsedou kolokvia) Dr. D. Nevins z USA, Dr. A. Halevy z Izraele, Dr. M. A. Mander z Austrálie, Dr. W. Rademacher z Německa, dr. S. Oshima z Japonska a dr. M. A. Venis ze Spojeného království. Podrobnosti k tomuto kolokviu poskytuje Dr. Looney ze Summerlandu v Kanadě. Jinak příští řádné sympozium bude v roce 1996 pořádat Wye College nebo Výzkumná stanice v East Mallingu v Anglii. Funkcí místního organizátora byl pověřen Dr. J. Quinlan.

6. Orchard design & Plantation Systems (Projekce ovocných sadů a systémy výsadby). Předsedou této pracovní skupiny je Dr. J. Jackson z East Mallingu v Anglii. Sympozium je plánováno na srpen 1994 v Kyoto (Japonsko).

7. Water relations in woody crops (Vztahy k vodě u ovocných plodin). Tato skupina pracuje pod vedením Dr. C. Giulivoa z univerzity v Padově (Itálie). Poslední sympozium se konalo v roce 1992 ve Španělsku (Almeria). O konání dalšího sympoziua není doposud rozhodnuto.

8. Environmental physiology in fruit crops (Fyziologie okolního prostředí u ovocných plodin). Předsedou skupiny je Dr. J. Flore z univerzity v East Lansing (USA). Pracovní porada skupiny se bude konat při příležitosti 24. kongresu ISHS v letošním roce v Kyoto (Japonsko) a první sympozium se uskuteční pravděpodobně v Michiganu v roce 1995 nebo 1996.

9. Peach (Broskvoně). Na posledním sympoziu, které se konalo v září 1993 v Peking, byl prodloužen mandát stávajícího předsedy Dr. C. Fideghelliho z Výzkumného ústavu ovocnářského v Římě (Itálie), a to až do pracovní porady této skupiny v Kyoto. Příští sympozium se bude pravděpodobně konat v Bordeaux

(Francie). Kandidátem na místního pořadatele je Dr. M o n e t. Návrh projektu „Databanky“ pro genofond broskvoní by měl být navržen Dr. F i d e g h e l i m.

10. Computer modelling - fruit research and orchard management (Počítačové modelování - ovocnářský výzkum a ošetřování ovocných výsadb). Předsedou skupiny je Dr. T. A r k i n s z Palmerstonu North (Nový Zéland). Příští sympóziium se bude konat v září 1995 v Avignonu (Francie).

11. Rubus & Ribes (Maliny a rybíz). Novým předsedou skupiny zvoleným na posledním sympoziu konaném v červenci loňského roku ve Skierniewicích (Polsko) je Dr. G. R. M c G r e g o r z Austrálie. Přípravou dalšího sympozia jsou společně pověřeni Dr. M c G r e g o r a Dr. H a l l z Nového Zélandu. Mělo by se konat v prosinci 1997 a v lednu 1998 v Austrálii a na Novém Zélandu.

12. Strawberry (Jahody). Předsedou skupiny je Dr. P. R o s a t i z Ancony (Itálie). Další sympóziium se bude společně konat v Nizozemsku a Belgii v roce 1996. Pořadatelem bude Dr. J. D i j k s t r a z Wilhelminadorpu (Nizozemsko).

13. Rootstock breeding (Šlechtění podnoží). Po rezignaci Dr. C u m m i n s e byl schválen do funkce předsedy Dr. A. W e b s t e r z Výzkumné stanice v East Malling (Anglie). Přípravuje se založení mezinárodního pokusu s podnožemi. O pořádání příštího sympozia není dosud rozhodnuto. Kandidáty pro rok 1996 jsou státy Washington (USA) a Britská Kolumbie (Kanada).

14. Cherry (Třešně a višně). Do funkce předsedy byl schválen Dr. R. Perry z university v East Lansing (USA). Dr. K. T o b u t t z East Mallingu v Anglii připravuje pro tuto skupinu databanku o genetice třešní a višní. Společnými kandidáty pro příští sympóziium, které by se mělo konat v červenci 1997, jsou Dánsko a Norsko. Kontaktními osobami jsou Dr. J. V. C h r i s t e n s e n ze stanice v Arsløvu (Dánsko) a Dr. J. Y s t a a s z Výzkumné stanice v Ullensvang (Norsko).

15. Olive (Olivy). Na posledním sympoziu v r. 1993 v Rehovotu (Izrael) byl schválen do funkce předsedy Dr. S. L a v e e. Kandidátem pro příští sympóziium v r. 1997 je Řecko.

16. Nut production (Produkce ořechů). Předsedou je Dr. G. H. M c G r a n a h a n z kalifornské univerzity v Davis (USA). Místopředsedou je Dr. F. M o n a s t r a z Výzkumného ústavu ovocnářského v Římě (Itálie). Tato pracovní skupina má osm podskupin, z nichž se každá specializuje na jeden druh skořápkatého ovoce.

16.1. Almond (Mandloně). Vedoucím podskupiny zvoleným na sympoziu v Agri-
gentu konaném v květnu 1993 je Dr. M o n a s t r a. Příští sympóziium týkající se
Grempe se bude konat v roce 1996 v Maroku. Následující sympóziium věnované
problematice mandloní a pistácií se bude konat v kalifornském Davisu (USA) v roce
1997. Kontaktními osobami jsou Dr. D. K e s t e r a Dr. G r a z d i e l.

16.2. Hazelnut (Lísky). Vedoucím podskupiny je Dr. S. M e h l e n b a c h e r z univerzity v Corvallis (Oregon, USA). Příští sympóziium se koná v roce 1996 v Gi-
resunu (Turecko). Kontaktní osobou je Dr. E. C e t i n e r.

16.3. Pistachio (Pistácie). Vedoucím je Dr. N. K a s k a . Příští sympozium je plánováno na Adana univerzitě (Turecko) na přelomu září a října 1994.

16.4. Walnut (Vlašské ořechy). Vedení zajišťuje Dr. E. G e r m a i n . Následující sympozium se koná v roce 1995 v Alcobaca (Portugalsko). Místním organizátorem je Dr. A. G. P e r e i r a .

Setkání zbývajících podskupin se uskuteční v roce 1997 nebo později: Chestnut (Kaštanovníky), vedoucím je Dr. G. S a l e s s e s z Francie, Pecan (Pekany), vedení zajišťuje Dr. B. W o o d z USA, Pine nut, vedoucím je Dr. J. G. P e r e i r a z Portugalska a Tropical nuts (Tropické ořechy), které vede Dr. V. G. S a u c o ze Španělska.

Přehled hlavních neformálních skupin

1. Integrated Fruit Production (Integrovaná produkce ovoce). Vedení této skupiny zajišťují Dr. F. Lenz z university v Bonnu (Německo) a Dr. W. M ü l l e r z zahradnické stanice ve Wädenswilu (Švýcarsko). Příští sympozium se bude konat v roce 1995 v Heidelbergu (Německo). Kontaktní osobou je Dr. L e n z . Komise IOBC-ISHS pro evropská pravidla pěstování ovoce v integrovaných systémech zasedala v květnu roku 1993 v Boloni pod předsednictvím Dr. H. D i c k l e r a . Na tomto zasedání byl zvolen nový předseda této komise: Dr. J. C r o s s z zahradnického výzkumného ústavu (Spojené Království).

2. Soil sickness and replant problems (Únava půdy a problémy s obnovou výsadeb). Předsedou skupiny je Dr. R. S. U t k h e d e z výzkumné stanice v Summerlandu v Kanadě. Poslední sympozium se konalo v Summerlandu v srpnu 1993. Příští sympozium je plánováno do Budapešti v roce 1996.

3. Kiwifruit and its culture (Ovoce kiwi a její pěstování). Předsedou skupiny je Dr. G. C o s t a z univerzity v Udine (Itálie). Příští zasedání je plánováno do Řecka na září 1995 (Thessaloniki).

4. Nutrition of Deciduous Fruit Trees (Výživa opadavých ovocných dřevin). Předsedou je Dr. G. N e i l s e n z výzkumné stanice v Summerlandu (Kanada). Poslední sympozium se konalo v Trentu (Itálie) v září 1993. Další sympozia se plánují do španělské Saragozy v roce 1996 a do Summerlandu v Kanadě v roce 1999.

5. Germplasm, Genetics and Breeding of Horticulture Plants (Genofondy, genetika a šlechtění zahradních rostlin). Předsedou této skupiny je prof. S. P a u n o v i ć z univerzity v Čačaku (Srbsko). Navzdory kritické situaci v bývalé Jugoslávii je zde příští sympozium plánováno na červenec 1995.

Ing. Jan B l a ž e k , CSc.

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha

vydává

ZAHRADNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK

Po více než 70 letech vychází v České republice zahradnický slovník v moderním pojetí, zahrnující nejen ovocnářství, zelinářství, květinářství, sadovnictví, školkařství, vinařství, léčivé rostliny, kultivované vyšší houby a zpracování ovoce a zeleniny, ale i pro zahradnictví důležité úseky botaniky, fyziologie, genetiky a šlechtění, nové zahradnické biotechnologie a ochranu zahradních plodin.

Předpokládáný rozsah slovníku je 4 až 5 dílů formátu A4 (každý rok počínaje rokem 1994 vyjde jeden díl). První díl bude mít 512 stran textu včetně pérovek a černobílých fotografií a 32 barevných tabulí.

Předpokládaná cena prvního dílu je 295 Kč (bez poštovného).

Závazné objednávky zasílejte na adresu:

**Ústav zemědělských a potravinářských informací
Encyklopedická kancelář
Slezská 7
120 56 Praha 2**

INTEGROVANÁ OCHRANA OVOCE - SOUČASNOST A PERSPEKTIVY

F. Kocourek

Ve všech zemích s vysokou intenzitou zemědělské výroby, bez ohledu na značnou diferenciaci výše státních subvencí do výroby potravin v těchto zemích, dochází v posledních letech k přehodnocení technologických postupů v pěstování zemědělských plodin. Pod vlivem změn politické mapy světa, postupné liberalizace obchodu, zejména možných negativních dopadů z výsledků jednání uruguayského kola GATT na evropský trh s potravinami, ze zvyšuje zájem vlád řady zemí o změny ve způsobech intervence do systémů výroby potravin s cílem minimalizovat státní subvence bez narušení ekologických a socioekonomických funkcí venkovské krajiny. Pro většinu zemí ES, ale i pro postkomunistické státy střední Evropy se jedná o úkol značně obtížný a dlouhodobý před kterým stojí i Česká republika.

Ve zmíněných podmínkách je v ČR nezbytné odstoupit od zaměření k maximalizaci výnosů zemědělských produktů, která vycházela z politických cílů soběstačnosti ve výrobě potravin v předchozím režimu. Současné zaměření, které vychází z Agrárního programu vlády ČR, vychází z cíle optimalizace výnosů s důrazem na kvalitu produktů a omezení nepříznivých dopadů technologií pěstování kulturních rostlin na životní prostředí.

Pro praktického zemědělce je velmi obtížné naplňovat takové cíle v podmínkách transformace českého zemědělství, kdy hlavním kritériem je vysoká efektivita výroby v daném roce. V takové situaci jsou krátkodobé zájmy pěstitele nadřazeny nad jeho zájmy dlouhodobými a zájmy ekologickými. Snížení intenzity pěstování, zejména omezení spotřeby agrochemikálií pod tlakem nedostatku financí, vede ke snížení rentability pěstování a k možnému riziku bankrotu zemědělského subjektu. Přitom návrat k extenzivnímu způsobu pěstování je možný pouze u velmi omezeného okruhu plodin a často jen v některých oblastech pěstování. Systémy tzv. biologického zemědělství mají a v blízké budoucnosti budou mít pouze omezený okruh využití.

Koncepce, která umožňuje dlouhodobě řešit výše uvedené problémy, spočívá v zavádění systémů integrované produkce. Součástí těchto systémů, často jejich klíčovým komponentem je integrovaná ochrana rostlin. Výzkum a zavádění systémů integrované ochrany prochází v posledních letech prudkým vývojem zejména proto, že je podporován vládami v řadě zemí, včetně ČR, které tímto způsobem chtějí řešit rozpory mezi ekonomickými zájmy pěstitelů a ekologickými zájmy společnosti. Místo přímých subvencí do výroby potravin, které jsou redukovány, podporuje stát v řadě zemí výzkum, poradenství a zavádění systémů integrované ochrany do praxe. Za závažný problém stávajících technologií pěstování je možno považovat vliv vedlejších

účinků chemické ochrany na kvalitu produktů (rezidua pesticidů v potravinových řetězcích), na kvalitu vodních zdrojů, na úrodnost půdy a na diverzitu ekosystémů. Vzrůstající vliv tzv. loby ochránců životního prostředí, účast různých „stran zelených“ v parlamentech řady zemí vedl k tomu, že cíle k omezení negativních vlivů stávajících intenzivních systémů pěstování kulturních plodin se stávají součástí politických programů.

Největšího pokroku jak ve výzkumu, tak při praktickém zavádění dosáhly v posledních letech systémy integrované ochrany ovoce. Jedná se o vhodný model, na kterém je možno demonstrovat složitost, podmínky a rizika při provádění změn v technologiích pěstování zemědělských plodin.

Od roku 1993 se Odbor rostlinolékařství VÚRV v Praze-Ruzyni zapojil do řešení mezinárodního výzkumného projektu „Maximizing biological control in integrated pest management of pome fruit“, jehož řešiteli jsou výzkumná pracoviště z USA, Maďarska, Polska, Rumunska a České republiky. Koordinace projektu a úhrada poloviny nákladů na řešení v letech 1993 a 1994 v evropských zemích je zajišťována ze strany USA. Cílem projektu je, vedle výměny informací při řešení aplikovaného výzkumu, urychlení procesu zavádění systémů integrované ochrany ovoce v jednotlivých zemích.

Cílem předložené studie je, na základě informací získaných při přípravě studie mezinárodního výzkumného projektu a s využitím poznatků z ovocnářské praxe v ČR, popsat metodická východiska pro rozvoj výzkumu a zavádění systémů integrované ochrany ovoce do praxe. V literární rešerši jsou vedle definic základních pojmů ze systémů integrované ochrany ovoce a jejich komponent shrnuty zásadní nedostatky stávajících intenzivních způsobů pěstování ovoce v ČR. Přehled o současném stavu výzkumu dané problematiky ve světě je doplněn o náměty pro organizační a technická zajištění výzkumu, poradenství a státní správy na úseku dalšího rozvoje systémů integrované ochrany ovoce v ČR. Tyto náměty jsou předkládány k diskusi vědecké obci dříve, než budou realizovány a akceptovány odpovídajícími složkami společnosti.

PROBLÉMY SOUČASNÝCH INTENZIVNÍCH ZPŮSOBŮ PĚSTOVÁNÍ OVOCE

Problémy současných intenzivních technologií pěstování ovoce v ČR je možno shrnout do šesti základních okruhů, přičemž řada problémů v jednotlivých okruzích se překrývá či doplňuje. Jedná se o problémy: ekonomické, ekologické, hygienické, agronomické a sociologické.

Z ekonomických problémů se v ČR projevuje negativně vliv nadprodukce řady druhů ovoce v zemích západní Evropy a jejich neregulovaný (dnes již z části regulovaný) dovoz do ČR za dampingové ceny, vlivem dosud přetrvávajících dotací do výroby v řadě zemí. To způsobuje obtíže s prodejem ovoce domácí produkce a realizační cenou za ně.

Vysoké náklady na pěstování ovoce v ČR u řady pěstitelů, často spojené s nízkou kvalitou produktů, jsou způsobeny jak nezvládnutím technologie pěstování (vysoká

intenzita chemie s neodpovídajícím výnosem a kvalitou ovoce), tak stále vzrůstajícími cenami pesticidů. Extenzivní způsoby pěstování ovoce jsou ekonomicky zcela neschopné konkurence. Vážným problémem je také vysoký podíl starých sadů, sadů za zenitem plodnosti a sadů dlouhodobě zanedbaných a destruovaných nevhodnou technologií pěstování. Kvalita ovoce z těchto sadů je nízká, pěstování většinou neekonomické. Nevhodná je také druhová skladba pěstovaného ovoce, zejména vysoký podíl jabloní a nízký podíl intenzivních výsadeb modrého ovoce a hrušní. Ani spektrum odrůd, zvláště u jabloní, neodpovídá potřebám trhu, čímž se snižuje prodejnost ovoce a klesá celková efektivita jeho pěstování.

V ČR jsou příliš tvrdé normy např. oproti normám v USA. Pro drobné vady vzhledu bývá často značná část produkce zařazena do nestandardu, což způsobuje ztráty a snížení zisku z jednotky plochy. Pro pěstování ovoce na mošt a průmyslové zpracování by měla být zavedena speciální technologie. Využívání nestandardních produktů z intenzivních výsadeb ovoce určených pro přímý konzum je značně ztrátové.

Vlivem nedostatku prostředků téměř nedochází v posledních letech v ČR k obnově výsadeb. K zajištění stability ploch a produkce by byla zapotřebí nejméně 4% roční obnova sadů. V současnosti dochází k poklesu ploch sadů, u intenzivních ploch často klučením po restitucích, u extenzivních sadů jejich přirozeným stárnutím a ztrátou produkční schopnosti. Obnova sadů je také nezbytná při zavádění nových technologií, jako je využití vyšších stupňů integrované ochrany s odrůdami rezistentními vůči chorobám.

Z ekologických problémů intenzivních způsobů pěstování ovoce jsou nejzávažnější rezidua pesticidů ve vodě a v potravinových řetězcích. Při vysoké intenzitě chemické ochrany bez využívání selektivních přípravků dochází ke ztrátě diversity fauny a flóry, což se projevuje ztrátou ekologické stability agroekosystémů a celé krajiny. Destrukce populací přirozených nepřátel škodlivých organismů se projevuje opakovaným přemnožováním mnoha druhů škůdců.

Z hygienických problémů není dosud jednotný názor na vliv reziduí pesticidů v potravě člověka. Neznámé jsou dosud účinky dlouhodobé konzumace potravin s velmi širokým spektrem reziduí pesticidů, podle současných norem většinou s výskytem v podprahovém množství. Nedostatek informací o podílu ovoce s obsahem reziduí pesticidů v ČR je způsoben dosud nedostatečným systémem kontroly reziduí pesticidů prováděného státním dozorem. Program monitoringu reziduí v ČR v potravinách, srovnatelný se zeměmi ES, je zpracován a bude postupně zaváděn do praxe. Při analýze reziduí pesticidů v ovoci provedené v roce 1989 v Maďarsku bylo zjištěno, že 34 % vzorků bylo prostých reziduí (obsah pod detekčním prahem), u 58 % vzorků byl obsah reziduí mezi detekčním prahem a maximálním limitem reziduí a u 8 % vzorků byl obsah reziduí stejný nebo vyšší než je maximální limit (L a n t o s aj., 1992). V ČR lze předpokládat, že vzhledem k nižší intenzitě chemické ochrany by podíl vzorků prostých reziduí mohl být poněkud vyšší. Pokusy v Maďarsku prokázaly, že po zavedení integrované ochrany ovoce je problém reziduí odstraněn (L a n t o s aj., 1992).

Z agronomických problémů jsou při současných klasických intenzivních způsobech pěstování ovoce nejzávažnější eroze půdy a ztráta půdní úrodnosti spojená s poklesem obsahu humusu a poklesem biologické aktivity půdy. Nepříznivě se projevuje zejména kultivace černého úhoru, rezidua herbicidů (triazinů), utužení půdy, dávky a složení minerálních hnojiv. Při takovémto režimu dochází ke značným ztrátám živin (mineralizace, promývání) a také k narušení příjmu živin, což mívá za následek zvýšený výskyt karencních chorob. Některé z nich se projevují jako skládkové choroby ovoce (např. křenčení). Při změně technologie dochází k řadě problémů, které prodlužují přechodné období a zvyšují náklady na zavedení systému integrované ochrany. Např. vysoký obsah reziduí triazinu v půdním horizontu způsobuje oddálení zatrávnění meziřadí až o tři roky, přičemž vzrůstají náklady na kultivaci. Nízká biologická aktivita půdy vede ke zvýšení výskytu škůdců přežívajících v půdě dlouhé období životního cyklu. Např. zvýšené výskytu pilatky jablečné a zobonosky jablečné jsou zřejmě způsobeny nedostatečným výskytem přirozených regulátorů v půdě jako jsou entomopatogenní hádátka, bakterie a houby. Nízká biologická aktivita půdy může mít za následek rostoucí infekční tlak některých chorob. Například u strupovitosti jabloní se listy s infekcí v takové půdě velmi pomalu rozkládají.

Nejzávažnější z **technologických problémů** jsou nedostatky v řízení ochranných zásahů proti škodlivým organismům, v řízení výživy a způsobech řezu. Nevhodné spektrum pesticidů, chyby v aplikaci, dávkování, nevhodná či neseřížená mechanizace, ekonomicky nezdůvodněné preventivní a zbytečné aplikace pesticidů, nevhodné termíny aplikace, jsou jen příklady nedostatků. Vlivem nevhodného systému ochrany dochází u některých druhů škodlivých organismů k selekci rezistentních populací, což se projevuje ztrátou účinnosti některých pesticidů. V případě tzv. cross-rezistence dochází k neúčinnosti několika skupin pesticidů. U některých druhů škůdců a chorob je vznik rezistence k pesticidům velmi rychlý. V ČR např. u mery skvrnitě na hrušních, u svilušek a u strupovitosti jabloní. Dosud nedostatečně je v ČR zajištěn systém monitorování rezistence k pesticidům a metody strategie zabránění vzniku rezistence jsou nedostatečně rozpracovány. Vlivem změn v technologii pěstování (podnož, odrůda, řez, výživa, pesticidy), ale i změn ve stáří sadu, dochází trvale ke změnám druhového spektra škodlivých organismů. Objevují se stále nové druhy škůdců nebo druhy dříve málo škodlivé způsobují hospodářsky významné ztráty. Také pro zavedení cílené ochrany proti jednomu škůdci, může u jiného duhu vzrůst jeho hospodářský význam. Časté jsou také chyby v diagnostice škodlivého organismu nebo v určení jeho vývojového stadia, které je nejcitlivější k ochrannému zásahu. Nedostatečný je počet, často i obsah metodik pro praxi a služeb v poradenství na úseku racionalizace ochrany a zavádění integrovaných systémů ochrany ovoce.

Ze sociologických problémů se projevuje nedostatek informací o kvalitě ovoce a způsobech jeho pěstování u spotřebitele. Nedostatečná je propagace zdravého ovoce ve společnosti. Obtíže jsou s definováním tzv. vnitřní kvality ovoce a systému kontroly kvality z hlediska obsahu reziduí. Pochopitelná je nedůvěra spotřebitele, neboť nejsou u nás řídké případy, kdy strupovité ovoce není z neošetřovaných výsadeb, ale

z chemicky vysoce intenzivně ošetřovaných ploch. Nedostatečná je také legislativa, zejména části ukládající sankce pěstitelům, kteří porušují technologii pěstování a tzv. vnitřní kvalitu ovoce. Schválení zákona o rostlinolékařské péči by mělo nedostatky odstranit. Dosud nedostatečná podpora pro zavádění systémů integrované ochrany je způsobena neřešením tohoto problému v programu ekologizace zemědělství MZ ČR. Nerozvinuté jsou systémy vzdělávání, poradenství a podpory účelových publikací a expertních systémů pro zavádění ekologických způsobů pěstování ovoce a pro zhodnocení významu takového ovoce při racionální výživě.

DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Integrovaná ochrana ovoce je základní součást integrovaného systému produkce ovoce. Integrovaná produkce ovoce usiluje o dosažení optimálních výnosů s vyšší kvalitou produktů způsobem, který nezatěžuje životní prostředí. Základem technologie pěstování ovoce jsou ekologicky a ekonomicky přijatelná opatření, která usměrňují pozitivně kvalitu ovoce se zvláštním zřetelem na minimalizaci vlivu cizorodých látek (agrochemikálií) na životní prostředí a zdraví člověka (Dickler, 1992; Dobný aj., 1994).

Integrovaná produkce představuje způsob zemědělského hospodaření, jehož základním cílem je zajištění trvale udržitelného rozvoje společnosti (ve smyslu § 6 zákona č. 17/1992 Sb. o životním prostředí). Jedná se o takový způsob hospodaření, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce jak agroekosystémů, tak ostatních ekosystémů, jež jsou zemědělskou produkcí přímo či nepřímo ovlivňovány.

Integrovaná ochrana rostlin je systém regulace škodlivých činitelů, který využívá všechny ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelné metody pro udržení škodlivých činitelů pod hladinou škodlivosti, s přednostním využitím přirozených omezujících faktorů. Jedná se o ekologický přístup k potlačování škodlivých organismů. Integrovaná ochrana rostlin zahrnuje výběr, integraci a provádění ochranných opatření na základě předpověditelných ekonomických, ekologických a sociologických důsledků. Zavedením integrované ochrany jsou naplňovány požadavky na zemědělskou produkci, která musí být: ekonomicky efektivní, bezpečná, tj. nesmí nepříznivě působit na produkční schopnost agroekosystému a životní prostředí, musí poskytovat zdravé, vysoce kvalitní produkty prostě jakýchkoliv pro zdraví člověka rizikových látek.

Škodlivé organismy: škůdci (hmyz, roztoči, nematody, hlodavci), původci chorob rostlin (viry, bakterie, houby) a plevele redukuje výnos kulturních rostlin a snižují kvalitu produktů; prováděním ochranných opatření proti nim se zvyšují produkční náklady. Cílem integrované ochrany rostlin je redukce (minimalizace) ztrát působených škodlivými organismy, zvýšení čistého užítu pěstitele, minimální poškození životního prostředí a minimální nebo žádné riziko na zdraví lidí a zdraví zvířat.

Koncepce integrované ochrany rostlin byla formulována v 60. letech (Geiger a Clark, 1961; Stern, 1966; Steiner, 1968). Kogan (1988) rozlišuje tři úrovně integrace, které korespondují se třemi úrovněmi ekologické komplexity - populací, společenstvem a ekosystémem. První úroveň integrace odpovídající populaci zahrnuje integraci způsobů ochrany proti populaci jednoho druhu škodlivého organismu. V tomto případě jsou integrovány různé metody ochrany (různá taktika) do jedné strategie ochrany proti určitému škodlivému druhu (Metcalf a Luckmann, 1982). Druhá úroveň integrace odpovídající společenstvu zahrnuje integrovaný způsob ochrany proti komplexu škodlivých organismů (plevelům, škůdcům a původcům chorob) na jedné plodině (Newson, 1980). Třetí úroveň integrace odpovídající ekosystému zahrnuje integrovaný způsob ochrany proti komplexu škodlivých organismů v určitém systému pěstování zemědělských plodin, tj. na všech druzích plodin s ohledem na osevní postupy. Integrovaná ochrana rostlin zahrnuje všechny tři úrovně integrace, přičemž význam jednotlivých úrovní je závislý na vývojovém stadiu programu integrace. Vedle toho integrace je nezbytná při řešení programu, jehož se účastní vědci různých vědních disciplín (fytopatologie, entomologie, herbologie, chemie, toxikologie atd.). Za čtvrtou úroveň integrace (Prokopy aj., 1990) lze považovat integraci těch složek společnosti, které se podílí na výzkumu, vývoji, zavádění a udržování systémů integrované ochrany, jako jsou zemědělci, výzkumníci, poradenství, průmysl, konzumenti potravin, ochránci životního prostředí a složky státní správy.

Do poloviny 80. let převažovala jak ve výzkumu, tak v zavádění do praxe první úroveň integrace. Výzkum byl soustředěn na studium životních cyklů, fenologie a populační dynamiky klíčových škodlivých organismů a způsobů ochrany proti nim. Další progresivní vývoj integrované ochrany bude záviset na rychlosti s jakou vyšší úrovně integrace (společenstvo a ekosystém) budou zahrnuty do výzkumu a zavádění programů do praxe. Každá z uvedených úrovní integrace má své vývojové stupně závislé na pokroku poznatků v daných vědních disciplínách. Například na první úrovni integrace (populaci) byla donedávna pozornost výzkumu ve světě soustředěna na modely pro předpověď vývoje a fenologie škůdců, na vývoj různých technik monitorování abundance škůdců a jejich přirozených nepřátel, na vývoj selektivních prostředků ochrany. To představuje tzv. první stupeň integrované ochrany před škůdci (Prokopy aj., 1990). Druhý stupeň integrované ochrany před škůdci představuje využití různých technik pro regulaci populace škůdce, které zahrnují metody biologické, chemické, agrotechnické a poznatky o chování škůdce.

V praktické ochraně se jednotlivé komponenty systému integrované ochrany začaly uplatňovat postupně. V ovocných sadech byly uplatňovány v Československu koncem 70. a v průběhu 80. let v koncepci tzv. usměrněné nebo cílené ochrany intenzivních výsadeb ovocných stromů (Erbenová a Lánský, 1979; Seidl aj., 1982; Erbenová aj., 1987). Nezbytnou součástí usměrněné ochra-

ny ovoce bylo využívání metod prognózy a signalizace škodlivých organismů (H r d ý aj., 1986), které byly postupně doplňovány do Metodik prognózy signalizace a evidence (A n o n y m , 1994). Podstatou usměrněné ochrany je minimalizace počtu chemických zákroků na nezbytně nutné minimum při současném využití metod signalizace, znalosti o aktuálním stavu škůdců ve výsadbách, vlastnostech jednotlivých přípravků, zvláště selektivních a specificky působících (E r b e n o v á a L á n s k ý , 1979). Je zásluhou Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích, že se používání metod usměrněné ochrany ovocných sadů široce rozšířilo v naší ovocnářské praxi. V období, kdy intenzita chemické ochrany ovocných sadů vzrůstala (západoevropské země, USA) byl v Československu růst intenzity chemické ochrany sadů zabrzděn jednak nedostatkem pesticidů na trhu, jednak minimalizací ochrany prováděné podle metodik usměrněné ochrany. Nižší intenzita chemické ochrany sadů počátkem 90 let v ČR, podobně jako v Polsku vytvořila příznivější stav pro plošné rozšiřování systému integrované ochrany ovoce oproti většině zemí západní Evropy a USA. Na druhé straně, zvýšení ekonomické efektivity pěstování ovoce v systému integrované ochrany oproti již zavedenému systému usměrněné ochrany je výrazně nižší, než když je tento systém zaváděn z režimu klasické chemické ochrany. V současné době systémy integrované ochrany ovoce zaváděné do praxe v některých státech USA jsou podobné více zdokonalenému systému usměrněné ochrany, než systémům integrované ochrany zaváděné v zemích západní Evropy (D i c k l e r , 1990), v ČR (D r o b n ý aj., 1992) či v Polsku (N i e m c z y k aj., 1993). Vyšší ekonomický efekt zavádění systémů integrované ochrany ovoce v USA spočívá na úspoře pesticidů oproti klasickému režimu, který nevyužíval principů cílené ochrany. Ekonomicky nezanedbatelný efekt přináší systém integrované ochrany při řešení v USA dnes velmi závažné problematiky - rezistence škodlivých organismů k pesticidům.

Významným vývojovým krokem v koncepci bylo definování úlohy integrované ochrany v systému integrované produkce. Přestože zásady integrované produkce ovoce byly publikovány v roce 1977 (S t e i n e r , 1977), realizace v praxi nastala po více než 10 letech. V roce 1989 bylo pod režimem integrované produkce ovoce vypěstováno v severní Itálii, jižní Francii, Švýcarsku a západním Německu prvních několik tisíc tun jablek. V roce 1990 ve vybraných ovocnářských oblastech těchto zemí tvořilo značkové ovoce ze systému integrované produkce jabloní více než 50 % produkce (D i c k l e r , 1992). Teprve v tomto období nastalo využívání systémů integrované ochrany ovoce v praxi v dnes již klasické podobě. V roce 1990 (D i c k l e r , 1990) byly ujednány směrnice pro integrované systémy pěstování ovoce pro země Evropského společenství. Obdobné směrnice pro integrované systémy pěstování ovoce byly vytvořeny a zavedeny do praxe v dalších zemích, např. v ČR (D r o b n ý aj., 1992, 1994), v Polsku (N i e m c z y k aj., 1993).

V současné době jsou směrnice pro integrovanou produkci ovoce v Evropských zemích mnohem propracovanější, ale také přísnější, než obdobné směrnice integrované ochrany v USA (C o l i , 1992). Evropské směrnice mají širší záběr, zahrnují

např. výběr stanoviště podle stupně zatížení imisemi a cizorodými látkami v půdě, výběr podnože, odrůd, způsob založení sadu, agrotechnické metody, výživa, sklizeň, skladování, závlahy atd. Pravidla pro použití pesticidů jsou velmi restriktivní.

Systémy integrované produkce ovoce jsou koncipovány jako otevřené systémy. Směrnice jsou každoročně doplňovány podle nejnovějších poznatků výzkumu a podle zkušeností pěstitelů s realizací v praxi. Další vývoj systémů je závislý na vývoji dalších nových selektivních metod ochrany proti škodlivým organismům. Očekává se, že vedle výzkumu se více uplatní i průmysl. Metody genetického inženýrství by měly urychlit proces šlechtění nových odrůd ovoce rezistentních ke klíčovým druhům škodlivých organismů, zejména vůči původcům chorob. Stejně jako v ČR není v zemích západní Evropy zpracován dostatečný systém vzdělávání pěstitelů. Nezbytné je zdokonalit systém kontroly dodržování směrnic systému integrované produkce ovoce. Pro počáteční fázi zavádění systému je nezbytná úzká spolupráce pěstitelů s výzkumnými pracovišti (D i c k l e r , 1992).

PŘEDPOKLADY PRO ZAVÁDĚNÍ SYSTÉMU INTEGROVANÉ OCHRANY

Pro identifikaci a integraci metod ochrany kompatibilních se systémem hospodaření v určitých ekologických a sociálně ekonomických podmínkách světa je potřebný komplex informací. Předem je nutná určitá úroveň znalostí o způsobech pěstování plodin, o biologii a ekologii škodlivých organismů, včetně poznatků o jejich chování, fyziologii a genetice. Pro každý hospodářsky významný druh škodlivého organismu je nezbytná znalost potenciálu ekonomických škod, interakce škůdce a plodiny a reakce škůdce k biologickým a fyzikálním složkám ekosystému. Populační dynamika škodlivých organismů je vedle vlivu technologie pěstování a způsobu provádění ochranných opatření ovlivňována složením a početností přirozených nepřátel, průběhem počasí a reakcí rostliny (odrůdy) na poškození a dynamiku výnosotvorného potenciálu v daných podmínkách. Pro zavádění systému integrované ochrany na určité farmě nebo v určité větší oblasti je nezbytná znalost produkčního potenciálu plodiny z tohoto území, znalost agronomických vstupů a způsoby technologických zásahů jako jsou metody obdělávání, úroveň hnojení, závlahy atd. Podstatná část těchto znalostí je závislá na úrovni výzkumu v daném státě a na úrovni podpory takového výzkumu. Vzhledem k odlišným klimatickým a ekologickým podmínkám a vlivem proměnlivosti způsobů hospodaření v různých zemích, není obvykle možné poznatky světové vědy bez prověření zavádět do zemědělské praxe.

Zavádění systémů integrované ochrany vyžaduje spolupráci výzkumu, poradenství, pěstitelů a státní správy. Systémy integrované ochrany mohou být podle plodin a oblastí zaváděny jednotlivými pěstiteli, častěji však skupinou pěstitelů v daném regionu. Systémy integrované ochrany jsou účinnější v závislosti na velikosti území, na němž jsou zaváděny. Zejména pro škůdce, kteří migrují na větší vzdálenosti, musí být systém integrované ochrany zaveden u všech pěstitelů v regionu, aby byl úspěšný. Zavádění systému integrované ochrany by mělo být v zemědělské společnosti regionu koordinováno. V případě, že se někteří pěstitelé v regionu nezařadí do systému,

poškozuji ostatní pěstitele a snižují účinnost celého systému. U takových pěstitelů se obvykle v průběhu několika let zvýší náklady na ochranu a sníží se efektivita jejich produkce, takže poklesne jejich schopnost konkurovat okolním pěstitelům. Systém regionálního zavádění integrované ochrany počítá s aktivní účastí všech pěstitelů na programu. Sami pěstitelé by měli být aktivními propagátory a šifiteli programu integrované ochrany.

Zavádění systému integrované ochrany je věc široké veřejnosti. Přesto zájem pěstitele je klíčový. Systémy integrované ochrany vyžadují od pěstitele vyšší vzdělání, pravidelné doškolování, větší úsilí a také více času. Stimulem pro pěstitele mohou být současné poznatky se zaváděním systémů integrované ochrany. Například pěstování ovoce v režimu integrované ochrany je dlouhodobě ekonomicky efektivnější v řadě oblastí světa. Za zprísněných podmínek v rámci systému integrované produkce produkty označené ochrannou známkou se snáze uplatňují na trhu. Vedle těchto ekonomických stimulů by motivem pro zavádění systému integrované ochrany u pěstitelů měl být požadavek „soužití s přírodou“, tj. zavedení způsobu pěstování, který je v souladu s požadavky na ochranu přírody. Také konzument zemědělských produktů by měl být přesvědčen o užitečnosti zavádění systému integrované ochrany. Preference produktů ze systému integrované ochrany by měla být příspěvkem k zdravé výživě obyvatel regionu nebo státu, kde se tyto systémy zavádějí.

Nezastupitelnou úlohu v zavádění systému integrované ochrany má stát. Vedle podpory výzkumných programů, poradenství a vzdělávání na úseku integrované ochrany rostlin musí zajistit právní podmínky pro aktivní účast vládní správy při dozoru a kontrolní činnosti. Vedle programu postupných zákazů používání nejvíce rizikových skupin pesticidů je nezbytné dokonalejší legislativní i personální zajištění kontroly, ale také zajištění podmínek pro rychlé a zjednodušené registrační řízení nechemických způsobů ochrany proti škodlivým organismům.

PRINCIPY SYSTÉMŮ INTEGROVANÉ PRODUKCE OVOCE

Zásady integrované produkce ovoce jsou pro pěstitele formovány ve směrnících platných pro daný stát a ročník pěstování. Směrnice pro ČR (D r o b n ý aj., 1994) vychází ze zásady, co není povoleno, je zakázáno. Část restriktivní se týká zejména prostředků chemické ochrany. Vedle toho je ve směrnících uvedena řada doporučení jak provádět jednotlivé technologické postupy. Na dodržení směrnic po dobu tří let je vázáno přidělení ochranné známky, v ČR „SISPO“. Na dodržování směrnic je zpracován systém kontroly, který zahrnuje: kontrolu imisí, kontrolu kontaminace půdy, hnojiv a závlahové vody těžkými kovy, kontrolu kontaminace ovoce těžkými kovy a reziduí pesticidů, kontrolu používání hnojiv, pesticidů a závlahové vody, kontrolu monitoringu biotických a abiotických faktorů zahrnující kritéria pro využívání prahů škodlivosti a metody pro určování optimálních termínů ošetření.

Výběr ze zásad integrované produkce ovoce v rámci SISPO v ČR (D r o b n ý aj., 1994):

1. Podmínky pro výběr stanoviště a zařazení sadu do systému: obsah imisí v ovzduší a těžkých kovů v půdě musí být pod stanoveným limitem.

2. Nové výsadby: využívat odrůdy tolerantní ke škodlivým organismům, odrůdy rezistentní k chorobám, bezvirozní materiál, volnější spony.
3. Hnojení: podle půdních rozborů a normativů, redukce hnojení N, dělené dávky, ukončení hnojivých postřiků dva měsíce před sklizní.
4. Regulace plodnosti stromů a kvality ovoce: morforegulátory, přípravky k chemické probírce plodů a k stimulaci tvorby květních pupenů jsou zakázány, doporučena je ruční probírka květů a plůdků.
5. Způsoby řezu a tvarování stromů: preference přirozených pěstitelských tvarů, provádění letního řezu (kvalita plodů), řezy uniformní se nedoporučují.
6. Povinnost provádění kontroly (každoročně): úrovně imisí (SO_2 , poléhavý prah, ostatní průmyslové exhalace), kontaminace hnojiv, půdy, závlahové vody, ovoce těžkými kovy (Hg, Cd, Pb, Cr).
7. Provádění určitého stupně integrované ochrany:
 - a) proti chorobám a škůdcům: použití selektivních, méně jedovatých chemických přípravků, všestranná podpora přirozených nepřátel škodlivých organismů; použití pesticidů jen v případě překročení ekonomického prahu škodlivosti nebo při splnění podmínek vzniku infekce; použití všech dostupných metod signalizace škodlivého výskytu, tj. metod monitorování, fenologie a populační hustoty, vzorkování ovocných stromů, modelování využívající agrometeorologických prediktorů; maximalizace uplatňování prvků biologické ochrany (v první fázi využití dravých roztočů proti sviluškám); použití dokonalejší aplikační techniky; zákaz používání pyretroidů, většiny organofosfátů, ZNJ atd.
 - b) proti plevelům: zatrávnění meziřadí, sežínání a mulčování; omezení aplikace herbicidů na příkmenné pásy, typy herbicidů silně omezeny; použití jednoho typu herbicidu jednou za rok, poslední aplikace nejpozději 80 dnů před sklizní (u jablek); preference likvidace plevelů v příkmenných pásích výchylnou sekcí mulčovače či sežínáče.

Systém SISPO používaný dosud v ČR vychází z předpokladu, že byla-li dodržena všechna povinná kritéria, má produkt právo na přidělení ochranné známky. Přitom se kvalitativně nezhodnocují technologické postupy, které jsou pouze doporučené. Z tohoto důvodu bývá v řadě jiných systémů využíván systém bodového hodnocení dodržování doporučených aktivit; např. ve švýcarském systému „Malus-Bonus“ (Basler a Boller, 1991), ve směrnicích integrované produkce hroznů a vína v ČR (Ackermann aj., 1992), v amerických systémech zavádění integrované ochrany jablek (Hollingsworth aj., 1992).

Americké systémy bodového hodnocení pro posuzování úrovně praktik integrované ochrany (integrated pest management - IPM) jsou dosud značně nedokonalé. Body za jednotlivé aktivity jsou přidělovány více méně rovnoměrně podle počtu prováděných aktivit v souladu se směrnicemi, a to bez ohledu na značně rozdílnou váhu jednotlivých aktivit pro výsledný účinek integrované ochrany. Málo se využívá systémů zákazů a nepřipustných praktik. Například za dodržení zákazu aplikace pyretroidů se přiděluje stejný počet bodů jako za provedení metody monitorování jednoho druhu

škůdce (Hollingsworth aj., 1992). V amerických systémech IPM tak počet dosažených bodů odpovídá spíše počtu prováděných aktivit podle směrnic než úrovni celého systému IPM.

Některé evropské systémy hodnocení úrovně integrované produkce jsou značně dokonalejší. Rozhodující pro hodnocení technologického postupu je jeho zařazení ve směrnících do tří kategorií: zakázané (nepřípustné), povinné minimum (přípustné) a doporučené. V kategorii doporučených aktivit jsou jednotlivé technologické postupy bonitovány. V případě přijatelnosti několika alternativních řešení jsou jednotlivé varianty bonitovány podle vhodnosti pro agroekosystém a kvalitu produkce různým počtem bodů. V tomto případě může pěstitel deklarovat kromě ochranné známky i počet dosažených bodů, tzv. bonus. Tímto způsobem může pěstitel prezentovat kvantitativně svou úroveň zvládnutí systému integrované produkce. Systém bonitace je významný prvek pro další vývoj systému a pro pěstitele stimulačním faktorem a impulzem k soutěživosti. Dosažení vyššího bonusu může být také obrazem maximálního úsilí pěstitelů při zavádění nových poznatků výzkumu do praxe. Vznik směrnic pro integrované systémy pěstování ovoce a proces hromadného zavádění do praxe představuje revoluční fázi po níž bude následovat pomalý postupný vývoj (evoluce) systému. Rozvoj systému bude záviset na tom, jak rychle a účinně bude v systému uplatňována maximalizace biologických metod ochrany proti škodlivým organismům. Na tomto úseku by právě princip bonitace mohl sehrát významnou roli. Také pro další rozvoj systému integrované produkce ovoce v ČR by bylo účelné využívat principu bonitace u doporučených aktivit. V budoucnu by se princip bonitace mohl uplatnit na trhu, kde by mohl zvyšovat prodejnost ovoce. Systémy integrované produkce ovoce představují dnes významný mezistupeň směřující od klasických intenzivních způsobů pěstování ovoce závislých zcela na agrochemikáliích, k ekologickým systémům pěstování ovoce příštího století.

MAXIMALIZACE BIOLOGICKÝCH METOD

Existuje řada způsobů jak kategorizovat biologicky intenzivní metody ochrany proti škodlivým organismům na kulturních plodinách (Tette a Jacobsen, 1991; Charmillot, 1992). V širším významu biologicky intenzivní metody používané v integrované ochraně ovocných sadů zahrnují: vlastní biologické metody, biotechnologické metody, semiochemikálie, rezistentní odrůdy ke škodlivým organismům.

Vlastní biologické metody

Predátoři jsou přirození nepřátelé, kteří se škůdci živí. Některé skupiny škůdců, jako svilušky, jsou účinně regulovány dravými roztoči většinou z rodů *Typhlodromus*, *Amblyseius*, *Zetzelia*. Metody introdukce a uchovávání dravých roztočů v sadech jsou základem integrované ochrany. V ČR se introdukuje do sadů definovaná populace *Typhlodromus pyri*, která je rezistentní k některým organofosfátům a řadě jiných přípravků. Zavedení integrované ochrany je možné také bez introdukce dravých roztočů.

V sadech, kde zůstal zachován výskyt *T. pyri*, se po zavedení selektivních přípravků jeho populace obnoví. V jiných sadech se mohou namnožit draví roztoči z čeledi *Stigmaeidae*, zejména *Zetzelia mali*, jejichž imigrace do sadu po vypuštění širokospektrálních pesticidů je mnohem rychlejší než u druhů čeledi *Phytoseilidae* (K o m - l o v s z k y a J e n s e r, 1992).

Druhou skupinou škůdců, která je účinně regulována predátory jsou mšice. Ze širokého spektra aphidophagních predátorů jsou nejvýznamnější slunéčkovití (*Coccinellidae*) - okolo 20 druhů, šífokřídílí (*Planipennia*) - okolo 20 druhů, pestřenky (*Syrphidae*) - asi sedm druhů a řada dalších druhů polyfágů z různých systematických skupin.

Polyfágní druhy predátorů obvykle nedokáží udržet klíčové druhy škůdců pod prahem hospodářské škodlivosti. Obvykle velmi pomalu reagují na změny populační hustoty kořisti a jsou citlivé k širokému spektru insekticidů. V systému integrované ochrany se však tyto polyfágní druhy predátorů mohou uplatnit jako doplňkový faktor ostatních metod ochrany u klíčových škůdců a při regulaci sekundárních škůdců. Tak např. dravé ploštice, draví roztoči a škoři se mohou podílet na regulaci obalečů (C h a r m i l l o t, 1992). Dravé třásněnky (Thysanoptera) - asi pět druhů, mohou přispívat k regulaci mer, některé druhy se mohou živit vajíčky obalečů nebo roztoči. Při regulaci mer na hrušních se nejvíce uplatňují dravé ploštice, zejména rody *Orius* a *Anthocoris*. Perspektivní může být metoda masového namnožení dravých ploštic a jejich vypouštění v sadu k regulaci mer na hrušních. Z nespecializovaných polyfágních predátorů jsou v sadech druhově i početně nejvýznamnější střevlíkovití (*Carabidae*), kteří se uplatňují jako půdní predátoři a pavoukovití (*Arachnoidea*), kteří se uplatňují v regulaci škůdců jak v půdě, tak ve stromovém patru.

Parazitoidi jsou druhově velmi početní mezi blanokřídílími (*Hymenoptera*) a z dvoukřídílých mezi kuklicemi (*Tachynidae*). Vyvíjí se uvnitř těl vývojových stadií škůdců. Zatímco u některých druhů, jako je obaleč jablečný, v přirozených podmínkách nedokáží regulovat jejich populační hustotu pod práh škodlivosti, u jiných druhů, jako jsou minující motýli, ale i slupkoví obaleči, mohou parazitoidi udržet populace pod prahem škodlivosti. Vedle podpory výskytu přirozeně se vyskytujících parazitoidů se některé druhy vaječných parazitoidů z rodu *Trichogramma* používají jako živý insekticid.

Metody masových chovů parazitoidů rodu *Trichogramma* byly vyvinuty a při pokusech s vysazením v sadech bylo dosaženo dobrých výsledků při regulaci obaleče jablečného a některých slupkových obalečů (*Adoxophyes orana*) - H a s s a n a j. (1988). V současné době se regulace obalečů pomocí masové introdukce parazitoidů rodu *Trichogramma* v praxi nerozšiřují vzhledem na vyšší náklady této metody ochrany ve srovnání se selektivními insekticidy. Významné redukce poškozených plodů bylo dosaženo také při využití *Ascogaster quadridentatus* proti *Cydia pomonella* a *Colpoclypeus florus* proti *Adoxophyes orana* (F r i l l i, 1966; R u p f, 1976; G r u y s a V a a l, 1984). V přirozených podmínkách se parazitoidi významně podílí na útlumu gradací škodlivých motýlů, zejména pro vysokou schopnost imigro-

vat do napadeného sadu a v krátké době (2-3 roky) dosáhnout vysoké populační hustoty.

Při regulaci populační hustoty některých jiných škůdců se mohou parazitoidi uplatňovat velmi významně; např. *Aphelinus mali* u vlnatky krvavé (*Eriosoma lanigerum*) nebo *Prospatella* sp. u štitěnky zhoubné (*Quadraspidiotus perniciosus*). U jiných škůdců bývá obvykle výskyt parazitoidů nízký, např. *Trechmites psyllae* u mery skvrnitě (*Psylla pyri*), obdobně jako komplex parazitoidů pilatky jablečné (*Hoplocampa testudinea*), květopase jablečného (*Anthonomus pomorum*), zobonosky jablečné (*Coenorhynchus aequatus*).

Entomopatogenní mikroby (viry, bakterie, houby, prvoci a nematody). Virové přípravky jsou pro regulaci škůdců v sadech perspektivní. Jejich rozšiřování brání dnes vysoké náklady na jejich komerční výrobu. Z bacilovirů jsou dnes v západní Evropě registrovány dva viry granulózy: CM6V - virus proti *C. pomonella* a ST6V - virus proti *Adoxophyes orana* „Capex“ (Charmillot, 1992). Účinnost obou virů je srovnatelná s konvenčními insekticidy (Wildbolz, 1988). Zatímco virus proti *C. pomonella* má nízkou perzistenci, virus proti *A. orana* je perzistentní. V přírodě se může multiplikovat a vykazuje dlouhodobější efekt mezi generacemi. Aktivita virů je nízká, larvy napadené virem poškozuji plod ještě před svou smrtí. Proto je nezbytná aplikace na první generaci obalečů. Výhodou virových preparátů je, že jsou zcela selektivní.

Z bakteriálních přípravků dosáhly největšího rozšíření přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis*. V řadě zemí je povoleno široké spektrum těchto preparátů, které mají různou specifitu účinku na škůdce. Většina těchto přípravků je účinná proti listožravým housenkám motýlů, některé jsou účinné proti broukům, zejména mandelinkám a nosatcům. Proti obalečům vykazuje Bt velmi proměnlivou účinnost. Např. letní aplikace proti *A. orana* byla dostatečně účinná (Van der Gest, 1971). V jiných pokusech byla účinnost proti několika druhům obalečů nedostatečná (De Reedé aj., 1985). Lze očekávat, že účinnost i specifita biotypů Bt bude vzrůstat vlivem výzkumu biotechnologií a genetického inženýrství (Bassand aj., 1989).

Při použití přípravků na bázi Bt pro druhou polovinu vegetace se při účinnosti okolo 80 % na komplex druhů motýlů zvýšila i účinnost přirozených regulačních mechanismů. Oproti chemické kontrole vzrostl vliv predátorů a parazitoidů o 12 - 20 %, výskyt entomopatogenních mikrobů se zvýšil o 14 - 25 % (Lapa a Tkachev, 1992).

Využití entomopatogenních hub proti škůdcům v sadech je limitováno jejich požadavky na vysokou relativní vlhkost. Zkoušeny byly přípravky na bázi *Beauveria bassiana* proti *C. pomonella* (Filippov, 1989). Půdní houby jsou významným faktorem regulujícím populace škůdců, kteří v půdě přecházejí značnou část roku. Např. pro pilatku jablečnou uvádí Jaworská (1992) čtyři druhy hub, které v půdě výrazně zvyšují mortalitu pilatek. Vedle toho u samic pilatek, které přežily ošetření houbami, došlo ke snížení plodnosti. Tento efekt byl zjištěn i u jiného hmyzu (Bajan a Kmitová, 1972).

Entomopatogenní nematody, zejména rody *Steisernema* a *Heterorhabditis* byly zkoušeny pro regulaci škůdců ovoce. Nematody byly úspěšně využity v ochraně proti nesytkám (*Sessidae*) žijících pod kůrou (Miller a Bedding, 1982). Výhodou při použití nematod je jejich široký rozsah hostitelů, vysoká patogenita a malá citlivost k řadě pesticidů (Kovács, 1982). Vedle nesetek byla zkoušena účinnost nematod proti obaleči jablečnému (*C. pomonella*). Proti dvěma druhům škůdců byla v laboratorních podmínkách zjištěna dobrá účinnost, zatímco v polních experimentech byla účinnost nízká (Nachtigall a Dickler, 1992). Pro dobrou účinnost nematod v sadu je nutná vysoká vlhkost vzduchu během aplikace a krátce po ní nebo použití určité speciální techniky pro infestaci. Entomopatogenní nematody jsou perspektivní skupinou bioagens pro regulaci škůdců žijících velkou část životního cyklu v půdním prostředí nebo ve štěrbinách pod kůrou stromů.

Biotechnologické metody ochrany

Vlivem zavedení nových technik genetického inženýrství se předpokládá v krátké době prudký rozvoj těchto metod. Zahrnují vedle selekce a produkce specifických biotypů patogenů škůdců nebo jejich metabolitů, tvorbu transgenních rostlin rezistentních ke komplexu škodlivých organismů. V současné době jsou některými autory (Charmilott, 1992) mezi biotechnologické metody řazeny i autocidní metoda ochrany a používání analogů hmyzích růstových inhibitorů a regulátorů vývoje hmyzu.

V sadech byla autocidní metoda ochrany studována dlouhou dobu (od 50. let) u obalečů. Je založena na vypouštění velkého počtu samců, vychovaných v laboratoři a sterilizovaných radiací. V izolovaných územích může vést k úplné eradikaci škůdce. Pro vysoké náklady nebyla metoda v praxi rozšířena. Jedinou výjimkou je rozsáhlý projekt podporovaný státem proti obaleči jablečnému v Britské Columbií (Dyck a Gardiner, 1992).

Využívání analogů hmyzích růstových inhibitorů (inhibitorů tvorby chitinu) a regulátorů vývoje hmyzu (analogy juvenilních hormonů) je v současné době základem systémů integrované ochrany ovoce. U inhibitorů tvorby chitinu způsobuje nedostatek chitinu u ošetřených larev mortalitu v době svlékání, kdy dochází k nedostatečnému oddělení staré a nové kutikuly (Reynolds, 1987). U některých druhů vykazují inhibitory tvorby chitinu ovicidní účinek (obaleč jablečný, o. švestkový, o. východní, mery). V tomto případě inhibice tvorby chitinu během embryogeneze způsobí, že larva nedokáže protrhnout chorion vajíčka (Grosscurt, 1978). Jednotlivé typy inhibitorů vykazují specifický účinek proti jednotlivým druhům škůdců. Zatímco diflubenzuron a teflubenzuron jsou prakticky neúčinné proti vajíčkům i larvám *Adoxophyes orana* a *Pandenis heparana*, flufenoxuron účinkuje na larvy, ale ne na vajíčka obou druhů. Pro dobrý ovicidní účinek je nezbytné aplikovat přípravky na čerstvě nakladená vajíčka nebo před začátkem ovipozice, protože účinnost přípravku významně klesá při aplikaci v období těsně před líhnutím (Charmilott aj., 1989). Perzistence inhibitorů tvorby chitinu v přírodě je velmi dobrá, déšť a UV záření mají omezený vliv. Doba účinnosti je tak závislá zejména na vege-

tativním růstu rostlin. Například u obaleče jablečného je perzistence v červnu okolo čtyř týdnů, kdy růst plodů je rychlý, a šesti týdnů v červenci a srpnu (Charmillot aj., 1989).

Analogy juvenilních hormonů, jako je fenoxycarb, zabraňují metamorfóze. Nepůsobí na stadia hmyzu, která mají přirozeně vysoký obsah juvenoidů. Když jsou aplikovány na poslední vývojový stupeň larev, zabraňují vývoji kukly, u některých druhů mají ovicidní aktivitu. Fenoxycarb je účinný proti komplexu obalečů slupkových a pupenových v případě, že aplikace je přesně časována na poslední vývojový stupeň housenek první generace (Charmillot, 1992). Proti těmto škůdcům je ovicidní účinek nedostatečný. Vysokou ovicidní aktivitu vykazuje fenoxycarb vůči obaleči jablečnému, švestkovému a o. východnímu a proti některým minujícím motýlům (*Leucoptera seitella*, *Lithocolletis blancardella* a *L. corylifoliella*). Účinný je také na larvy šútenky zhoubné. Při ošetření proti obaleči jablečnému v červnu fenoxycarb i diflubenzuron významně redukuje *Yponomeuta mallinellus*, *Psylla mali* a *Coleophora* sp. Proti podkopníčku (*Lyonetia clerkella*) byl při ošetření v červnu účinný pouze diflubenzuron (HoeHN a Wildbolz, 1992). Ovicidní účinnost fenoxycarbu je dostatečná pouze při aplikaci na čerstvě nakladená vajíčka nebo při aplikaci na list ještě před masovým kladením vajíček. Pro časování aplikace fenoxycarbu je účelné určovat počátek kladení vajíček podle monitoringu letové aktivity ve feromonových lapačích.

Semiochemikálie

Ze semiochemikálií jsou perspektivní pro integrovanou ochranu sadů feromony, kairomony a allomony. Širokého komerčního využití dosáhly již feromony na úseku monitorování výskytu škůdců, zejména motýlů. V přímé ochraně se feromony uplatňují jen u některých druhů škodlivých motýlů, v systému ochrany označovaném jako matení samců - přerušení sexuální komunikace. Vysoká koncentrace feromonů v celém sadu znemožňuje samcům nalézt neoplozené samice, což snižuje výskyt škůdce i stupeň poškození. Pro některé druhy jako je obaleč východní a makadlovka broskvoňová na broskvoních je metoda matení samců dostatečně účinná a v sadech je komerčně využívána v posledních čtyřech letech (Molinari a Cravedi, 1992; Rice aj., 1992). Metoda matení samců je využitelná také pro komplex tří druhů slupkových obalečů (van Deventer a Blommers, 1992). Pro obaleče jablečného bylo při experimentech s matením samců dosaženo rozdílných výsledků. Za určitých předpokladů, které shrnul Charmillot (1992) je tato metoda využitelná i pro obaleče jablečného. Výzkumně se řeší několik projektů využití semiochemikálií v komplexu s jinými prostředky ochrany jako jsou optické lapače nebo biologické prostředky.

Rezistentní odrůdy

Šlechtění na rezistenci proti škůdcům a chorobám je program budoucnosti integrované ochrany. V současné době se využívají v praxi rezistentní odrůdy vůči strupo-

vitosti jabloní. Řada programů šlechtění na rezistenci ovocných stromů vůči chorobám se výzkumně řeší. Ze škůdců se výzkum šlechtění na rezistenci týká např. mer na hrušních, svilušek na jabloních. Zvýšení významu šlechtění na rezistenci závisí na zefektivnění a urychlení výzkumu po zavedení metod genetického inženýrství do šlechtitelské praxe.

ZÁVĚR

Rozvoj systému integrované ochrany ovoce v ČR a rychlost zavádění systému do praxe závisí na jedné straně na zájmu pěstitelů, na druhé straně na zájmu konzumentů a podmínkách, které v zájmu obyvatel vytvoří stát. Rozvoj systému integrované ochrany bude záviset na vývoji a zavádění biologických metod ochrany proti škodlivým organismům. Řada pěstitelů je dosud skeptická k zavádění biologických metod ochrany. Biologické metody ochrany jsou obvykle nákladnější, náročnější na znalosti, rizikovější a nepřinášejí bezprostřední efekt, často se projeví ekonomicky až po několika letech používání. Vývoj těchto metod vyžaduje dlouhodobou podporu výzkumu a účast výzkumu a poradenství při zavádění těchto metod do praxe (Tette a Jacobsen, 1991).

Cílovým stavem integrované ochrany ovoce jsou programy pěstování ovoce bez chemie. Charakteristika cílového stavu umožňuje specifikovat směry současného výzkumu, ukazuje perspektivy řešení a dává naději, že cíle může být dosaženo v průběhu jedné generace. Optimistické odhady předpokládají hromadné zavádění systémů pěstování ovoce bez chemie do praxe do 20 let. Uvedené koncepce jsou označovány jako programy pěstování ovoce pro příští století, například „Blue print for the future“ (Tette a Jacobsen, 1991). V některých zemích jsou programy pěstování ovoce bez chemie již nyní ověřovány pokusně v praxi (Malavolta aj., 1992) nebo byly zahájeny dlouhodobé výzkumné programy, které budou tyto způsoby ověřovat (Audemard aj., 1992). Navrhujeme, aby obdobný společný projekt pracovníků výzkumu, poradenství, státní správy a pěstitelů byl iniciován také v ČR. Cílem projektu by měl být další vývoj a zavádění systémů integrované ochrany ovoce s maximálním využitím biologických metod ochrany. Projekt by mohl být financován z prostředků MZe ČR, případně spolufinancován Grantovou agenturou ČR a Státní správou ochrany rostlin.

V současné době existuje v ČR řada bariér jak pro rozšíření výzkumných aktivit, tak při zavádění systémů integrované ochrany ovoce do praxe. Zatímco na odstranění některých bariér se pracuje, jiné nebyly dosud definovány. Jako příklady je možné uvést: absence odpovídajícího znění zákona o rostlinolékařské péči; absence problematiky integrované ochrany v návrhu programu ekologizace zemědělství MZe ČR; absence předpisů pro specifické (zjednodušené) registrační řízení biologických prostředků ochrany rostlin; nedostatky v zahájení registračního řízení selektivních (malobjemových) prostředků ochrany v případě, že používání prostředků je v systémech integrované ochrany potřebné, avšak firma nemá zájem o registraci z komerčních

důvodů; nedostatečná podpora poradenství na úseku integrované ochrany; nedostatečná funkce státního dozoru na úseku monitoringu reziduí pesticidů v potravinách a v životním prostředí; nedostatečná informovanost konzumentů o způsobech pěstování ovoce a o významu zdravého ovoce ve výživě obyvatel. Zavedením systému integrované produkce ovoce (D r o b n ý aj., 1992, 1994) se ČR připojila k aktivitám zemí s vyspělým zemědělstvím. Je však třeba velkého úsilí, aby neztratila krok se zeměmi ES a byla i na úseku pěstování ovoce s těmito zeměmi konkurenceschopná.

Literatura

- ACKERMANN, P. aj.: Směrnice integrované produkce hroznů a vína. Zprávy 2 ÚKZÚZ, Brno, 1992. 60 s.
- ANONYM: Metodiky prognózy signalizace a evidence 1 sv. a 2. sv. Brno, ÚKZÚZ 1994: 182 s., 106 s.
- AUDEMARD, H. - BURGERJON, A. - BAUDRY, O. - BERGERE, D. - BRENIAUX, D. - DELAY, J. C. - DESVAUX, R. - FORMANTIN, C. - GENDRIER, J. P. - TARBOURIECH, M. F.: Cent essais de lutte contre la carpocapse *Cydia pomonella* L. en verger de pommiers avec la carpovirusine, une préparation de virus de la granulose. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 39-44.
- BAJAN, C. - KMITOWA, K.: The effect of entomogenous fungi *Paecilomyces farinosus* (Dick.) Brown et Smith and *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. on the oviposition by *Leptinotarsa decemlineata* say females and the survival of larvae. Ekol. Pol., 20, 1972: 423-432.
- BASLER, P. - BOLLER, E.: Richtlinien für die integrierte Produktion im Weinbau 1991. Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil, 1991. 19 s.
- BASSAND, D. - JELLIS, C. L. - PIOT, J. C.: Application des techniques d'échange et de génie génétique à l'amélioration des propriétés insecticides de *Bacillus thuringiensis*. C. R. Acad. Agric. Fr., 75, 1989: 127-134.
- COLI, W. M.: European community guidelines for integrated fruit production (IFP): A market-driver approach. Fruit Notes, University of Massachusetts, 57, 1992: 21-22.
- De REEDE, R. H.: Leafrollers in apple IPM under regimes based on *Bacillus thuringiensis*, on diflubenzuron, or on epofenonane. Ent. exp. appl., 37, 1985: 263-274.
- DICKLER, E.: Workshop: Guidelines and labels defining IFP in european countries. Ladenburg /OBC/WPRS Bulletin, XIII/8, 1990.
- DICKLER, E.: Current situation of integrated plant protection (IFP) in orchards in /OBC/WPRS. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 23-28.
- DROBNÝ, J. et al.: Směrnice pro integrované systémy pěstování ovoce v roce 1992. Holovousy, 1992: 1-50.
- DROBNÝ, J. et al.: Směrnice pro integrované systémy pěstování ovoce v roce 1994. Holovousy, 1994: 1-68.
- DYCK, V. A. - GARDINER, M. G. T.: Sterile-insect relase program to control the codling moth *Cydia pomonella* (L.), (Lepidoptera; Olethreutidae) in British Columbia, Canada. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 219-222.
- ERBENOVÁ, M. - LÁNSKÝ, M.: Ošetření ovocných stromů a keřů proti škodlivým činitelům v době vegetačního klidu. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 25, 1979. 16 s.

ERBENOVÁ, M. - LÁNSKÝ, M. - KNEIFL, V.: Usměrněná ochrana jabloní, třešní a višní. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1987: 44 s.

FILIPPOV, N. A.: The present state and future outlook of biological control in the USSR. Acta Ent. Fennica, 53, 1989: 11-18.

FRILLI, F.: Allevamento sperimentale di *Carpocapsa pomonella* L. et del suo parassita *Asco-gaster quadridentatus* Wesm. Boll. Zool.agr. Bachic., 8, 1966: 181-190.

GEIER, P. W. - CLARK, L. R.: An ecological approach to pest control. In: IUNC-Symposium. Varšava, 1961: 15-24.

GROSSCURT, A. C.: Diflubenzuron: some aspects of its ovicidal and larvicidal mode of action and an evaluation of its practical possibilities. Pestic. Sci., 9, 1978: 373-386.

GRUYS, P. - VAAL, F.: Colpoclypeus florus, an eulophid parasite of tortricids in orchards: Rearing, biology and use in biological control. Ent. exp. appl., 36, 1984: 31-35.

HASSAN, S. - KOHLER, A. - ROST, W. M.: Mass production and utilization of Trichogramma: 10. Control of the codling moth *Cydia pomonella* and the summer fruit tortrix moth *Adoxophyes orana* (Lep.: Tortricidae). Entomophaga, 33, 1988: 413-420.

HOEHN, H. - WILDBOLZ, T.: Side effects of fenoxycarb and diflubenzuron on secondary pests in apple orchards. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 281-287.

HOLLINGSWORTH, C. S. - COLI, W. M. - COOLEY, D. R. - PROCOPY, R. J.: Massachusetts integrated pest management guidelines for apple. Fruit Notes, University of Massachusetts, 57, 1992: 12-16.

HRDÝ, I. et al.: Metody signalizace a prognózy škodlivých motýlů v ovocných sadech. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1986: 28 s.

CHARMILLOT, P. J.: Progress and prospects for selective means of controlling tortricid pests of orchards. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 165-176.

CHARMILLOT, P. J. - BLOESCH, B. - BENZ, M.: Lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. au moyen du fenoxycarb et du teflubenzuron. Rev. suisse Vitic. Arboric. Hort., 21, 1989: 187-193.

JAWORSKA, M.: Biological control of *Hoplocampa testudinea* Klug. (Hymenoptera, Tenthredinidae). Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 311-315.

KOGAN, M.: Integrated pest management theory and practice. Ent. exp. appl., 49, 1988: 59-70.

KOMLOVSZKY, I. - JENSER, G.: Little known predatory mite species of Hungary (Acari: Stigmaeidae). Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 361-363.

KOVÁCS, A.: Sensibilità del nematode entomopatogeno *Heoaplectana carpocapsae* Weiser ad antiparassitare. Atti Gior. Fitopatol., 3, 1982: 11-19.

LANTOS, J. - MOLNÁR, M. - MONUS, I. - SALLAI, P. - SIPOS, L.: Efforts for the practical use of environmentally tolerant plant protection technologies in apple. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 393-400.

LAPA, A. M. - TKACHEV, V. M.: Ecological aspects of an integrated pest management system in orchards. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 401-403.

MALAVOLTA, C. - MAZZINI, F. - ZAGHI, C. - CANESTRALE, R.: The application of integrated pest management in Emilia-Romagna (Italy). Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 419-424.

METCALF, R. L. - LUCKMANN, W. H.: Introduction to insect pest management. Wiley, New York, 1982. 577 s.

- MILLER, L. A. - BEDDING, R. A.: Field testing of the insect parasitic nematode, *Necaplectana bibionis* (Nematoda: Steinernematidae) against currant borer moth *Synanthedon tipuliformis* (Lep.: Sesiidae) in blackcurrants. Entomophaga, 27, 1982: 109-114.
- MOLINARI, F. - CRAVEDI, P.: The use of pheromones for the control of *Cydia molesta* (Busck) and *Anarsia lineatella* Zelt. in Italy. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 443-447.
- NACHTIGALL, G. - DICKLER, E.: Experiences with field applications of entomoparasitic nematodes for biological control of cryptic living insects in orchards. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 485-490.
- NEWSON, L. D.: The next rung up the integrated pest management ladder. Bull. Ent. Soc. Amer., 26, 1980: 369-374.
- NIEMCZYK, E. et al.: Integrowana produkcja owoców. Kontrola państwowa, MR.GŻ, Skierniewice, 1993. 55 s.
- PROKOPY, R. J. - JOHNSON, S. A. - O' BRIEN, M. T.: Second-stage integrated of apple arthropod pests. Ent. exp. appl., 54, 1990: 9-19.
- REYNOLDS, E.: The cuticle, growth and moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. Pestic. Sci., 20, 1987: 131-146.
- RICE, R. E. - FLAHERTY, D. L. - BENTLEY, W. J.: Mating disruption for control of orchard pests in California. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 525-534.
- RUPF, P.: Untersuchungen über die Freilassung von *Ascogaster quadridentatus* Wesm. (*Bracaridae*) im Hinblick auf eine integrierte Bekämpfung des Apfelwicklers (*Laspeyresia pomonella* L.) in Österreich (vorläufige Mitteilung). Land- u. forstwirtschaft. Forsch. Österr., 7, 1976: 177-188.
- SEIDL, V. et al.: Usměrněná (cilená) chemická ochrana intenzivních výsadeb jablek proti strupovitosti jablek a živočišným škůdcům. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 26, ÚVTIZ Praha, 1982. 35 s.
- STEINER, H.: Das Prinzip des integrierten Pflanzenschutz. Anz. Schäd. - Kde Pfl.-Schutz, XVI/9, 1968: 129-131.
- STEINER, H.: Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée - an approach towards integrated agricultural production through integrated plant protection. Bulletin /OBC/WPRS, 4, 1977.
- STERN, V. M.: Significance of the economic threshold in integrated pest control. In: Proc. FAO Symp. on Integrated Pest Control, 1966: 41-56.
- TETTE, J. P. - JACOBSEN, B. J.: Biologically intensive pest management in the tree fruit system. In: Tree Fruit Action Team in Orlando, Florida, 23. 2. 1991.
- Van der GEEST, L. P. S.: Use of *Bacillus truringiensis* for the control of orchard pests. Z. angew. Ent., 69, 1971: 263-266.
- Van DEVENTER, P. - BLOMMERS, L.: Mating disruption of several leaf-feeding orchard leaf-roller species with a single sex pheromone component. Acta Phytopath. Ent. Hung., 27, 1992: 615-620.
- WILDBOLZ, T. H.: Integrated pest management in Swiss apple orchards stability and risk. Ent. exp. appl., 49, 1988: 71-74.

Došlo 30. 3. 1994

Integrated pest management in fruit orchards - present and future

This review concerns research and implementation of integrated pest management in fruit orchards of the Czech Republic. Two topics are stressed: (1) a survey of present methods of intensive fruit growing and an analysis of their environmental impact, and (2) a review of contemporary research and practical use of integrated pest management abroad. Some basic terms of integrated pest management are defined together with a brief history of its research and practical use. Some methods of biological control are discussed in detail and examples of their use in integrated systems of fruit pests management are given. The last section contains recommendations that should improve general strategy and boost the implementation of integrated pest management of fruit orchards in the Czech Republic.

environment conservation; integrated fruit production; biological methods of protection; natural antagonists of pest; biotechnological methods; semiochemicals

Contact Address:

**RNDr. ing. František K o c o u r e k , CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,
Dmlovská 507, 161 06 Praha 6-Ruzyně, Czech Republic
Tel. 02 360851-9, fax 02 365228**

ROD *ALLIUM* - SIRNÉ SLOUČENINY

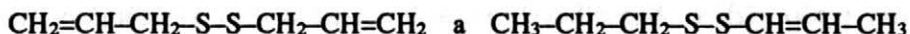
M. Jankovský

Rod *Allium*, jehož pozitivním účinkům na lidský organismus při konzumaci byla vždy věnována značná pozornost, se v poslední době vrací do oblasti zájmu výzkumných pracovníků. Je to pochopitelné, neboť obecně prosazovaný „návrat k léčivým silám přírody“ nemůže rod *Allium* opominout.

V roce 1988 jsme se pokusili shrnout do té doby publikované práce o těkavých látkách česneku, cibule, póru i pažitky (J a n k o v s k ý aj., 1988).

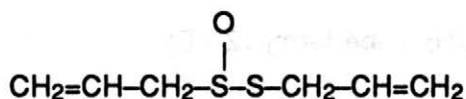
Od vydání této publikace, které předcházela významná kompilační práce (W h i t a k e r, 1975), zahrnující i biochemii složek pachu cibule a česneku a souhrn B l o c k ů v (1985), zabývající se současně i fyziologickým působením na lidský organismus, byla publikována řada nových prací, doplňující dosud známý souhrn poznatků. Stejněmu tématu byla věnována významná přednáška (B l o c k aj., 1993).

Je zřejmé, že od dob Pasteurových, který v roce 1858 publikoval zjištění o antibakteriální aktivitě česneku, což mohl podpořit poukazem na práci W e r t h e i m o v u (1844), přičemž účinné složky, alespoň některé, byly pozitivně identifikovány Semmlerem teprve v roce 1892, se pohled na látky obsažené v druzích *Allium* trochu mění. Jako první byly tehdy identifikovány diallyldisulfid a propenylpropyldisulfid:

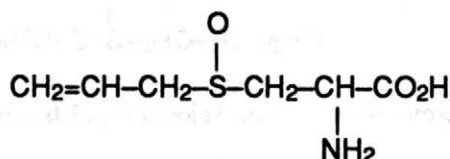


Pouze díky stále dokonalejší technice spektrálních a chromatografických analýz se výzkum postupně dostává k principiálně základním sloučeninám, determinujícím chuť, pach a biologickou aktivitu jak čerstvých, tak zpracovaných rostlin.

Klíčové pro tyto poznatky jsou bezesporu práce autorů C a v a l i t o aj. (1944a, b; 1945) a S t o l l a S e e b e c k (1947, 1948, 1950), zahrnující i vstřícnou syntézu izolované složky, nazvané allicin. Jejich časová shoda je ilustrací mnohokrát zmíněné a pozorované „nutnosti“ nějakého objevu, jakmile dozrály podmínky k jeho odhalení. Cavalito objevil allicin - allyl ester kyseliny 2 - propenylthiosulfonové, zatímco Stoll se Seebeckem zjistili, že prekursorem allicinu je alliin - (+)-S-allyl-L-cystein-S-oxid. Obě látky byly vlastně reprezentanty nových typů přírodních sloučenin.



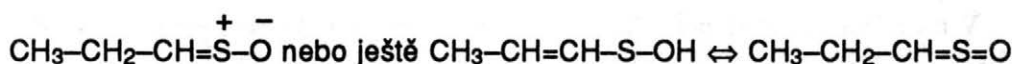
allicin



alliin

Přeměna alliinu na allicin, probíhající přes allylsulfenovou kyselinu, je prováděna C-S lyázou - alliinázou, která je schopná zpracovat téměř všechny alliin (0,3-1,1 % čerstvé hmotnosti). Aliináze se intenzivně věnovali S e l b y aj. (1979), kteří sledovali její aktivitu i ve tkáňových kulturách cibule.

Vedle aliinu lze nalézt zejména v česneku jeho methyl-2-propenyl a propyl- homology, z nichž poslední je prekursorem „slzného“ - lachrymatory faktoru, (LF) thiopropanal-S-oxidu (W i l k e n s , 1964), který může existovat v tautomerních formách a poločas jeho rozpadu se počítá na minuty:

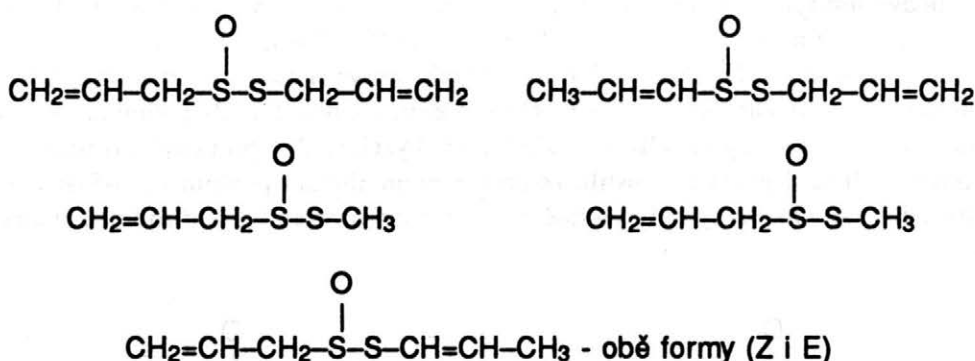


Pozdější práce (B l o c k , 1991) upřesnily, že běžnější formou LF je první uvedený vzorec, látka, vznikající přesmykem z propensulfenové kyseliny.

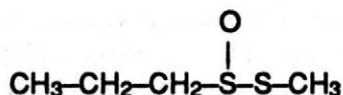
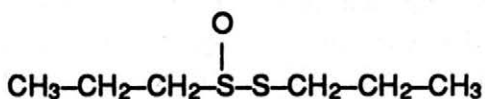
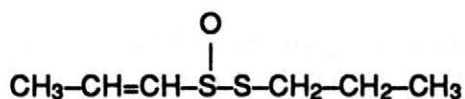
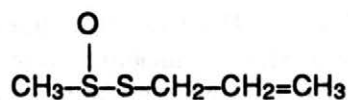
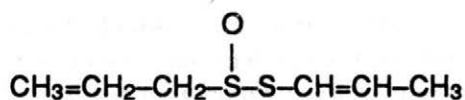
Allicin se vyznačuje vysokou antimikrobiální účinností, neboť inhibuje RNA syntézu mikroorganismů a biosyntézu lipidů u zvířat. V biosystému vyšších rostlin inhibuje acetyl - CoA syntetázu. Jako thiosulfinát je obecně dostupný oxidací disulfidů perkyselinami.

Je třeba poznamenat, že mnoho prací bylo zaměřeno na upřesnění jeho detekce a stanovení jak v čerstvém materiálu, tak ve zpracované přírodní tkáni.

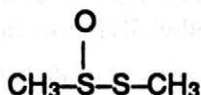
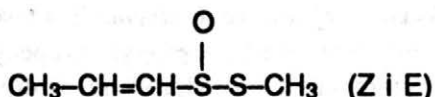
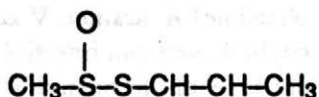
Od doby identifikace aliinu a jeho analogů je známo, že po mechanickém dělení tkáně rodu *Allium* dochází k aktivaci aliinázy, která tyto látky velmi rychle štěpí na thiosulfináty, tvořící spolu se vzniklými oligosulfidy základ pachu česneku, cibule, pažitky i póru. Jak v oligosulfidech, nejsledovanější skupině sloučenin o známém vzorci R-S-S-R', tak v thiosulfinátech [R-S(O)-R'] převažuje jako R i R' methyl, propyl, allyl a propenyl. Přítomnost jednotlivých thiosulfinátů v druzích rodu *Allium* je dělí podle B l o c k a (1985) do tří skupin. Zatímco v česneku, česneku obřím, česneku divokém i v čínské pažitce se vyskytují zejména:



jsou cibule, pórek, šalotka a pažitka zdroji analogických látek:



zatímco ve všech druzích *Allium* lze nalézt:



Přes tato známá fakta se zdá, že jednodušší a ilustrativnější při analýzách je izolace a stanovení oligosulfidů, odpovídajících uvedeným složkám. Vedle nich jsou velmi často izolovány a identifikovány cyklické sírné sloučeniny, jako dithioly a dithiiny a jejich S- oxidy. Ty byly zčásti popsány již dříve (T r e u t n e r , 1986).

K těkavým látkám česneku se po čase vrátil i kubánský výzkum (P i n o a j., 1991) a potvrdil přítomnost dithiinů a trithiinů (vedle běžně publikovaných oligosulfidů) v česnekovém oleji.

Z posledních prací o česneku je velmi zajímavá studie egyptského česneku (J í - r o v e t z a j., 1992), využívající GC-MS a zejména GC-FTIR analytických metod. Vedle již zmíněných di- až tetrasulfidů, identifikovaných těmito metodami, je zajímavá prokázaná přítomnost benzaldehydu, myristové, linolové a dalších mastných kyselin a analogických alkoholů (lipidická část extraktu?), dvou dithiinů a zejména dibenzothiofenu.

I cibule se dočkala dalšího zpracování GC-MS systémem po extrakci superkritickým oxidem uhličitým. I v ní byl nalezen, pochopitelně vedle standardních oligosulfidů, dibenzothiofen, který lze tedy považovat (ať jako artefakt či přírodní látku) za standardní složku rodu *Allium* (S i n h a a j., 1992), právě tak jako methylthiofurany. Méně běžné se zdají zjištěné sulfenové a thiosulfenové kyseliny, odvozené od hexadienů.

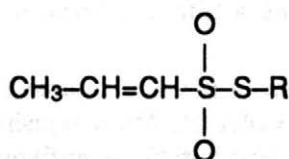
Poněkud jiná metodika izolace - sorpce v kapiláře s následující desorpce - již nezachycuje sírné kyseliny, jejich estery a methylthiofurany (T o k i t o m o a K o -

b a y a s h i , 1992), i když methylfurany byly v takto zpracované cibuli identifikovány. To naznačuje, že metodika izolace se silně odráží ve složení izolovaných látek a nemusí vždy postihnout přítomnost např. methylthiofuranů, které samy o sobě mohou být produktem přeměny thiosulfinátů.

Extraktům cibule diethyletherem je věnována i práce japonská (O h t a a O s a - j i m a , 1992), jejíž resumé obohacuje soubor extrahovaných látek opět o dimethylthiofen, vedle disulfidů, již výše zmíněných. Práce je spíše ověřením účinnosti nově konstruované chlazené jímky pro separaci těkavých složek, i když trvale aplikované sorpční jímky pro head-space metodiku jsou obvykle plněny velmi účinným Tena-xem, zajišťujícím plnou resorpci zachycených složek (P i n o , 1992).

Poznatky o méně známých druzích rodu *Allium* - *A. vineale* a *A. ursinum* L. shrnuje experimentální práce autorů A u g e r a j. (1992), kteří sledovali zejména rozdíly uvedených druhů. Metodou GC-MS identifikovali řadu disulfidů a možná ke svému překvapení zjistili, že *A. vineale* je v disulfidech bohatší než *A. ursinum*. V kombinaci C-substituentů methyl-, propyl-, propenyl-, allyl- chybí *A. ursinum* oproti *A. vineale* methylpropenyl, propylpropenyl a dipropenyl, přestože allylpropenyl je v obou extraktech. Nebyl nalezen dimethylanalog. Majoritní je pro oba druhy diallyldisulfid, v případě *A. vineale* společně s methylallyl- a methylpropenyldisulfidem.

Další druhy rodu *Allium* se staly středem zájmu čínských vědců, pracujících v New Jersey (K u o a T a n g , 1992). Byly to *A. fistulosum* L. var. *maichuon* a var. *caespitosum*. Mezi 60 složkami, které našli, bylo 12 disulfidů, sedm trisulfidů a tři tetrasulfidy očekávaného složení. Zajímavější je prokázaná přítomnost naftalenu, tří trithiolanů, hexanalů, 2,4-pentadionu, 2-hexenalů, 2-tridekanonu, pentylfuranu, několika derivátů thiofenu (methylthio-) a vedle několika thiosulfinátů, zejména řady S-esterů thiosulfonových kyselin, typu:



Tyto látky zatím nebyly u rodu *Allium* uváděny a lze tedy předpokládat, že v souboru jeho účinných sloučenin čeká doposud na své objevení mnoho minoritních složek s účinností, kterou je možno jen těžko předem předvídat.

Zdá se, že v dalších pracích bude nutno přesně rozlišovat, zda se jedná o pach, typický a lidským smyslem nejbližší aspekt rostlin rodu *Allium*, charakterizovaný sulfidy a oligosulfidy, nebo o látky, skutečně tkáněmi druhů *Allium* produkováné, neštěpené a netransformované celým izolačním a identifikačním procesem. Nelze pochybovat o tom, že právě tyto posledně uvedené látky jsou nositeli ne-li celého, pak alespoň převážné části pozitivního efektu, pro který jsou rostliny rodu *Allium* konzumovány.

Literatura

- AUGER, J. - BOSCHER, J. - LAGES, B. - POSTAIRE, E. - VIEL, C.: Differences et similitudes des composés secondaires chez deux espèces d' *Allium* : *Allium vineale* L., et *Allium ursinum* L. Bull. Soc. Chim. France, 139, 1992: 61-66.
- BLOCK, E.: The Chemistry of garlic and onion. Sci. Amer., 252, 1985: 114-119.
- BLOCK, E.: Sulfur compounds in garlic and onion. Phosphorus, Sulfur and Silicon, 58, 1991: 3-15.
- BLOCK, E. - NAGANATHAN, S. - PUTMAN, D. - ZHAO, S. H.: Organosulphur chemistry of garlic and onion. In: Paper of 3rd International conference on heteroatom chemistry. Riccione, Italy, June 1993.
- CAVALITO, J. CH. - BEILEY, H. J.: Allicin, the antibacterial principle of *Allium sativum* L. I. Isolation. Physical properties and antibacterial action. J. Amer. Chem. Soc., 66, 1944a: 1950-1951.
- CAVALITO, J. CH. - BUCK, S. J. - SURTER, M. C.: Allicin, the antibacterial principle of *Allium sativum* L. II. Determination of chemical structure. J. Amer. Chem. Soc., 66, 1944b: 1952-1954.
- CAVALITO, J. CH. - BEILEY, H. J. - BUCK, S. J.: Allicin, the antibacterial principle of *Allium sativum* L. III. Its precursor and essential oil of garlic. J. Amer. Chem. Soc., 67, 1945: 1032-1033.
- JANKOVSKÝ, M. - ŠUBRTOVÁ, D. - HUBÁČEK, J.: Těkavé látky některých druhů zeleniny. Praha, MON 1988: 64-97.
- JIROVETZ, L. - JAEGER, W. - KOCH, H. P. - REMBERG, G.: Investigation of the volatile constituents of the essential oil of egyptian garlic by GC-MS a GC-FTIR. Z. Lebensm. Unters. Forsch., 194, 1992: 363-365.
- KUO, M. CH. - TANG, H. CH.: Volatile constituents of solvent extracts of welsh onions (*Allium fistulosum* L. variety *maichuaon*) and scallions (*A. fistulosum* L. variety *caespitosum*). J. Agric. Food Chem., 40, 1992: 1906-1910. - Chem. Abstr. 117, 19, 190554.
- OHTA, H. - OSAJIMA, Y.: Volatile components recovered from fresh onion (*Allium cepa*) with combination of ethylether extraction and new cold trap apparatus. J. Fac. Agric. Kyushu Univ., 37, 1992: 125-131.
- PINO, J. A.: Headspace sampling methods for the volatile components of garlic (*Allium sativum* L.). J. Sci. Food Agric., 59, 1992: 131-133.
- PINO, J. - ROSADO, A. - GONZALES, A.: Volatile flavor components of garlic essential oil. Acta Aliment., 20, 1991: 163-171.
- SELBY, C. - GALPIN, I. J. - COLLIN, H. A.: Comparison of the onion plant (*Allium cepa*) and onion tissue culture. I. Aliinase activity and flavour precursor compounds. New Phytol., 83, 1979: 351-359.
- SINHA, N. K. - GUYER, D. E. - GAGE, D. A. - LIRA, C. T.: Supercritical carbon dioxide extraction of onion flavors and their analysis by gas chromatography-mass spectrometry. J. Agric. Food Chem., 40, 1992: 842-845.
- STOLL, A. - SEEBECK, E.: Über Alliin, die genuie Muttersubstanz des Knoblauchöls. Experientia, Basel, 3, 1947: 114-115.
- STOLL, A. - SEEBECK, E.: Über Alliin, die genuie Muttersubstanz des Knoblauchöls. Helv. Chim. Acta, 31, 1948: 189-191.

- STOLL, A. - SEEBECK, E.: Die Synthese der natürlichen Alliins. *Experientia*, Basel, 6, 1950: 330.
- TOKITOMO, Y. - KOBAYASHI, A.: Isolation of the volatile components of fresh onion by thermal desorption cond trap capillary gas chromatography. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 56, 1992: 1865-1866. *Chem. Abstr.* 118-09-079579 G.
- TREUTNER, R.: Obsahové látky v česneku zahradním (*Allium sativum* L.). [Kandidátská dizertace.] Praha 1986. - Vysoká škola zemědělská.
- WILKENS, W. F.: Isolation and identification on the lachrymogenic compound of onion. *Agric. Exp. Station Memoir*, Cornell University, New York, 1964: 385.
- WHITAKER, J. R.: Development of flavor odor and pungency in onion and garlic. *Adv. Food Res.*, 22, 1976: 73-133. - *Chem. Abstr.* 85, 107509.

Došlo 24. 2. 1994

***Allium* sp. - sulphur compounds**

Apart from well-known and fundamental knowledge of volatile and containing constituents of the genus *Allium*, the study brings a survey concerning the occurrence of thiosulfinates comprised in them and some new knowledge of fatty acids, carbonyl compounds, methylthiofurans, s-esters of thiosulfonic acids and dibenzothifen newly found in isolated complexes.

***Allium* sp.; content and chemistry of sulphur compounds**

Contact Address:

Doc. ing. Miroslav Jan k o v s k ý , CSc., Vysoká škola zemědělská,
165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic
Tel. 02 3382719, fax 02 344418

EKOLÓGIA, EKOFYZIOLÓGIA A POPULAČNÁ BIOLÓGIA LIEČIVÝCH RASTLÍN

I. Šalamon

Štúdiom vzájomných vzťahov rastlín a ich prostredia a rastlinnými populáciami medzi sebou sa zaoberá ekológia rastlín. Ekológia rastlín študuje vzájomné vzťahy rastlín s prostredím, ktoré sú tvorené abiotickými faktormi (energia, voda, minerálne látky ...) a biotickými vplyvmi iných organizmov. Ekológia rastlín sa zaoberá týmto štúdiom buď na úrovni rastlinného jedinca, alebo druhovej populácie rastlín, alebo celého rastlinného spoločenstva (fytocenózy), a to vždy na určitom stanovišti (S l a - v í k o v á , 1986).

V ranej etape vývoja fyziológie rastlín bola táto vedná disciplína prakticky spojená s ekológiou rastlín. Vplyvy svetla, teploty, vody, živín sa študovali vo voľnej prírode. Staršie učebnice fyziológie rastlín obsahovali samostatné kapitoly alebo časti tzv. fyziológie vplyvu vonkajších faktorov, tak akoby všetky funkcie rastliny (rast, výmena látok, transpirácia, reprodukcia ...) prebiehali akosi spontánne, bez závislosti od faktorov prostredia (D y k y o v á , 1984).

V polovici nášho storočia nastáva obrat v pohľade na takéto chápanie fyziologických procesov. Vo fytotrónoch sa naopak „modelujú“ vonkajšie klimatické podmienky, pri ktorých jednotlivé druhy rastlín v prírode rastú, ale značne zjednodušené. Na druhej strane výskum vo voľnej prírode pre veľký počet premenlivých faktorov, ktoré sa kvantitatívne nedali zachytiť a vyjadriť komplexnou reakciou rastliny, bol prakticky obmedzený na popis štruktúry spoločenstiev, popis stanovišťa, pôdno-klimatických pomerov, bez riešenia funkčných vzťahov.

Až novodobý rozvoj kvantitatívnych ekologických metód využil súčasnú prístrojovú vybavenosť experimentálnych laboratórií tak, aby študoval rastlinné druhy, ich populácie a spoločenstvá, ako žijú priamo v prírode, v rôznych typoch ekosystémov (D y k y o v á , 1984).

Ekofyziológia rastlín, ako jedna z disciplín rastlinnej ekológie, sa zaoberá štúdiom vplyvov vonkajšieho prostredia na fyziologické procesy v rastlinách (L a r c h e r , 1988). Celkom jasné vymedzenie ekofyziológie so všetkými jej hľadiskami nie je dosť možné. Ide o oblasť prieniku množiny ekologických faktorov prostredia s množinou fyziologických procesov rastliny (G l o s e r a i., 1983).

Počiatkový impulz rozvoju všeobecnej ekológie rastlín dal L a r c h e r vydaním svojej knihy „Pflanzen Ekologie“ v roku 1974. V roku 1988 bolo u nás preložené druhé vydanie anglickej verzie tejto knihy, ktoré vzniklo po revízii a doplnení tretieho nemeckého vydania. Predmetom knihy „Fyziologická ekológia rastlín“ sú životné procesy rastlín, ich metabolizmus a premeny energie, tak ako na ne pôsobia faktory prostredia, a schopnosť rastlinných organizmov prispôbovať sa týmto faktorom (L a r c h e r , 1988). Kniha je zameraná na problematiku ekofyziológie rastlín.

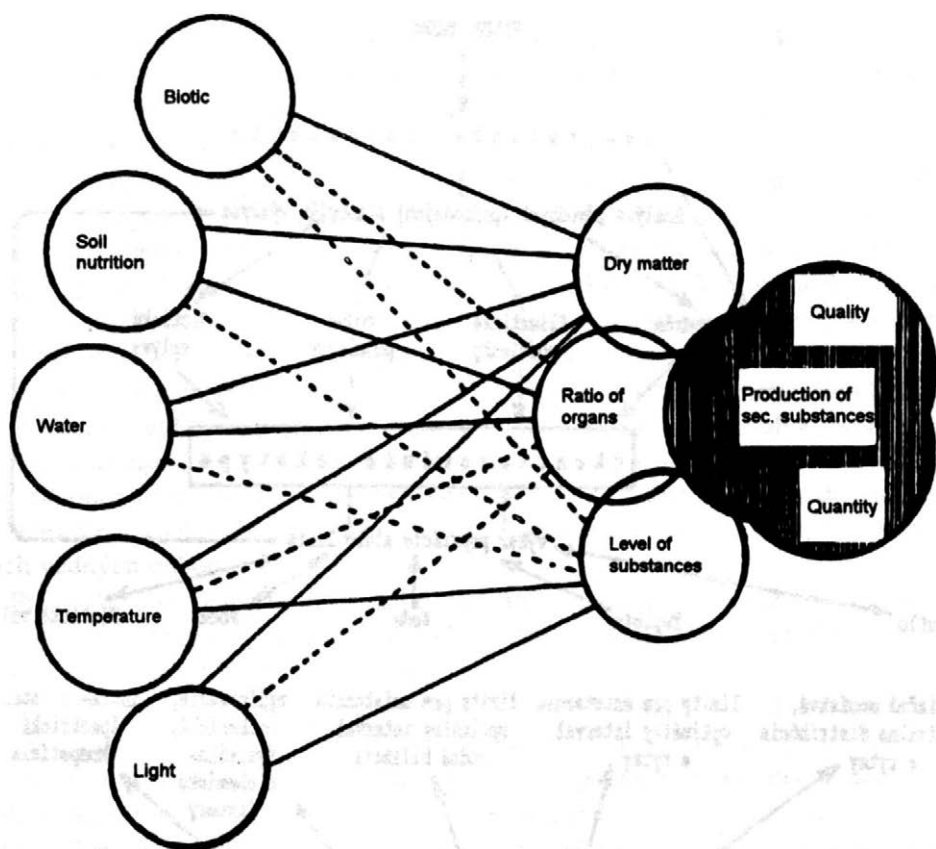
V problematike výskumu liečivých rastlín boli cielene prvýkrát v širšom zámere použité pojmy a postupy ekológie rastlín, resp. ekofyziológie, v prehľadnom článku *Bernáth* (1986) publikovanom v prvej sérii knihy „Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology“ v USA. Cieľom tohto publikovaného článku s názvom „Production Ecology of Secondary Plants Products“ bolo urobiť prehľad v problematike tvorby sekundárnych rastlinných produktov a ich významu v ekologickom systéme (*Šalamon*, 1991).

Sekundárny metabolizmus rastlín je však zložitý komplex biosyntetických reakcií pri procesoch bunkovej špecializácie rastliny. Už len samotná biosyntéza sekundárnych metabolitov u rastlín vychádza z troch rôznych prekursorov (kyseliny šikimovej ako prekursora pre aromatické aminokyseliny, kyselinu škoricovú a polyfenoly; aminokyselín pre dôležitú skupinu alkaloidov a peptidových antibiotík; kyseliny octovej ako prekursora pre polyacetylény, prostoglandíny a izoprenoidy - *Kindl* a kol. (1988). Napríklad jedna zo skupín izoprenoidov - monoterpény, predstavujú počtom niekoľko sto rôznych látok, ktorých štruktúry pozostávajú z 30 základných typov uhlíkatých skeletov; u skupiny seskviterpénov sa počty rôznych chemických látok pohybujú v niekoľkých tisícoch s 200 typmi uhlíkatých štruktúr (*Croteau*, 1986). Do roku 1986, kedy bola publikovaná práca *Bernáth* (1986), sa veľká väčšina publikácií sústreďovala skôr len na biosyntézu sekundárnych metabolitov a málokto uvažoval aj o vplyve faktorov prostredia. V postupoch generálnej stratégie výskumu modernej rastlinnej ekológie, ekofyziológie, sa stáva východiskovým bodom pre tvorbu sekundárnych rastlinných produktov aj komplexné štúdium zložiek ekosystému (obr. 1).

Odborná práca „Production ecology of secondary plant products“ (*Bernáth*, 1986) v prvej svojej časti poukazuje na kontrolu prostredia pri syntézach sekundárnych produktov, zdôrazňuje hlavne vzťahy medzi produkciou biomasy a tvorbou jednotlivých sekundárnych metabolitov. V časti o akumulčných úrovniach sekundárnych metabolitov sa dáva do popredia ekofyziologický vplyv prostredia a zároveň na praktických príkladoch sa popisujú a diskutujú vplyvy jednotlivých faktorov prostredia na túto tvorbu a akumuláciu. Záver patrí modelu ekologických experimentálnych stupňov pre stabilizáciu produkcie biomasy a sekundárnych metabolitov, resp. optimalizáciu agroekosystému produkcie liečivých rastlín (obr. 2).

Bernáth (1986) pri spracovaní uvedeného článku použil 160 citácií. Pri vysvetľovaní a komentároch v jednotlivých odsekoch témy však poukázal na niektoré nedostatky, resp. vôbec neštudované problémy ekológie liečivých rastlín. Napríklad to boli nedostatky v taxonomickej definícii druhu a populácie, či už z hľadiska chemotaxonomického, genetického alebo ekologického. Chýbali poznatky a závery pre vzájomné vzťahy medzi biotickými faktormi prostredia (t.j. vzťah medzi populáciami a vo vnútri populácií rastlín; vzťah medzi požíračmi (zvieratami) a rastlinami a samozrejme vzťah medzi človekom a rastlinami) a rastom, tvorbou a produkciou biomasy, syntézou špeciálnych produktov liečivej rastliny.

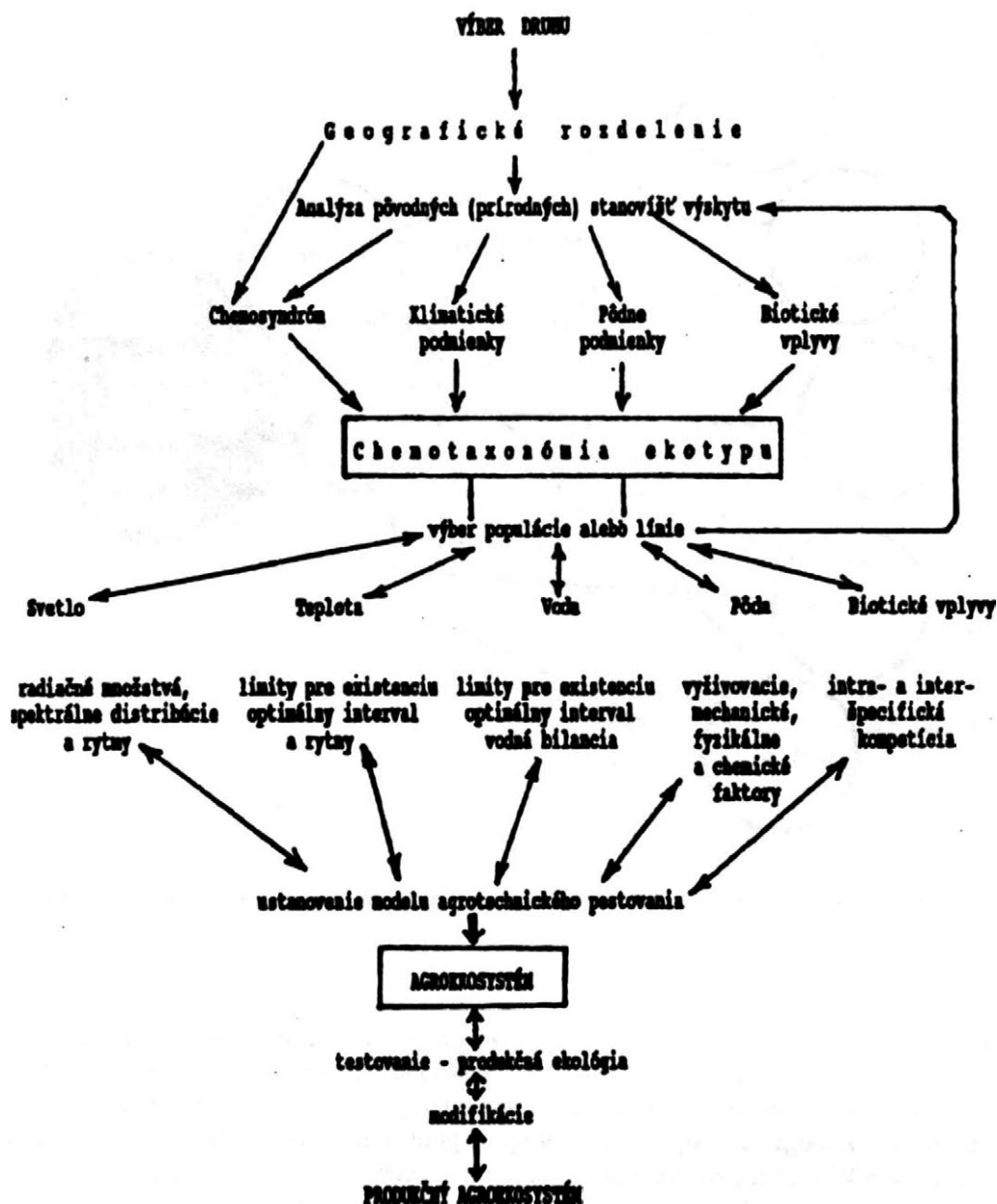
Slavíková (1986) v prehľade vývoja ekológie rastlín ako vedného odboru v súvislosti s tým píše: „Vplyvom ekológie živočíchov sa teraz stáva dôležitou



1. Činitele vplývajúce na akumuláciu sekundárnych metabolitov u rastlín (B e r n á t h , 1986)

súčasťou ekológie rastlín štúdium populačnej ekológie a demografie rastlín“. Už v roku 1975 na 12. Medzinárodnom botanickom kongrese v Leningrade sa sformuloval a vyčlenil z ekológie rastlín samostatný vedný odbor populačná biológia rastlín, zahrňujúci demografiu, populačnú ekológiu a populačnú genetiku rastlín. V Japonsku neskôr vzniká medzinárodná spoločnosť populačných biológov „International Society of Plant Population Biologists“. Takmer 900-stránková monografia britského populačného biológa H a r p e r a (1977) „Population Biology of Plants“, ktorá sa stala „bibliou“ populačných biológov na celom svete (E l i á š , 1991).

Populačnú biológiu rastlín definuje R a v e n (1979) ako „syntetickú disciplínu, ktorej účelom je pochopenie mechanizmov riadenia rastu so všetkým, čo s tým súvisí, a reprodukcie indivíduí, resp. populácií rastlín so zreteľom na realizáciu predpovedí (tvorby modelov) o ich budúcom stave pri normálnych, ale aj pri abnormálnych (nepriaznivých) podmienkach prostredia“.



2. Stupne výskumu v ekológii liečivých rastlín vedúce k stabilizácii množstiev akumulovaných sekundárnych metabolitov (B e r n á t h , 1991)

Zameranie tohto vedného odboru reaguje aj na tie nedostatky, ktoré pri riešení konkrétnej problematiky vzťahov ekológie a liečivých rastlín produkujúcich sekundárne metabolity konštatoval B e r n á t h (1986, 1990, 1991) vo svojich publikovaných vedeckých článkoch.

Odborných prác s využitím postupov ekológie, ekofyziológie, populačnej biológie rastlín, aj s použitím ich terminológie pri štúdiu tvorby a akumulácie sekundárnych metabolitov liečivých herb, je v súčasnosti veľmi málo. Jedným zo zámerov nášho komplexného výskumu monokultúr nových slovenských odrôd rumančeka kamilkového* v minulých rokoch bolo poukázať na možnosti využitia výskumných metód týchto moderných, dnes sa rozvíjajúcich vedných odborov.

Vyvrcholením snaženia v problematike výskumu a šľachtenia rumančeka kamilkového je totiž zvýšenie množstva éterického oleja s dôrazom na obsah a stabilitu jeho účinných komponentov. Potvrdilo sa, že populácie tejto liečivej herby sú vhodným materiálom na štúdium premenlivosti kvantitatívno-kvalitatívnych charakteristík éterického oleja a jeho obsahu v kvetnej droge s použitím niektorých aspektov uvedených vedných odborov.

Práce týkajúce sa tejto problematiky boli alebo budú publikované v našej a svetovej odbornej literatúre. Účelné však bude krátke uvedenie niektorých dôležitých záverov týchto vedeckých experimentov.

Štatistické spracovanie výsledkov kvantitatívno-kvalitatívnych charakteristík éterického oleja rumančeka diploidnej odrody Bona a tetraploidnej odrody Goral potvrdilo, že rôzna vzdialenosť riadkov výsevu, resp. rast porastov pri rôznej denzite rastlín, nemali výrazný vplyv na zmeny obsahov éterického oleja v kvetnej droge a na jeho zloženie v rovnakých pôdno-klimatických podmienkach (Š a l a m o n , 1992).

Rôzne stanovištné pôdno-klimatické podmienky lokalít pestovania a produkcie rumančekových odrôd na východnom Slovensku majú vplyv na zmeny obsahov éterického oleja a na kvantitatívne zloženie obsahových látok. Zmeny kvalitatívnych charakteristík rumančekovej silice neboli dokázané (Š a l a m o n , 1994).

* Diploidná odroda Bona bola schválená štátnou odrodovou skúšobňou v roku 1984. Výška rastlín tejto odrody je 0,2-0,4 m. Farba bylín je svetlozelená so žltým nádychom.

V čase kvitnutia sú stonky obsypané veľkým množstvom malých kvetných úborov, s priemernou hmotnosťou 0,0130 g. Priemerná hmotnosť 1000 semien sa pohybuje okolo 0,0486 g. Je to odroda bisabololového typu, u ktorej sú úplne potlačené oxidové zložky éterického oleja (Š a l a m o n , 1993).

V roku 1990 bola schválená odroda Goral. Je to tetraploidný bisabololový rumanček. V priebehu šľachtenia tejto odrody bol stabilizovaný vyšší obsah α -bisabololu a chamazulénu v éterickom oleji. Rastliny odrody Goral sú charakterizované dlhými stonkami, nadzemná časť dosahuje priemernú výšku medzi 0,40-0,55 m. Stonka a listy sú tmavozelenej farby. Úbory majú priemer 30-35 mm, hmotnosť vysušeného úboru dosahuje v priemere 0,0230 g. Priemerná hmotnosť 1000 semien je okolo 0,1101 g (Š a l a m o n , 1993).

Realizácia viacerých zberov kvetnej drogy v jednej produkčnej sezóne posúva problematiku tvorby a akumulácie prírodných látok do novej roviny. Hlavné komponenty éterického oleja a jeho obsah pri obidvoch sledovaných odrodách neboli stále, ale menili sa v časoch jednotlivých zberov kvetnej drogy počas pestovateľského roka. Hodnoty množstiev éterického oleja a množstiev obsahových látok u našich vyšľachtených odrôd sú geneticky determinované, ale norma ich reakcie je ďaleko širšia než sa pôvodne predpokladalo. Expresia genetického potenciálu je viac podmienená prostredím, jeho ekologickými limitmi, teda stratégiou rastlín v populáciách rumančeka (Š a l a m o n , 1994).

Tvorba sekundárnych metabolitov u tejto liečivej rastliny je prejavom genetických vlastností, funkčných vzťahov jednotlivých orgánov jedinca alebo jeho demografie, jeho disturbancie a zmien faktorov prostredia. Tieto komplexné hľadiská sú pri ďalšom štúdiu biosyntéz prírodných látok rumančeka kamilkového, resp. liečivých rastlín, nepostrádateľné.

L i t e r a t ú r a

BERNÁTH, J.: Production ecology of secondary plant products - accumulation level of secondary plant products. In: CRAKER, L. E. - SIMON, J. E. (eds): *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology*, Vol. 1, Phoenix, Oryx Press 1986: 180-234.

BERNÁTH, J.: Ecophysiological approach in the optimalization of medicinal plant agrosystems. In: XXIII. Int. Hort. Cong. Firenze, Italy, 1990: 2654.

BERNÁTH, J.: Ecophysiological approach in the optimalization of medicinal plant agrosystems. *Herba Hung.*, 13, 1991: 7-16.

CROTEAU, R.: Biochemistry of monoterpenes and sesquiterpenes of essential oils. In: CRAKER, L. E. - SIMON, F. (eds): *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology*, Vol. 1, Phoenix, Oryx Press 1986: 82-133.

DYKYOVÁ, D.: Ekologické a ekofyziologické prístupy ke štúdiu rastlinných druhů. *Zpr. Českoslov. Bot. Spol.*, 19, 1984: 69-74.

ELIÁŠ, P.: Celoštátny seminár Populačná biológia rastlín na Slovensku. *Bull. SBS SAV Bratislava*, 13, 1991: 79-82.

GLOSER, J. a kol.: Současnost a perspektivy ekofyziologie rostlin. In: III. Dny rostlinné fyziologie, Praha, 1983: 128-139.

HARPER, J. L.: *Population Biology of Plants*. London, Academic Press 1977. 892 s.

KINDL, H. a kol.: *Biochemie rostlin*. Praha, Academia 1981. 400 s.

LARCHER, W.: *Fyziologická ekologie rostlin*. Praha, Academia 1988. 361 s.

RAVEN, P. H.: Future Directions in Plant Population Biology. In: SOLBRIG, O. T. et. al.: *Topics in Plant Population Biology*. Columbia Univ. Press, New York, 1979: 463-481.

SLAVÍKOVÁ, J.: *Ekologie rostlin*. Praha, SPN 1986. 366 s.

ŠALAMON, I.: Ekologický aspekt v metodológii výskumu a šľachtenia rumančeka kamilkového. In: Zbor. Ref. medzinárod. Konf. o lieč. Rast., Vysoké Tatry, 1991: 21.

ŠALAMON, I.: Vplyv rôznej hustoty porastov na kvantitatívno-kvalitatívne zloženie éterického oleja rumančeka kamilkového (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert). *Zahradnictví*, 19, 1992: 15-19.

ŠALAMON, I.: Growing conditions and the essential oil of chamomile, *chamomilla recutita* (L.) Rauschert. *J-Herb. Spic. Med. Pl.*, 1994: v tlači.

ŠALAMON, I.: Changes in quantitative - qualitative composition of chamomile essential oil during the three harvests of a year. *Herba Pol.*, 1994: v tlači.

ŠALAMON, I. - HONCARIK, R.: Growing condition and breeding of chamomile, *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, from the viewpoint of qualitative-quantitative characteristics of essential oil in Slovakia. In: 24th Int. Symp. on essential oils, Berlin, 1993: 80.

Došlo 28. 3. 1994

Ecology, ecophysiology and population biology of medicinal plants

Plant ecology studies mutual relationships of plants and their environment. These relations being formed by both abiotic (energy, water, minerals) and biotic factors (organisms) have been studied either at a level of plant individual, population or a whole plant community (phytocenosis) always on one stand.

Plant ecophysiology, as one of the branches of plant ecology, studies the effects of environmental factors on physiological processes in plants. Considering the set of ecological factors and physiological processes, it is difficult to define precisely the ecophysiology with all its aspects.

Plant population biology is a synthetic discipline aimed at understanding the mechanisms of growth and reproduction controlling individuals or population with a possibility to predict (to model) their status under favourable or unfavourable environmental conditions.

There are only few studies applying the terms and procedures of ecology, ecophysiology and population biology of medicinal herbs. One of the purposes of our experimental work devoted to chamomile and its essential oil is to explain and to provide more information on these modern developing fields.

ecology; ecophysiology; population biology of medicinal plants; chamomile; accumulation of secondary plant products

Contact Address:

RNDr. Ivan Š a l a m o n , CSc., Oblastný výskumný ústav agroekológie,
Špitálska 1273, 071 01 Michalovce, Slovak Republic
Tel.: 0946 25065, fax 0946 24429

INFORMACE

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

PRŮHONICKÉ AKTIVITY

Název obce Průhonice, dnes již sousedící s územím velké Prahy, je v zahradnickém světě pojmem. Zahradnické tradice zde započaly již před více než sto lety budováním proslulého Průhonického krajinářského parku a Výzkumný ústav okrasného zahradnictví tady působí již téměř sedmdesát let. Za tu dobu se mnohé změnilo: slavný park je už přes třicet let ve správě Botanického ústavu AV ČR a výzkumný ústav prošel řadou epoch s různým zaměřením. Dnešní stav VÚOZ je složitý jako celé národní hospodářství, ale přes různé potíže si ústav nachází i nadále své nezastupitelné místo ve společnosti.

VÚOZ byl od svého založení v roce 1927 začleněn v resortu ministerstva zemědělství, i když jeho organizační zařazení a statut se dosti často měnily. V posledních letech se však těžiště jeho činnosti stále více posouvá od výzkumu výrobní technologie a šlechtění okrasných rostlin k problematice ekologie krajiny a uplatnění zeleně v životním prostředí. Tento trend vyústil v prosinci 1992 v přefazení ústavu do resortu Ministerstva životního prostředí České republiky, v němž je příspěvkovou organizací. Ústav ovšem neopustil původní tematickou šíři výzkumu a řeší i nadále některé projekty pro zemědělský resort; vždyť ekologizace zemědělské výroby a udržení ekologické stability venkovské krajiny nabývá stále na významu. V tomto směru se úspěšně rozvíjí také mezinárodní spolupráce, např. s mnichovskou univerzitou, s holandskými partnery aj. Vedle vlastního výzkumu rozvíjí ústav v hospodářské části svého programu květinářskou a školkařskou výrobu pro doplnění svého rozpočtu. Připravuje se činnost ekologického vzdělávacího centra s kongresovým zařízením v mezinárodní spolupráci.

Jednou z prvních akcí v novém kongresovém sále s kapacitou 200 účastníků byl seminář „Pěstování hrnkových květin“ ve dnech 22. až 24. února 1994. V moderním zařízení přednesli pracovníci VÚOZ a další pozvaní odborníci 12 přednášek o výsledcích výzkumu v pěstování a šlechtění *Cyclamen*, hrnkových chryzantém, skleníkových azalek, *Euphorbia pulcherrima*, *Primula vulgaris*, *Impatiens* Nová Guinea, *Begonia elatior*, *Pelargonium zonale* F 1, *Pelargonium peltatum* a *Kalanchoe*. Poslední dvě přednášky byly věnovány aktualitám v ochraně rostlin a novým poznatkům o viru bronzovitosti rajčete.

Program byl doplněn také prezentací zahradnických firem a firem zajišťujících materiály pro zahradnickou výrobu, zejména v oblasti osiv, hnojiv, přípravků na ochranu rostlin, květináčů pěstebních i ozdobných atd. O tyto expozice byl mezi účastníky semináře značný zájem. Na závěr programu byla zařazena prohlídka kultur

a technických zařízení ve sklenících VÚOZ, která vhodně doplnila poznatky z přednášek.

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví pořádá každý rok průměrně čtyři až šest podobných akcí a v novém kongresovém a vzdělávacím zařízení se má jejich počet ještě zvýšit. Vždyť semináře a konference k aktuálním tématům patří k nejrychlejším a nejefektivnějším způsobům šíření výsledků výzkumu do praxe.

*RNDr. Ludvík Helebrant,
Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice*

Sedmnáctý Světový kongres Společnosti pro vědy a umění

Praha se stane ve dnech 26. až 29. června 1994 již podruhé dějištěm Světového kongresu Společnosti pro vědy a umění. V pořadí sedmnáctý kongres je pořádán ve spolupráci s Radou českých vědeckých společností a pod záštitou prezidenta České republiky Václava Havla. Patronaci nad kongresem převzala Akademie věd České republiky, České vysoké učení technické v Praze, Univerzita Karlova v Praze, Masarykova univerzita v Brně a Univerzita Palackého v Olomouci. Mottem kongresu je příspěvek Čechů a Slováků ke světové kultuře.

Kongres je rozdělen do 32 sekcí: historie; muzikologie a hudební historie; umění, historie umění; literární historie a kritika; literatura; lingvistika, literární věda, informační věda; judaica; náboženství; filozofie, estetika, etika; mezinárodní vztahy; stát, právo a politika; ekonomie, ekonometrie, management; vědní politika; psychologie, sociologie; antropologie; sociální činnost; etnografie; historie vědy; výchova a vzdělávání; medicína a zdravotnictví; astronomie; matematika, fyzika; chemie; geologie; biologie, fyziologie, genetika; farmakologie; ekologie; zemědělství a potravinářství; lesnictví; technika; doprava. Příspěvky budou zaměřeny na historický vývoj, současný stav i perspektivy jednotlivých oborů z pohledu Čechů a Slováků žijících v zahraničí i odborníků domácích - z vysokých škol, vědeckých a výzkumných ústavů a ústředních orgánů. Jednacími jazyky budou angličtina, čeština a slovenština.

Slavnostní zahájení kongresu se uskuteční v Dvořákově síni Rudolfiny, pracovní jednání v areálu ČVUT v Praze-Dejvicích. Kongres je doprovázen řadou společenských a kulturních akcí. Je pořádán v týdnu, který předchází Vsesokolskému sletu v Praze.

Součástí kongresu bude Konference lesnické sekce, kterou pořádá Národní lesnický komitét pod záštitou Společnosti pro vědy a umění se sídlem ve Washingtonu, Rady vědeckých společností v Praze, Odvětví lesního hospodářství Ministerstva zemědělství České republiky a Sekce ochrany přírody a krajiny Ministerstva životního prostředí České republiky.

Jednací část konference se uskuteční v pondělí 27. června na Strojní fakultě ČVUT v Praze-Dejvicích. Na jednání naváže dvoudenní exkurze (28. a 29. června) do Voděradských bučin, Žďárských vrchů, Školního lesního podniku (Masarykův les) a arboreta Vysoké školy zemědělské v Brně.

Bližší informace získáte na těchto adresách:

o Světovém kongresu Společnosti pro vědy a umění:

Rada vědeckých společností České republiky, Národní 3, 111 42 Praha 1,
tel. 242 405 30, 242 203 84, fax 242 405 31, 242 209 44

o Konferenci lesnické sekce:

Sekretariát Národního lesnického komitétu (ing. B. Vinš),
Žabovřeská 210, 156 00 Praha 5, tel. 798 33 96 nebo 286 22 07, fax 231 28 36

Obsah – Contents

Flustoš P., Pavlíková D., Balík J., Matoušek O.: Uplatnění obalovaných ledků a kapalných kondenzátů močoviny při pěstování vybraných zelenin – The use of coated ammonium nitrates and liquid urea condensates in cultivation of some vegetables	69
Mokrý A.: Meristémová kultura a mikrorozmnožování egrešů – Meristem culture and micropropagation of gooseberry	83
Spitzová I., Plac M.: Vliv desikantů na biologickou hodnotu semen a kvalitu drogy ostropestřce mariánského (<i>Silybum marianum</i> [L.] Gaertn.) – The effect of desiccants on biological value of seeds and drug quality in milk thistle (<i>Silybum marianum</i> [L.] Gaertn.).	93
INFORMACE - STUDIE - SDĚLENÍ	
Čagáňová I.: <i>Lonicera</i> L. ako ovocný druh – The genus <i>Lonicera</i> L. as a fruit species	103
Duškova E.: Testy na rezistenci k fuzarióvému vadnutí ve šlechtění květin – Tests for resistance to fusarium wilt in flower breeding	109
Chod J.: Současný stav pěstování ovocných dřevin a jejich produkce v Turecku	112
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Bláček J.: Činnost ovocnářské sekce ISHS	115
PŘEHLEDY	
Kocourek F.: Integrovaná ochrana ovoce - současnost a perspektivy – Integrated pest management in fruit orchards - present and future.	121
Jankovský M.: Rod <i>Allium</i> - sírné sloučeniny – <i>Allium</i> sp. - sulphur compounds	141
Šalamon I.: Ekologie, ekofyziologie a populační biologie léčivých rostlin – Ecology, ecophysiology and population biology of medicinal plants	147
INFORMACE	
Helebrant L.: Průhonické aktivity	154
RECENZE	
Helebrant L.: Albrecht H. J., Sammer S.: Rhododendron	102

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu
Zahradnictví vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací
Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

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: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02 / 257 541, fax: 02 / 257 090 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Čemý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311 / 24 015 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2