

ODBOJ. A KNIHOVNA
minist. zemědělství
PRAHA 1. TĚ. DV. 8. 65

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

CHMEL

8

ROČNÍK 37
PRAHA
SRPEN 1991
ROVYAM 37 (8)
625-704
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
USTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: Doc. ing. Josef Šimon, CSc. (předseda), doc. ing. Pavol Bajčí, CSc., ing. Helena Donátová, CSc., prof. ing. Václav Fric, DrSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Alois Chalupa, CSc., prof. ing. Vladimír Krajčovič, prof. ing. Lubomír Minx, DrSc., ing. Timotej Miština, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, DrSc., ing. Jozef Pařízek, ing. Jaromír Procházka, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., ing. Vlastimil Rasocha, CSc., prof. ing. Jozef Repka, DrSc., doc. ing. Miron Suškevič, DrSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Václav Vaněk, DrSc., ing. Marie Vánová, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, CSc.

Vedoucí redaktorka: RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH — Chmel

Rybáček V.: Chmelařská výroba a věda na nové cestě	625
Rígr A., Beránek F.: Stabilita výkonnosti povolených odrůd chmele	627
Beránek F., Rígr A.: Výchleptění chmelové odrůdy Podlešák klonovou selekcí	635
Svoboda P.: Klonové množení chmele <i>in vitro</i>	643
Štranc J., Lištanský J.: Zakořeňování chmelových klíčů	649
Šnobl J.: Stimulace sadby chmele	653
Lištanský J., Štranc J.: Zakořeňování zelených chmelových výhonů	659
Kopecký J., Ciniburk V.: Vliv výšky konstrukce na utváření chmelových rostlin, jejich výnos a kvalitu	663
Kopecký J.: Vliv kapkové závlahy na výnos a kvalitu chmelových hlávek	669
Šnobl J.: Vztahy mezi půdní reakcí, výnosem a kvalitou chmelových hlávek	675
Maťátko J.: Vliv odstupňovaných dávek fosforu na výnos a jakost chmelových dávek	679
Petrlik Z., Štys Z.: Biologická metoda hodnocení kvality ošetření chmele proti peronosporě chmelové	685
Gesner M.: Usměrněná ochrana chmele za současného stavu rezistence mšice chmelové k insekticidům	691
Vostřel J.: Toxicita vybraných pesticidů na afidofágní slunéčka, přirozené nepřátele mšice chmelové	699

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Vidovič J.: 2. Kongres Európskej agronomickej spoločnosti	642
Zahradníček J.: Pracovní seminář o využití a vlastnostech popelů	690

CONTENTS — Hop

Rígr A., Beránek F.: Performance stability of certified hop varieties	627
Beránek F., Rígr A.: The breeding of the hop variety Podlešák by clone selection	635
Svoboda P.: Clonal propagation of hop <i>in vitro</i>	643
Štranc J., Lištanský J.: Rooting of hop shoots	649
Šnobl J.: Stimulation of hop seedlings	653
Lištanský J., Štranc J.: Rooting of green hop shoots	659
Kopecký J., Ciniburk V.: The effect of training height on hop plant formation, their yield and quality	663

V současné chmelařské výrobě je nesporně nejdůležitější ekonomika. Nejschůdnější cestou ke zvyšování efektivnosti výroby je cesta snižování výrobních nákladů. V chmelařství by ovšem nemělo jít jen o striktní snižování nákladů, ale spíš o jejich racionální přehodnocení. To znamená kromě restrikce v některých výrobních úsecích též případné zvýšení nákladů na jiném úseku, které by bylo ekonomicky výhodné a vedlo k rentabilnímu zvýšení, případně stabilizaci výroby chmele. Samotné snižování výrobních nákladů by nemělo být šablono-vité a samoúčelné, ale promyšlené a racionální. Totéž platí pro plně ekonomicky zdůvodněné zvyšování výrobních nákladů.

Významným pomocníkem na uvedené cestě je praktické využití vědeckých a odborných poznatků, a to nejen ekonomických a organizačních, ale i přírodovědných a technických. Racionální přehodnocení výrobních nákladů by v žádném případě nemělo ohrozit jakost chmelových hlávek. Dlouhodobé předpoklady pro jakost hlávek se vytvářejí při zakládání chmelnic, krátkodobé pak při každoroční pěstitelské technologii.

Ze tří proudů odborných a vědeckých poznatků potřebných pro chmelařskou pěstební technologii mají v současné době vedoucí roli poznatky z ekonomiky a organizace výroby. To ovšem neznamená, že ostatní dva proudy poznatků, tj. poznatky přírodovědné, zejména biologické, a poznatky technické zůstávají v pozadí. Naopak jejich plné využití přispívá k řešení ekonomických a organizačních problémů.

Je nesporné, že o výnosu chmele při stejných pěstitelských podmínkách rozhoduje výkonnost chmelových porostů. Tu nepříznivě ovlivňuje stárnutí chmelových rostlin a jejich špatný zdravotní stav. Tyto biologické faktory se pak podílejí na mezerovitosti porostů, která výrazně snižuje výnosy chmelových hlávek. Špatný zdravotní stav chmelových rostlin a vysoká mezerovitost porostů spolu s jejich nízkým výnosem jsou hlavní činitele při rozhodování o rušení starých chmelnic.

Se zakládáním nových chmelnic, od kterých požadujeme vyšší výnosy a lepší jakost chmelových hlávek, souvisejí poznatky uvedené v polovině vědeckých článků tohoto monotematického čísla.

Je určitým paradoxem, že náklady na vytváření porostu v nově založené chmelnici se podílejí jen malou částí na celkových investičních nákladech, avšak vytvořený porost rozhoduje o návratnosti celé investice. Proto na nákladech nově založeného porostu by se nemělo v žádném případě šetřit. Výkonnost a kvalitu nově založeného porostu předurčují nejen geneticky založené vlastnosti zvolené odrůdy, ale také kvalita a zdravotní stav použité chmelové sadby. Také nárůst nadzemní biomasy a dokončení migrace látek do podzemních orgánů v prvním roce po výsadbě chmelnic má velmi pozitivní vliv na výkonnost i životnost chmelového porostu v dalších letech.

Nestor našeho chmelařského šlechtění i výzkumu K. Osvald tvrdí, že potlačený růst nadzemní hmoty v prvním roce po výsadbě snižuje výnosy hlávek po celou dobu trvání chmelnice. Doporučoval proto takový poškozený porost zrušit a v příštím roce založit porost nový. Takovému radikálnímu řešení je ovšem lepší předejít tím, že výběru

a ošetření sadby, vlastní výsadbě a péči o vzešlé rostliny budeme věnovat zvýšenou pozornost.

Je naprosto nepřipustné v prvním roce po výsadbě odřezávat chmelové révy pro mechanizovanou sklizeň, protože tím se oslabuje porost do dalších let. K posílení porostu výrazně přispívá zvětšení zelené nadzemní hmoty proti hlávkám a její ponechání do přirozeného odumření na podzim. Potlačení tvorby hlávek je možné dosáhnout v prvním roce po výsadbě některým ze známých biologických regulátorů. Také výsledky dosavadního biologického výzkumu plně umožňují vyslovit předpoklad, že vegetačně posílený porost v prvním roce po výsadbě ztratí sklizně hlávek v druhém, případně dalších letech nejen nahradí, ale i podstatně zvýší. Tento oprávněný předpoklad není u nás dosud experimentálně vědecky ověřen.

Pro snižování výrobních nákladů je v každoroční technologii pěstování a sklizně chmele řada možností. Hlavním kritériem pro jejich využití je kritérium jakosti hlávek. Podle japonského odborníka O n a jeden z hlavních ukazatelů jakosti (obsah alfa-složky) je ovlivňován 36 vegetačními faktory. Značný podíl z nich tvoří technologické faktory ochrany rostlin, hnojení a výživy, sklizně a posklizňového zpracování.

Co se týká jakosti chmelových hlávek, je zřejmé, že nelze snižovat výrobní náklady neuskutečněním nezbytných ochranných zásahů proti peronosporě, mšici, svilušce a dalším škůdcům. Ovšem k částečnému snížení nákladů lze přispět správnou aplikací účinného prostředku, volbou nejvhodnějších termínů i nejlepších podmínek pro aplikaci.

Jiná situace je ve výživě a hnojení chmele. Zde jsou již vypracovány některé použitelné metody ke zjištění potřeby prvků u chmelových rostlin a současně i metody zjištění obsahu uvolněných živin v půdě. Tyto metody je třeba ještě dále zpřesnit a zdokonalit, ale již stávající metody plně umožňují nahradit šablonovité hnojení promyšleným racionálním hnojením, při kterém lze snížit výrobní náklady a současně zlepšit přírodní prostředí ve chmelařských oblastech. To otevírá nové možnosti pro chmelařský výzkum a současně pro bezprostřední aplikaci výsledků ve výrobě.

Také ve vztahu hnojení k ostatním pěstitelským opatřením by při racionálním přehodnocení výrobních nákladů mělo dojít ke změně. Dříve uplatňovaná tendence luxusním hnojením částečně kompenzovat nedostatky ve výrobě, jako je např. mezerovitost porostů a další, by měla přejít v tendenci dobře pečovat o plně zapojené porosty, a tím zmíněné luxusní hnojení odbourat.

V této úvodní stati není možné uvést všechny příklady a možné cesty vedoucí k racionálnímu přehodnocení výrobních nákladů, které by vedlo ke zvýšení a stabilizaci chmelařské výroby. Na nové cestě našeho chmelařství je a bude mnoho úskalí. K jejich překonávání mohou vydatně pomoci nové vědecké poznatky ze všech potřebných disciplín.

Prof. ing. Václav R y b á č e k, CSc.

Adolf Rígr, František Beránek

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Jsou porovnány dlouhodobé údaje výnosů a obsahů hořkých látek u 12 povolených odrůd chmele (deset tradičního typu, dvě výkonné odrůdy), sledovaných v množitelském stupni S₁ (dříve alternativní názvy). Použité průměry výsledků z období 1952 až 1965, 1966 až 1975, 1976 až 1985 a 1986 až 1990 výrazně nekolísají a stabilizovanou úroveň prokazují účinnost zvoleného postupu udržovacího šlechtění (průměr výnosů 1,25 t.ha⁻¹ a obsahu alfa-hořkých kyselin 4,3 %). K výnosu přiřazený celostátní průměr a k obsahům průměr reprezentativních vzorků oblasti pro dané období kolísají výrazně. Je doplněna bilance ploch sadbových porostů a produkce chmelové sadby udržovacího šlechtění ve stejném členění období (ročně cca 65 ha, 120 tis. ks). Požadavky kolísají v závislosti na uplatnění odrůdy a jsou běžně plněny. Mnohaletá zabezpečená hospodářská životnost odrůd příznivě ovlivňuje homogenitu obchodních partií našeho chmele na zahraničním trhu.

Udržovací šlechtění povolených odrůd chmele je základním šlechtitelským zásahem, který ovlivňuje délku jejich hospodářského využití. To je v přímém vztahu k požadavku zachování homogenity obchodních partií chmele jako významné exportní komodity. Častá změna odrůdové skladby by mohla tuto jednotnost narušit a poškodit postavení našeho chmele jako standardu kvality všech pěstovaných chmelů.

Zachování, resp. stabilita odrůdové pravosti, čistoty, vyrovnanosti a výkonnostních parametrů na úrovni stejné nebo lepší než v době povolení a zavedení odrůdy do výroby jsou cílem udržovacího šlechtění. Ten zahrnuje i vytváření biologických předpokladů množitelského cyklu chmelové sadby.

Nezbytnost udržovacího šlechtění u chmele v souvislosti s uplatněním nových odrůd označovaných později jako Osvaldovy klony podtrhl Osvald [1944]. Blattný, Osvald [1951] při zvážení skutečnosti, že chmel jako vegetativně množená a na jednom stanovišti v úzce vymezené oblasti po mnoho let pěstovaná plodina se vyznačuje zvýšenou náchylností k narušení dobrého zdravotního stavu. Rozpracovali systém negativních výběrů ve výchozích porostech chmele, který vyústil v metodiku udržovacího šlechtění chmele. Po dílčích změnách a doplňcích je platná metodika, kterou vypracovali Pastýřík, Rígr [1972], která vyhovující formou slaďuje veškeré doposud osvědčené a využitelné postupy.

MATERIÁL A METODA

Udržovací šlechtění chmele je zajištěno systémem negativních a pozitivních výběrů, završených uznávacím řízením sadbových porostů množitelského stupně S₁ podle hledisek ČSN 46 3790. V roce 1990 pro-

běhlo u 11 povolených odrůd chmele, z nichž devět je tradičního hospodářského typu.

V sadbových porostech umístěných po celé pěstitelské oblasti (30 až 40 lokalit) je zjišťován výnosový ukazatel. Pro hodnocení kvality jsou odebírány minimálně tři průměrné vzorky hlávek z 1 ha sadbové plochy a hodnoceny obchodním posudkem, mechanickým a chemickým rozbořem. Hlediskem hodnocení výkonnosti porostů je také schopnost produkce chmelové sadby.

VÝSLEDKY

Hodnocení souboru povolených odrůd je zatíženo rozdílnou délkou sledování, závislou na době povolení odrůdy nebo jejího předání do udržovacího šlechtění. Jsou předloženy dlouhodobé údaje o pěstovaných odrůdách (tab. I). Z nich odrůda Aromat byla v roce 1989 restringována. Klony hybridního původu VÚCH 70 a 71 nejsou v renomovaných oblastech pěstovány.

Ze sledovaných údajů jsou za hospodářsky nejvýznamnější (vzhledem k prokázané účinnosti udržovacího šlechtění chmele) považovány výnosnost a obsah hořkých látek. Uvedené průměrné hodnoty souboru (tab. II a III), seřazené v pravidelných obdobích, nezahrnují údaje hybridních klonů.

Z přehledu výnosů (tab. II) je patrné, že jednotlivá období je možno považovat navzájem za vyrovnaná. Stejně tak i odrůdy jsou vyrovnané v příslušných obdobích, mezi sebou i vůči průměru celého souboru (1,25 t. ha⁻¹ suchého chmele). Roční kolísání výnosu je tudíž v průměru období setřeno. Ze závěru se vymyká odrůda Aromat, jejíž výkonnostní pokles v letech 1976 až 1985 vedl k vyřazení z odrůdové skladby a nahrazení výkonnější odrůdou Podlešák. Obdobná situace nastala v letech 1966 až 1975 u krajových populací Lučan a Blato. Představovaly však genofond tradičního poloraného červeňáku. Po intenzivní šlechtitelské práci vykazují výnosy nad průměrem souboru.

Výnosový ukazatel je porovnán i s celostátním průměrem výnosů porostů běžného pěstování. Oproti výnosu porostů udržovacího šlechtění vykazují výrazně vzestupný trend. Nelze prokazatelně vyčlenit podíl udržovacího šlechtění na tomto vzestupu, ale je nesporně podmíněn množitelským cyklem, pro který zajišťuje udržovací šlechtění kvalitní výchozí sadbové porosty výkonnějších odrůd.

Přehled vývoje ukazatele hořkých látek (tab. III) navozuje problém jejich poklesu. Z údajů není patrné obvyklé meziroční kolísání, ale nesporný je pokles mezi jednotlivými obdobími sledování. Z údajů porostů udržovacího šlechtění je zřejmé, že tento pokles není výrazný oproti dlouhodobým průměrům celého souboru (13,4 % veškerých pryskyřic, 4,3 % alfa-hořkých kyselin, 7,2 % beta-fraakce) ani mezi obdobími a odrůdami navzájem. Obdobně se odlišují odrůdy Aromat, Blato a Lučan. Řadí se k nim odrůda Universal, která si zřejmě vyžádá zavedení zpřísněných šlechtitelských opatření.

K porovnání je použito i průměru údajů získaných z rozborů reprezentativních vzorků pěstitelské oblasti. Pokles obsahů hořkých látek je naprosto výrazný zejména oproti letům 1952 až 1965 a 1966 až 1975, v kterých zjištěné hodnoty převyšují i údaje z porostů udržova-

I. Přehled povolených odrůd — Survey of certified varieties

Odrůda ¹	Původ ²	Rok povolení ³	Hodnoceno roků ⁴
Lučan	krajová populace ⁵	1941	22
Blato	krajová populace	1952	22
Osvaldův klon 31	tradiční klon ⁶	1952	38
Osvaldův klon 72	tradiční klon	1952	38
Osvaldův klon 114	tradiční klon	1952	38
Aromat	výběr z populace ⁷	1969	21*
Siřem	výběr z populace	1969	22
Zlatan	tradiční klon	1976	12
Universal	tradiční klon	1981	8
Podlešák	tradiční klon	1989	2
Klon VÚCH 70	hybridní klon ⁸	1987	3
Klon VÚCH 71	hybridní klon	1987	3

v roce 1989 restrukturována⁹

variety, ²origin, ³year of certification, ⁴years evaluated, ⁵regional population, ⁶traditional clone, ⁷selection from population, ⁸hybrid clone, ⁹registered in 1989

II. Srovnání výnosového ukazatele (t.ha⁻¹) — Comparison of the yield parameter (t per ha)

Odrůda ¹	Průměr údajů zjištěných za období ²				$\bar{x}$ 1952–1990
	1952–1965	1966–1975	1976–1985	1986–1990	
Lučan	1,14	1,14	—	1,29	1,19
Blato	1,22	1,20	—	1,30	1,24
Osvaldův klon 31	1,26	1,30	1,28	1,28	1,28
Osvaldův klon 72	1,32	1,32	1,29	1,30	1,31
Osvaldův klon 114	1,28	1,28	1,23	1,24	1,26
Aromat	—	1,27	1,09	1,20	1,18
Siřem	—	1,27	1,26	1,27	1,27
Zlatan	—	—	1,26	1,25	1,26
Universal	—	—	—	1,29	1,29
Podlešák	—	—	—	1,30	1,30
Klon VÚCH 70	—	—	—	2,06	2,06
Klon VÚCH 71	—	—	—	2,22	2,22
Průměr souboru odrůd ³	1,24	1,25	1,24	1,27	1,25
Celostátní průměr (provozní plochy) ⁴	0,71	0,95	1,04	1,03	0,93

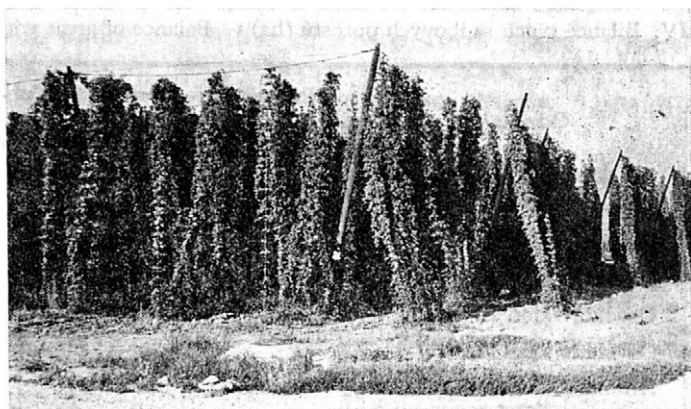
¹variety, ²average for data found for the period, ³average of set of varieties, ⁴nation-wide average (farm-scale fields)

III. Srovnání obsahů hořkých látek (%) — Comparison of bitter substance contents (%)

Odrůda ¹	Průměr údajů zjištěných za období ²												$\bar{x}$ 1952–1990		
	1952–1965			1966–1975			1976–1985			1986–1990					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Lučan	13,4	4,6	7,2	12,3	3,8	6,8	—	—	—	14,2	5,0	7,2	13,3	4,5	7,1
Blato	13,6	4,7	7,4	12,9	3,9	7,1	—	—	—	13,5	4,4	7,4	13,3	4,3	7,3
Osvaldův klon 31	14,8	5,1	7,8	14,6	4,9	7,0	13,0	4,3	7,0	13,7	4,2	7,4	14,0	4,6	7,3
Osvaldův klon 72	14,8	5,1	7,9	14,9	4,9	7,2	12,2	4,1	6,6	12,7	3,9	7,0	13,7	4,5	7,2
Osvaldův klon 114	14,3	5,0	7,8	15,0	4,7	7,1	12,6	4,0	7,0	12,8	3,8	6,9	13,7	4,4	7,2
Aromat	—	—	—	13,3	4,2	7,2	12,3	3,7	7,1	12,3	3,4	6,9	12,6	3,8	7,1
Sifem	—	—	—	13,5	4,3	7,2	12,8	4,0	7,2	13,2	4,0	7,1	13,2	4,1	7,2
Zlatan	—	—	—	—	—	—	13,2	4,2	7,3	13,5	4,1	7,3	13,4	4,2	7,3
Universal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,5	3,9	6,8	12,5	3,9	6,8
Podlešák	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,8	4,3	7,6	13,8	4,3	7,6
Klon VÚCH 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,3	9,1	7,2	18,3	9,1	7,2
Klon VÚCH 71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,6	7,4	8,6	19,6	7,4	8,6
Průměr souboru odrůd ³	14,2	4,9	7,6	13,8	4,4	7,1	12,7	4,1	7,0	13,2	4,1	7,2	13,4	4,3	7,2
Průměr reprezentativních vzorků oblasti ⁴	15,8	5,6	8,2	14,8	5,7	7,4	12,7	4,1	6,7	12,3	4,0	6,4	13,9	4,8	7,2

1 — veškeré pryskyřice⁵; 2 — alfa-hořké kyseliny⁶; 3 — beta-frakce⁷For 1–3 see Tab. II, ⁴average for representative samples of a region, ⁵all resin, ⁶alpha-bitter acids, ⁷beta-fraction

1. Porost množitelského stupně S₁ — The stand of the S₁ propagation grade



cího šlechtění. V následném období dochází ke vzájemnému vyrovnání. Obecný pokles obsahů hořkých látek (přibližně od roku 1975 zřejmý u provozních porostů) je pravděpodobně závislý na klimatických podmínkách a užití technologii výroby chmele.

Zajištění produkce chmelové sadby v množitelském stupni S₁ je jedním z hledisek výkonnosti porostů udržovacího šlechtění chmele (obr. 1). Předpokladem je odpovídající výměra při respektování zájmu pěstitelů (tab. IV) o určitou odrůdu. Patrný je vyrovnaný a stálý zájem o Osvaldovy klony (obr. 2). Oproti tomu zájem o výběry z populací Aromat a Siřem kulminoval v letech 1970 až 1980, následně zejména u odrůdy Aromat poklesl. Krajské populace Lučan a Blato stály po roce 1970 před restringcí. Po zlepšení výchozího genofondu se však ve stávající odrůdové skladbě vhodně uplatňují. Ostatní odrůdy (vyjma hybridních klonů) jsou rozšiřovány postupně v závislosti na obnově ploch produkčních chmelnic.

Produkce sadby (tab. V) je v souladu s vývojem ploch udržovacího šlechtění. Zřejmý je vyrovnaný zájem o Osvaldovy klony, po poklesu zvýšený zájem o krajské populace a pokles zájmu o výběry z populací



2. Pazoch standardního Osvaldova klonu 72 — Axil of the standard Osvald's clone 72

IV. Balance ploch sadbových porostů (ha) — Balance of areas with seedling stands (ha)

Odrůda ¹	Průměrná roční výměra za období ³				Σ	$\bar{x}$
	1952–1965	1966–1975	1976–1985	1986–1990	1952–1990	1952–1990
Lučan	3	10	—	4	110	5
Blato	3	8	—	6	112	5
Osvaldův klon 31	4	6	11	10	275	7
Osvaldův klon 72	6	13	16	12	435	11
Osvaldův klon 114	7	12	21	9	475	12
Aromat	—	17	17	5	341	16
Siřem	—	7	12	7	217	10
Zlatan	—	—	7	11	106	9
Universal	—	—	—	3	11	2
Podlešák	—	—	—	1	1	1
Klon VÚCH 70	—	—	—	1	2	1
Klon VÚCH 71	—	—	—	1	2	1
Celkem ²	23	73	84	70	2087	—

¹variety, ²total, ³average yearly area for the period

V. Balance chmelové sadby (tis. kusů) — Balance of hop seedlings (thous. of plants)

Odrůda ¹	Průměrná roční výměra za období ³				Σ	$\bar{x}$
	1952–1965	1966–1975	1976–1985	1986–1990	1952–1990	1952–1990
Lučan	47	15	—	81	143	7
Blato	51	27	—	55	133	6
Osvaldův klon 31	180	237	434	127	978	26
Osvaldův klon 72	164	145	507	146	962	25
Osvaldův klon 114	259	127	724	67	1177	31
Aromat	—	159	557	75	791	38
Siřem	—	220	311	60	591	27
Zlatan	—	—	223	113	336	28
Universal	—	—	—	52	52	7
Podlešák	—	—	—	13	13	7
Klon VÚCH 70	—	—	—	11	11	4
Klon VÚCH 71	—	—	—	11	11	4
Celkem ²	701	930	2756	811	5198	—

For 1–2 see Tab. IV, ³total production for the period

při srovnání jednotlivých období. Měnila se i struktura, resp. formy chmelové sadby. Přibližně do roku 1975 šlo převážně o sádky. V současné době až na výjimky je chmelová sadba množitelského stupně S_1 realizována ve formě kořenáčů při plném pokrytí požadavků.

DISKUSE

Uplatněný postup udržovacího šlechtění chmele vhodně a s relativně nízkými náklady zabezpečuje veškeré stanovené cíle. Podílí se na skutečnosti, že hospodářská životnost povolených odrůd dosahuje řádově desítek let. Stálost odrůdové skladby je zárukou homogenosti obchodních partií.

Stabilita výnosového i kvalitativního ukazatele, doložená výsledky udržovacího šlechtění, dokazuje, že nedochází k výrazným změnám nebo poklesu těchto znaků v genotypu odrůd. K podrobnějšímu hodnocení se nabízí vztah obsahu hořkých látek, průběhu klimatických podmínek a výrobní technologie jako celku v porostech běžného pěstování.

Úspěšná je i tvorba materiálních předpokladů množitelského cyklu. Bez výrazného časového prodloužení oproti době povolení odrůdy jsou zakládány sadbové porosty množitelského stupně S_1 . V každém z hodnocených období byla zabezpečena výroba sadby v požadovaném množství, formě a odrůdové skladbě.

Literatura

- BLATTNÝ, C. — OSVALD, V.: Negativní výběry chmele. Praha, Brázda 1951, s. 1-51.
OSVALD, K.: Studie z genetiky chmele. Louny, 1944, s. 1-64.
PASTYŘÍK, V. — RÍGR, A.: Metodika udržovacího šlechtění chmele. Žatec, VŠÚCH 1972.
ČSN 46 3790. Sadba chmele. 1984.

Došlo 22. 2. 1991

A. RÍGR, F. BERÁNEK (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):
Performance stability of certified hop varieties.
Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 627-633.

Long-term data on the yield and content of bitter substances were compared in 12 certified hop varieties (ten of traditional type, two varieties of high performance), they were studied in the S_1 propagation grade (alternative names in past). Averages of the results used for the period of 1951—1965, 1966—1975, 1976—1985 and 1986—1990 do not vary considerably and by their stabilized level they show effectiveness of the procedure chosen for maintenance breeding (an average for the yields is 1.25 t per ha, alpha-bitter acids content is 4.3 %). The ration-wide average of the yield and average for representative samples on the content vary significantly for the given period and the region. The balance of seedling stands and hop seedling production is given for the maintenance breeding in the identical break-up of the period (ca 65 ha yearly, 120 thous. of seedlings). The needs vary in dependence on variety used and are usually fulfilled. Economic durability of varieties, lasting many years, influences positively the homogeneity of commercial components of our hop on the foreign market.

Výběr z nových titulů Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

ALVENSLEBEN, R. V. — BRINKMANN, H.: **Erhebung über die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Haus- und Kleingartenbereich.** Angewandte Wissenschaft Hf. 395.
Münster Hiltrup, 1991. E 21.685/395a

GARBACZEWSKA, G.: **Struktura floemu i organów generatywnych jęczmienia i owsa porażonych wirusem zoltej karłowatosci jęczmienia.** Warszawa, 1989. D 83.302

Integrierter Pflanzenschutz im Weinbau. Angewandte Wissenschaft Hf. 396.
Münster-Hiltrup, 1991. E 21.685/396

Jahresbericht 1990. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin und Braunschweig.
Berlin und Braunschweig, 1990. D 28.960/1990

LOUWS, F. J.: **Growing red raspberries in Ontario.** Publication 105.
B.m., 1990. D 72.300/105

NEUBERT, S.: **Neue Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft.** Angewandte Wissenschaft Hf. 394.
Münster-Hiltrup, 1991. E 21.685/394

Plant mutation breeding for crop improvement. Vol. 2. Proceedings of a symposium, Vienna, 18—22 June 1990 Jointly organized by IAEA and FAO. STI/PUB/842.
Vienna, 1991. D 63.294/842/2

PODLASKI, S.: **Wlasciwosci owoców buraka cukrowego wplywajace na kielkowanie nasion, wschody i wzrost roslin.** Warszawa, 1990. D 83.313

Sbor, pererabotka i ispolzovaniye stebelj kukuruzy.
FAO/ECE/AGRI/WP.2/106.
Nju-Jork, 1991. C 22.720/106 rus.

Tendencii v oblasti mechanizacii proizvodstva kartofelja.
FAO/ECE/AGRI/WP.2/107.
Nju-Jork, 1991. C 22.720/107 rus.

TOMCZYK, A.: **Physiological and biochemical responses of different host plants to infestation by spider mites (Acarina: Tetranychidae).** Warszawa, 1989. D 83.303

1986 Yearbook of Agriculture. Research for Tomorrow.
Washington, 1986. D 83.295/1986

František Beránek, Adolf Rígr

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

V roce 1970 byl individuálním pozitivním výběrem v původní populaci oblasti Žatecka získán soubor 601 rostlin chmele. Po dvouletém sledování bylo na stanovišti k založení staničního pokusu určeno 288 výběrů. Z nich byla v roce 1981 do SOP předána novošlechtění 1948 a 1524. V roce 1989 byla k pěstování povolena odrůda Podlešák (nšl. 1524), která odpovídá českému poloranému červeňáku (hospodářský typ jemně aromatického chmele). Do SOP bylo nšl. předáno s výkonností o 10 až 12 % vyšší u výnosu, o 20 % vyšší u obsahu alfa-hořkých kyselin oproti standardu (Osvaldův klon 72). V době povolení byla podle HOZ výkonnost odrůdy o 1,5 % vyšší u výnosu, o 15 % vyšší u obsahu alfa-hořkých kyselin. Souběžné poloprovozní pokusy dokládají výnos vyšší o 5 % a obsah alfa-hořkých kyselin o 10 % oproti standardu. Výsledky obchodního posudku, mechanického rozboru a odolnosti vůči chorobám jsou na úrovni standardu, převyšuje jej pivovarskou hodnotou, vyšší plastičností vůči klimatickým podmínkám. Vegetační doba odrůdy je kratší o čtyři až pět dní. Vzhledově (tvar keře, pazochy, réva) se odrůda přibližuje k starožateckému chmelu. V stávajících SOP je ověřováno osm nšl. tradičního typu. Metoda klonové selekce byla doposud úspěšná a bude i nadále využívána přes snižování ploch výchozího materiálu.

Dlouholetá tradice našeho chmelařství vyústila v produkci pivovarské suroviny, charakteristické vysokou kvalitou. Vedle vhodných půdních a klimatických podmínek ji objektivně podmiňuje i hospodářská jednotnost odrůd typu českého jemně aromatického červeňáku.

Dosažení hospodářské jednotnosti prolíná celou historií šlechtění našeho chmele a určuje využitelnost šlechtitelských metod. Již Osvald (1944) jednoznačně stanovil, že prošlechtování českého chmele s cílem zlepšování jeho ušlechtilosti a výnosnosti je reálné pouze při využití klonové selekce a zcela pochyboval o použití křížení ve šlechtění našeho chmele. Klonová selekce jako jediný šlechtitelský postup zaručuje nenarušení základních znaků kvality českého chmele při zvýšení výkonnosti.

Populační porosty poloraného červeňáku poskytovaly šlechtitelům dostatek základního materiálu v každém z jednotlivých období (Vent, Beránek, 1969). Získané rostliny byly v provozu uplatněny z počátku jako výběry z populací, později však již jen jako klony (Beránek, 1974). V probíhajících státních odrůdových pokusech je zařazeno osm klonů tradičního typu (Rígr, Beránek, 1988). Při předání vykazovaly výkonnost vyšší až o 14 % u výnosu a o 40 % u obsahu alfa-hořkých kyselin oproti standardu.

MATERIÁL A METODA

Individuální pozitivní výběr v populačních porostech českého poloraného červeňáku proběhl v roce 1970 v oblasti Žatecka na šesti

lokalitách. Bylo vybráno 601 rostlin a po dvouletém sledování na stanovišti (1971 až 1972) určeno 288 matečních (M) rostlin k výsazu do šlechtitelských školek v Žatci (Distl III). Staniční zkoušky probíhaly v letech 1974 až 1980 (Distl III), 1978 až 1984 (ŠŠKÚ I) a 1982 až 1988 (ŠŠKÚ II); mezistaniční v letech 1976 až 1984 (ŠŠ I — Stekník), 1986 až 1990 (Kněževy), 1987 až 1990 (Třeboc), 1988 až 1990 (Vrutice); poloprovozní v letech 1986 až 1990 (Nečemice) a 1987 až 1990 (Líčkov); státní odrůdové pokusy (SOP) se uskutečnily v období 1981 až 1988 a z původního souboru výchozího materiálu byla zařazena dvě novoslechtění pod označením 1524 a 1948.

Porosty byly opakovaně sázeny ve sponu 100×300 a 280×110 cm. Agrotechnická opatření odpovídala běžné technologii výroby chmele. Vedle fenologických a předsklizňových popisů byl hodnocen výnos rostlin, stanoven obsah hořkých látek analytickými metodami, určeny kvantitativní znaky mechanickým rozbořem, provedeny obchodní posudky a varné zkoušky. Doplňující údaje se zjišťovaly umělými infekcemi peronosporou chmelovou (*Pseudoperonospora humuli* Miy. et Tak.). Hlediska hodnocení odpovídají ČSN 46 2520. Jako standardní byl po celou dobu hodnocení souboru zařazen Osvaldův klon 72. V pokusech založených po roce 1976 je zařazen jako standard i klon Zlatan.

VÝSLEDKY

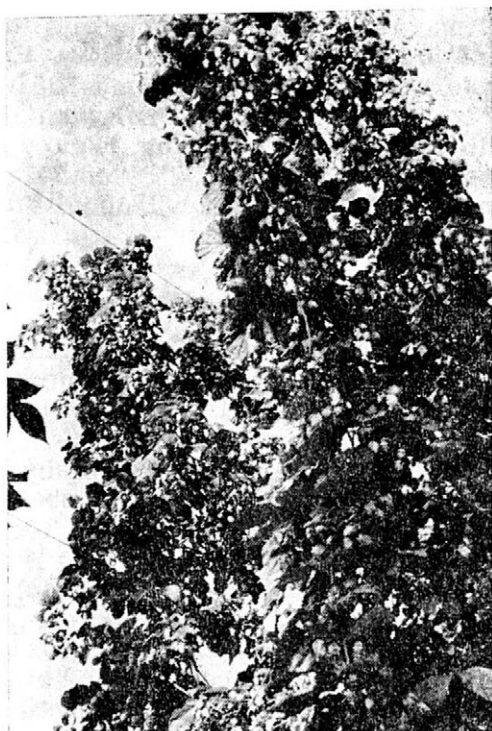
K rozšíření genofondu klonové selekce tradičního typu chmele jsou v pravidelných cyklech prověřovány vhodné porosty. Jde o běžné populační porosty nebo depozita založená z hromadných pozitivních výběrů. V roce 1970 proběhl individuální pozitivní výběr v původní krajové populaci žateckého poloraného červeňáku (tab. I) a získané rostliny byly zaneseny do registru klonů pod pořadovým číslem 1470—2069. Z celého souboru doznaly dosud uplatnění přihlášením do SOP klony 1948 a 1524, z nichž druhý byl povolen a rajonován k pěstování v roce 1989 pod názvem Podlešák.

I. Přehled individuálních pozitivních výběrů — Survey of individual positive selections

Obec ¹	Stanoviště ²	Výběry ³		
		označení ⁴	počet ⁵	přeneseno ⁶
Měcholupy I	Za stodolou	1470—1599	130	130
Stekník I	Pod strání	1600—1650	51	24
Stekník II	Železná	1651—1829	180	62
Veletice	Mlejnkova	1830—1929	100	27
Měcholupy II	Teijchhof	1930—2029	100	36
Holedeč	Vlachova	2030—2069	40	9
Celkem ⁷			601	288

¹village, ²site, ³selections, ⁴designation, ⁵number, ⁶transferred, ⁷total

1. Habitus keře odrůdy Podlešák — The habitus of the Podlešák variety plant



Popis odrůdy

Rostliny odrůdy představují svým habitem (obr. 1) typ žateckého poloraného červeňáku s částečným přiblížením k starožatecké populaci. Jsou středně mohutného vzrůstu s mírnějším rozvitím horních partií keřů, takže tvar keře není zcela válcovitý. Plodonosné odnože (pazochy) jsou polosvislé (obr. 2), ve spodní partii o průměrné délce 84 cm při rozsahu 67 až 107 cm, ve střední partii (62 cm) při rozsahu 45 až 84 cm a v horní partii (7 m) o délce 35 cm (30 až 52 cm).

Réva je světle zelenočervená, o síle 8 až 11 mm, středně olistěná. Mohutné révové listy mají charakteristickou mírně skloněnou čepel.



2. Hustě nasazený plodonosný pazoch — Densely growing fruit-bearing axil

Vinutí révy je dobré a pohybuje se v rozsahu 3,9 až 5,6 otáček při průměru 4,4 otáčky na 1 m délky. Vzdálenost internodií je větší, při průměru 27,9 cm se pohybuje mezi 26,0 až 29,7 cm.

Hlávky v závislosti na podmínkách stanoviště jsou nasazeny od 150 do 250 cm výšky rostliny. Hlávky jsou vejčité až dlouze vejčité, střední velikosti o délce 25 až 30 cm. Mají pravidelnou stavbu s dobrým vývinem pravých i krycích listenů. Vůně hlávek je ušlechtilá, pravá chmelová, jemně kořenitá.

Hospodářské vlastnosti odrůdy

Při předání do SOP převyšovala odrůda standard ve výnosu o 10 až 12 % (tab. II). Zvýšení výnosu o 5 % prokázala i v poloprovozních pokusech (tab. III). Výsledky SOP potvrzují výnos o 1,5 % vyšší než výnos standardu (tab. IV).

Výraznější je zvýšení obsahu hořkých látek, pro které byla odrůda šlechtěna a povolena. V době předání do SOP převyšovala standard u obsahu alfa-hořkých kyselin téměř o 20 % a v poloprovozních pokusech vykazovala zvýšení o 10 % při vyšším podílu ostatních složek hořkých látek. Výsledky SOP dokládají zvýšení obsahu alfa-hořké kyseliny o 15 % oproti standardu, jakož i zvýšení obsahu ostatních složek. Významné je zachování vzájemných poměrů hořkých látek na úrovni typické pro český jemný aromatický chmel.

Při hodnocení hlávek mechanickým rozbořem ani při hodnocení obchodním posudkem nebyly zjištěny odlišnosti oproti standardu. Výsledky varných zkoušek (tab. V) prokazují vyšší pivovarskou hodnotu odrůdy o 15 % a s tím související nižší potřebu chmele na várku. Rovněž v navazujícím organoleptickém hodnocení předstihla odrůda standard.

II. Výkonnost v době předání do SOP — Performance in the time of delivering to SOP

	Rok zkoušení ¹	Pokusné stanoviště ²	Výnos ³ (t. ha ⁻¹)	Obsah hořkých látek ⁴ (%)		
				veškeré pryskyřice ⁵	alfa-hořké kyseliny ⁶	beta-fraze ⁷
Osvoldův klon 72	1974—1977	Distl III	1,29	12,70	4,30	6,80
	1978—1980	ŠŠKÚ I	1,85	13,16	4,06	7,38
	1976—1980	Stekník ŠŠ I	1,42	13,95	3,70	8,90
		$\bar{x}$ stanoviště ⁸	1,52	13,27	4,02	7,69
Klon 1524	1974—1977	Distl III	1,40	13,20	4,30	7,40
	1978—1980	ŠŠKÚ I	2,06	15,68	5,90	7,78
	1976—1980	Stekník ŠŠ I	1,65	14,80	4,20	9,05
		$\bar{x}$ stanoviště	1,70	14,56	4,80	8,08

¹year of testing, ²trial site, ³yield, ⁴bitter substance content, ⁵all resins, ⁶alpha-bitter acids, ⁷beta-fractions, ⁸ $\bar{x}$ of site

III. Výkonnost od přihlášení do SOP — Performance from application to SOP

	Rok zkoušení ¹	Pokusné stanoviště ²	Výnos ³ (t.ha ⁻¹)	Obsah hořkých látek ⁴ (%)		
				veškeré pryskyřice ⁵	alfa-hořké kyseliny ⁶	beta-fraction ⁷
Osvaldův klon 72	1981–1984	ŠŠKÚ I	1,50	12,40	3,90	7,00
	1981–1984	Stekník ŠŠ I	1,73	12,88	3,63	7,43
	1982–1988	ŠŠKÚ II	1,87	13,57	3,36	7,84
	1986–1990	Nečemice 1	1,56	12,88	4,30	6,60
		Nečemice 2	1,48	12,78	4,43	6,55
	1986–1990	Kněževs	1,88	12,85	4,68	6,18
	1987–1990	Třeboc	1,81	12,78	4,40	6,80
	1987–1990	Líčkov	1,99	13,00	4,15	7,13
	1988–1990	Vrutice	1,96	11,87	4,13	5,97
		$\bar{x}$ stanoviště ⁸	1,75	12,78	4,11	6,83
Klon 1524	1981–1984	ŠŠKÚ I	1,73	12,90	3,80	7,30
	1981–1984	Stekník ŠŠ I	1,94	15,68	4,35	9,10
	1982–1988	ŠŠKÚ II	1,82	13,87	3,66	7,83
	1986–1990	Nečemice 1	1,63	12,80	4,43	6,90
		Nečemice 2	1,48	13,33	4,68	7,03
	1986–1990	Kněževs	1,90	12,94	4,50	6,82
	1987–1990	Třeboc	2,00	14,08	5,40	6,85
	1987–1990	Líčkov	1,93	13,48	4,98	6,93
	1988–1990	Vrutice	1,97	12,90	4,33	6,90
		$\bar{x}$ stanoviště	1,82	13,55	4,46	7,30

Nečemice 1 výška chmelníční konstrukce⁹ 6 m

2 výška chmelníční konstrukce 7 m

For 1–8 see Tab. II, ⁹height of hop fixing constructions

Odolností vůči peronospoře chmelové je odrůda řazena na úroveň standardu. Charakteristická je zvýšenou platičností vůči klimatickým podmínkám. I v letech s podprůměrnou teplotou a ve vyšších polohách chmelařské oblasti poskytuje dobré obsahy hořkých látek. Je vhodná do všech chmelařských ploch, především však do těžkých půd s dostatkem humusu a půdní vláhy.

Délkou vegetační doby 121 dní do technické zralosti je odrůda o čtyři až pět dní ranější než standard. Tomuto trendu odpovídá i nástup jednotlivých růstových fází. Dříve probíhá zejména počátek tvorby květu a hlávkování.

Nebyly zaznamenány odlišnosti odrůdy v požadavcích na výrobní technologii. Je prokázána citlivější reakce na přehnojení dusíkem, které způsobuje prorůstání hlávek.

IV. Hlavní hospodářské ukazatele v době povolení (podle výsledků HOZ Žatec) — Dominant economic parameters in the time of certification (on the basis of the results of HOZ Žatec)

Odrůda ¹	Oblast ²	Výnos ³ (t. ha ⁻¹)	Obsah hořkých látek ⁴ (%)		
			veškeré prysky- řice ⁵	alfa-hořké kyseliny ⁶	beta- frakce ⁷
Osvaldův klon 72	žatecká	1,74	12,4	3,9	6,4
	úštěcká	2,09	13,4	4,2	6,9
	$\bar{x}$ oblastí ⁸	1,91	12,9	4,0	6,7
Klon 1524 ⁺	žatecká	95,9	104	102	107
	úštěcká	105,7	108	126	101
	$\bar{x}$ oblastí	101,5	106	115	104

⁺ údaje v procentech standardu⁹

¹variety, ²region, for 3—7 see Tab. II, ⁸ $\bar{x}$ of regions, ⁹data in % of the standard

DISKUSE

Klonová selekce chmele nenáleží k šlechtitelským metodám s vysokou efektivností. Jejím uplatněním nelze docílit zásadní změny genotypu jako u křížení, lze dospět pouze k postupnému nárůstu výkonnosti a zřídka i k podchycení dalších význačných hospodářských znaků. U metod křížení, přestože byl jako výchozí materiál používán jemný aromatický chmel, se na žádném pracovišti ve světě doposud nepodařilo v novém genotypu sloučit vysokou výkonnost s kvalitou českého poloraného červeňáku.

V. Výsledky varních zkoušek a degustací — Results of brewing tests and degustations

Odrůda ¹	Rok sklizně ²	Obsah ³ (%)		Pivovar- ská hodnota ⁶	Dávka chmelení ⁷ (g/50 l)	Degustace piva ⁸ (body) ⁹
		alfa-hořké kyseliny ⁴	beta- frakce ⁵			
Podlešák	1988	3,8	5,6	4,92	195	179
	1989	4,1	8,9	5,88	184	275
	$\bar{x}$	4,0	7,3	5,40	190	227
Osvaldův klon 72	1988	2,4	6,3	3,66	262	133
	1989	4,2	7,7	5,74	188	300
	$\bar{x}$	3,3	7,0	4,70	225	216

¹variety, ²year of harvest, ³content, ⁴alpha-bitter acids, ⁵beta-fraction, ⁶brewing value, ⁷rate of wort hopping, ⁸beer, ⁹(points)

Předností klonové selekce je, že zachovává výrazné charakteristiky původní populace, které se formovaly po mnoho let ve vzájemné vazbě prostředí s rostlinou. U chmele naší proveniencce je tato jednota předpokladem jeho postavení a uplatnění na zahraničním trhu.

K nevýhodám klonové selekce náleží i vysoká časová potřeba. Požadavek 20 i více let na případné získání odrůdy není výjimečný. Této skutečnosti odpovídá i postup vyšlechtění odrůdy Podlešák. Vzešla ze souboru výběrů z roku 1970 v oblasti Žatecka a v průběhu šlechtitelského procesu prokázala vyšší výkonnost než standardní Osvaldův klon 72 ve výnosu i obsahu hořkých látek.

Získání a povolení odrůdy Podlešák k pěstování vedle výkonnosti dalšího rozpracovaného šlechtitelského materiálu a novošlechtěnců v SOP dokládají oprávněnost klonové selekce. Z původních populací lze získat rostliny tradičního hospodářského typu, které se vyznačují vyšší výkonností než stávající odrůdy.

Literatura

- BERÁNEK, F.: Význam klonové selekce žateckého chmele. In: Sbor. Vys. šk. zeměd. Praha, 1974, s. 131-138.
OSVALD, K.: Studie z genetiky chmele. Louny, 1944, s. 1-64.
RÍGR, A. — BERÁNEK, F.: Klonové šlechtění českého jemně aromatického chmele (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Vyr., 34, 1988, č. 7, s. 693-702.
VENT, L. — BERÁNEK, F.: Studium výkonnosti žateckých a ústěckých klonů chmele. Rostl. Vyr., 15, 1969, č. 9, s. 871-878.
ČSN 46 2520. Zkoušení chmele. 1966.

Došlo 22. 2. 1991

F. BERÁNEK, A. RÍGR (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):
The breeding of the hop variety Podlešák by clone selection.
Rostl. Vyr., 37, 1991 (8) : 635-641.

In 1970 a set of 601 hop plants were obtained by means of an individual positive selection in the original population in the Žatec region. After two-year investigation on the stand, 288 selections were chosen for the establishment of the station trial. In 1981, 1948 and 1524 new breeds were delivered to SOP (State variety trial). The Podlešák variety was certified for breeding in 1989 (new breed 1524) which corresponds to the Czech semi-early variety „červeňák“ (farm type of gently aromatic hop). SOP was passed on new breeds of the yield higher by 10 to 12 % and higher by 20 % in content of alpha-bitter acids compared with the standard (the Osvald clone 72). In the time of certification, the performance of the variety was higher by 1.5 % according to HOZ (central variety testing station), higher by 15 % in alpha-bitter acid content. Parallely performed semi-pilot trials demonstrate the yield higher by 5 % and the content of alpha-bitter acids higher by 10 % compared with the standard. The results of commercial expertise, mechanical analysis and the resistance are on the standard level, they are exceeded by malting quality, higher flexibility against climatic conditions. The growing season of the variety is shorter by four to five days. As far as the exterior is concerned (shape of shrub, axils, vine) the variety is close to hop old Žatec variety. In the present SOP, eight new breeds of the traditional type are tested. The method of clone selection was very successful until now and will be used also in the future in spite of reducing areas for growing the starting material.

2. KONGRES EURÓPSKEJ AGRONOMICKEJ SPOLOČNOSTI

Európska agronomická spoločnosť (European Society of Agronomy) poriada v dňoch 23. až 28. 8. 1992 na Warwick University v Coventry vo Veľkej Británii svoj druhý kongres. Kongres bude mať bohatý vedecký program v šiestich sekciách:

1. Fyziológia plodín, riadenie produkčného procesu (J. F. Ledent, Louvaine-la-Neuve);
2. Agroklimatológia a modelovanie (F. W. Penning de Vries, Wageningen);
3. Vzťahy pôda — rastlina (K. Mengel, Giessen);
4. Kvalita úrody a pozberová fyziológia (?);
5. Systém pestovania plodín a obrábania pôdy (J. H. J. Spiertz, Wageningen);
6. Vzťahy poľnohospodárstvo — prostredie (J. H. J. Spiertz, Wageningen).

Subsekcie budú organizované podľa želania účastníkov. Rokovacia reč je angličtina. Pri kongrese bude tiež organizovaná výstava prístrojov. Vedecké zájazdy sú nasmerované na Rothamsted Experimental Station, Sutton Bonington School of Agriculture (Nottingham University) a i. Pre členov ESA bude zľava na vložnom vo výške 10 GBP.

ESA vznikla ako celoeurópska vedecká agronomická spoločnosť v decembri 1990. Náplňou činnosti ESA je podpora rozvoja agronomických vied v Európe cestou výmeny vedeckých informácií, programov vedeckej spolupráce a programov výučby agronomických vied. ESA začne od roku 1992 vydávať Európsky agronomický časopis (European Journal of Agronomy) a Správy (Newsletter). Každý druhý rok organizuje svoj kongres. Prvý kongres ESA bol v roku 1990 a bolo na ňom prezentovaných 300 referátov a posterov. Podrobnejšie informácie o ESA obsahuje Věstník ČSAZ (1991, č. 6, s. 368). Podarilo sa vybaviť zníženie ročného členského poplatku pre československých členov z 21 ECU = 800,— Kčs na 2,5 USD = 70,— Kčs. Členský poplatok sa bude uhrádzať v Kčs na účet Všeobecnej úverovej banky, ktorý otvoríme v októbri 1991.

Napokon bohatá činnosť ESA spolu s nízkym členským poplatkom umožní zapojiť sa ďalším našim pracovníkom do celoeurópskej integrácie agronomickej vedy v nasmerovaní na perspektívnu metodickú a vecnú úroveň výskumu.

Členskú prihlášku do ESA ako i ďalšie informačné materiály podá čs. zástupca ESA Ing. Jozef Vidovič, CSc.: Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, telefón (0838) 22311-2, fax (0838) 26306.

Ing. Jozef Vidovič, CSc.

Petr Svoboda

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Byly vypracovány a ověřeny způsoby rozmnožování chmele pomocí izolovaných vrcholových meristémů a klonového množení v podmínkách *in vitro*. Pro kultivaci vrcholových meristémů a následnou organogenezi, doprovázenou tvorbou vícenásobných stonků, bylo navrženo a ověřeno médium (Murashige, Skoog, 1962), doplněné o $10 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ BAP, $1 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ IBA, $1 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ GA₃, $40 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ glukózy a 0,8% agar (pH média bylo upraveno na 5,7 až 5,8). Pro zakořeňování odebraných vytvořených stonků a následné klonové množení se nejlépe osvědčilo médium s polovičním obsahem všech složek uvedeného média bez růstových regulátorů. Vytvářené stonky *in vitro* bylo možno odebírat, množit, zakořeňovat a následně přesazovat do nesterilních podmínek a pěstovat ve skleníku po celý rok.

U řady rostlinných druhů byly vyvinuty a prakticky ověřeny metody vegetativní mikropropagace a klonování *in vitro*. Jsou využitelné zejména u druhů, které se přirozeně vyznačují svými vysokými organogenními vlastnostmi. Využívají se zejména při tvorbě a množení výchozího genetického materiálu a ozdravovacích procesech.

Adams (1975) sestavil médium s vhodnou skladbou růstových regulátorů pro úspěšnou kultivaci vrcholových meristémů chmele a jako první informoval o možnosti klonového množení chmele *in vitro* z vytvořených stonků. Sanyam, Welvaert (1983) ověřili médium pro zvýšenou tvorbu stonků a jejich následné zakořeňování. Upozorňují na odrůdově odlišné reakce při kultivaci, které také zaznamenali Wirovski, Socha (1984). O meristémových kulturách a klonovém množení informují Suciú et al. (1984). Stanovením vhodných kultivačních podmínek pro klonové množení se zabývali Popov et al. (1985). Vlivem růstových regulátorů na morfogenetickou reakci vrcholových meristémů se zabýval Svoboda (1988). Informoval o meristémových kulturách a kalusech chmele (Svoboda, 1990a, b). Účelem této práce bylo vypracovat a ověřit vhodné metody klonového množení chmele *in vitro* pro jejich následné uplatnění při ozdravování odrůd československého chmele od virových chorob.

MATERIÁL A METODA

Zdrojem materiálu byly rostliny chmele umístěné v základní školce povolených odrůd v areálech VŠÚCH v Žatci, která je součástí udržovacího šlechtění chmele. V pokusech bylo pracováno s československými odrůdami: Osvaldův klon 72, Osvaldův klon 31, Osvaldův klon 114, Zlatan, Sifem, Universal a dále zahraničními odrůdami: Early Prolific,

Petham Golding, Hallertauer, se kterými bylo v rámci ozdravování od virových chorob také experimentováno.

Odebírané vrcholy chmele byly povrchově sterilizovány 30 s v 70% etanolu a potom 10 min v 10% roztoku chlorového vápna a poté třikrát opláchnuty sterilní destilovanou vodou. Vrcholy byly sterilně pod stereomikroskopem pomocí očních skalpelů zbaveny vrchních listů a potom izolovány vrcholové meristémy o velikosti 0,3 až 0,5 mm a naneseny do bakteriologických zkumavek obsahujících 10 ml živného média a uzavřených hliníkovým uzávěrem.

Používaná živná média obsahovala makro- a mikroprvky a vitamíny (Murashige, Skoog, 1962), 100 mg.l⁻¹ inositolu, 40 g.l⁻¹ glukózy, zpevněna byla 0,8% agarem a hodnota pH byla před sterilizací v autoklávu (100 KPa, 15 min, 121 °C) upravena na 5,7 až 5,8. Kultivace probíhala v kultivační místnosti při 16h fotoperiodě a teplotě 25 ± 2 °C a intenzitě osvětlení 2500 lx. Živné médium označené číslem 1 obsahovalo 10 μM.l⁻¹ IAA, 8 μM.l⁻¹ kinetinu, 1 μM.l⁻¹ GA₃, médium označené číslem 2 obsahovalo 10 μM.l⁻¹ IBA, 10 μM.l⁻¹ BAP, 1 μM.l⁻¹ GA₃.

Kultury byly obvykle po čtyřech týdnech kontrolovány a životaschopné explantáty byly pasážovány do 100ml Erlenmayerových baněk s 25 ml média. Následná hodnocení byla prováděna ve čtyř- až pětitédenních intervalech.

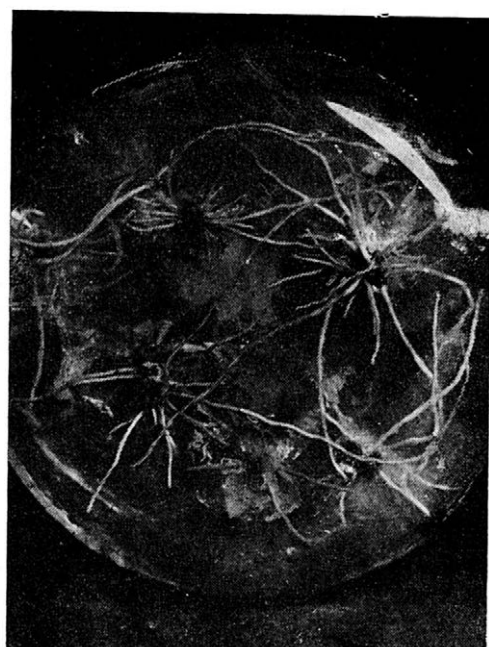
Pro zakořeňování vytvořených stonků *in vitro* bylo používáno médium (Murashige, Skoog, 1962) s obsahem 40 g glukózy, zpevněné 0,8% agarem a doplněné o auxiny IAA a IBA a médium s polovičním obsahem složek uvedeného média (Murashige, Skoog, 1962) bez růstových regulátorů s 20 g glukózy o 0,6% agarem. Před sterilizací v autoklávu (100 KPa, 15 min, 121 °C) byla upravena hodnota pH na 5,7 až 5,8.

Získané rostliny po dosažení délky stonku 5 až 10 cm s vyvinutým kořenovým systémem s délkou kořenů 2 až 4 cm byly převáděny do nesterilních podmínek. Byly přesazovány do perlitu nebo propařeného substrátu v květináčcích o průměru 8 cm nebo rašelinových květináčcích Jiffy 7×7 cm a pro udržení vysoké vzdušné vlhkosti byly umístěny do fóliového krytu s automatickým mlžením. U rostlinek byly před přesazením odstraněny pod proudem vody zbytky živného média a pomocí skalpelu také kalus, pokud se vyskytoval na bázi stonku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vrcholové meristémy krátce po nanesení se začaly zelenat, zvětšovat a růst. Na médiu 1 docházelo během kultivace k silnému odumírání nanesených vrcholů; z celkového počtu 640 vrcholů odumřelo 378, tj. 59,06 %. Tvorba kalusu byla sporadicky doprovázena tvorbou sytě zelených stonků, ale pokud nebyla doprovázena současně tvorbou kořenů, docházelo k jejich odumírání vlivem kalusu na bázi stonku. Toto médium stimulovalo tvorbu silného kořenového systému.

Médium 2 zabezpečovalo uspokojivé přežívání nanesených vrcholů. Z celkového počtu 393 vrcholů odumřelo 158, tj. 40,20 %. Médium 2 současně podporovalo rychlý růst vrcholů, vytváření shluků listů a vrcholů, ze kterých postupně prorůstaly stonky. Kořenový systém byl



1. Tvorba vícenásobných stonků na médiu 2 — Formation of multiple stems on the medium 2

2. Zakořeňování stonků a nodů na médiu MS/2 — Rooting of stems and nodes on the medium MS/2

slabší a tvořily se delší vláscité kořeny. Vytvářel se malý světlý kalus globulárního charakteru, z kterého prorůstaly nové stonky (obr. 1). Tvorba stonků byla značně vysoká. U primárních kultur před první pasáží na čerstvém médiu 2 byl poměr vytvořených stonků k živým vrcholům 1,14, což je téměř třikrát více než na médiu 1, u kterého dosahoval hodnoty pouze 0,41 (tab. I).

Na médiu 1 nedocházelo po odběru vytvořeného stonku a pasáží výchozího explantátu na čerstvé médium k tvorbě nových stonků nebo k ní docházelo pouze sporadicky. Na médiu 2 po odběru vytvořených stonků a pasáží výchozího explantátu na nové médium nastávala silná

I. Tvorba stonků na primárních kulturách Osvaldova klonu 72 na médiích 1 a 2 — Formation of stems on primary cultures of the Osvald clone 72 on the media 1 and 2

	Médium ¹ 1	Médium 2
Odebrané vrcholy ²	640	393
Odumřelé vrcholy ³	378	158
% odumřelých ⁴	59,06	40,20
Živé vrcholy ⁵	262	235
Stonky ⁶	109	268
Stonky : živé vrcholy	0,41	1,14

¹medium, ²removed tops, ³dead tops, ⁴% of dead, ⁵live tops, ⁶stems

II. Délka a počet vytvořených stonků na médiu 2 — Length and number of formed stems on the medium 2

Délka stonků ¹ (cm)	Kontrola pasáže ⁴					Celkem ²
	I	II	III	IV	V	
> 2 cm	—	13	3	5	6	27
2–5 cm	—	15	23	63	45	146
< 5 cm	—	2	12	9	4	27
Celkem ²	—	30	38	77	55	200
Počet kultur se stonky ³	39	18	22	29	15	84

¹length of stems, ²total, ³number of cultures with stems, ⁴checking of passage

tvorba nových stonků. V pokuse bylo sledováno 39 kultur Osvoldova klonu 72 na tomto médiu. Tvorba stonků s postupem kultivace stoupala, a to z počtu 30 vytvořených stonků při druhé pasáži až do počtu 77 vytvořených při čtvrté pasáži, kdy se stonků vytvořilo nejvíce. Při následné páté pasáži tento počet klesl na 55 vytvořených stonků. Nejčastěji se vytvářely stonky o délce 20 až 50 mm (tab. II). Během pěti pasáží bylo z 39 hodnocených kultur získáno 200 stonků (tab. II). Stonky byly odebírány těsně nad povrchem explantátu, aby se tvořily nové stonky z pupenů na bázi stonku.

Počet stonků vytvářených na jednotlivých primárních explantátech hodnoceného souboru 39 kultur Osvoldova klonu 72 byl značně variabilní a pohyboval se od jednoho stonku na kulturu až do počtu 34 vytvořených stonků na jednu kulturu během pěti pasáží. Nejčastěji se tvořily tři stonky na jednom explantátu, jak dokumentuje tab. III. Ke zvýšené tvorbě stonků také docházelo u zahraničních odrůd Hallertauer, Petham Golding, Early Prolific, se kterými bylo experimentováno v rámci ozdravování chmele od virových chorob.

Stonky vytvořené v průběhu kultivace byly při pasážích po dosažení délky 20 až 30 mm odebírány a nanášeny na médium MS s obsahem 3 až 6 $\mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ IAA nebo 2 až 5 $\mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ IBA, na kterém snadno zakořeňovaly. Během sedmi dnů se začaly objevovat základy kořenů a malé kořínky 5 mm dlouhé. Současně se na uvedených médiích začal tvořit světle hnědý kalus na bázi stonku.

III. Frekvence tvorby stonku u Osvoldova klonu 72 v průběhu pěti pasáží — Frequency of formation of the stem in the Osvold clone 72 during 5 passages

Počet stonků na 1 kulturu ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	19	34	Celkem ⁴
Počet kultur ²	6	6	11	4	1	1	2	2	2	1	1	1	1	39
Počet stonků ³	6	12	33	16	5	6	14	16	18	10	11	19	34	200

¹number of stems per culture, ²number of cultures, ³number of stems, ⁴total

IV. Počet vytvořených stonků z jednoho nodu Osvaldova klonu 72 na médiu MS/2 — Number of formed stems per one node of the Osvald clone 72 on the MS/2 medium

Pasáže ¹	I	II	III	IV
Vytvořené stonky ²	1	5	21	97

¹passages, ²formed stems

Velmi důležitý byl fyziologický stav stonků. Stonky bledé, nedostatečně vyvinuté a slabé tvořily kořeny velmi pomalu nebo je netvořily vůbec. Zduřila u nich pouze část ponořená do média a vytvořil se základ kořenů a kalusu. Stonky na médiu 1 postupně bledly a odumíraly. Pro zakořeňování získaných stonků se nejlépe osvědčilo médium, které obsahuje poloviční množství složek média [Murashige, Skoog, 1962] bez růstových regulátorů. Na tomto médiu kořenily úspěšně všechny vyvinuté, sytě zelené stonky. Na obou typech médií kořenily stonky všech odrůd včetně Early Prolific, Petham Golding a Hallertauer. Často docházelo k samovolnému zmnožení postranních pupenů částí stonků ponořených do média. Nedocházelo však většinou k jejich prorůstání. Tato skutečnost je velmi zajímavá, protože médium neobsahuje žádné růstové regulátory.

Pro ověření možnosti klonového množení chmele *in vitro* byly nodální části získaných stonků o velikosti 10 až 20 mm s listy nebo bez nich naneseny na média pro zakořeňování. Nejlepších výsledků bylo opět dosaženo s médiem MS/2, na kterém rychle zakořeňovaly nanesené nodální části. Úspěšně zakořeňovaly i 5 mm dlouhé vrcholové části. Tvorba kořenů nastávala pod nodem a docházelo k prorůstání stonků z postranních pupenů. Z jednoho výchozího nodu tak bylo možno během čtyř pasáží získat 97 stonků (tab. IV, obr. 2).

V množení takto vytvořených stonků je možno kontinuálně pokračovat v průběhu celého roku a klonové množení *in vitro* je tak limitováno pouze technickými a kapacitními podmínkami.

V průběhu kultivace, množení, pěstování rostlin ve skleníku a rostlin vysazených na stanovišti nebyly pozorovány odlišnosti, které by svědčily o změně genetické stability takto získaných rostlin.

Uvedené výsledky budou využity v ozdravovacím procesu chmele od virových chorob pro rychlé množení výchozího ozdraveného materiálu a současně i nadále bude věnována pozornost zdokonalování uvedených postupů pro jejich uplatnění v technologii výroby ozdraveného sadbového materiálu chmele.

Poděkování

Děkuji za technickou spolupráci a asistenci I. Malířové a J. Krobové.

Literatura

- ADAMS, A. N.: Elimination of viruses of the hop (*Humulus lupulus*) by heat therapy and meristem culture. J. Hort. Sci., 58, 1975, č. 2, s. 151-160.
MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15, 1962, s. 473-497.

- POPOV, V. I. — VYSOTSKII, V. A. — TUKTAGALOV, I. M.: Conditions of cultivation of isolated hop apices for clonal micropropagation. *Sov. Pl. Physiol.*, 32, 1985, č. 6, s. 1191-1195.
- SANYM — WELWAERT: Production a nuclear stock of virusfree hop plants. *Med. Fac. Landb.-Wet. Rijksuniv. Gent*, 48, 1983, č. 3.
- SUCIU, T. et al.: Cercetari privind producerea butasilor de hamei prin culturi de tesutari. *Lucr. Semin. Cult. hameiul. Rom. IV, Cluj-Napoca, Agronomis*, 7.—8. 12. 1984, s. 83-89.
- SVOBODA, P.: Hormonální regulace růstu izolovaných vrcholových meristémů chmele (*Humulus lupulus* L.) v kultuře *in vitro*. *Rostl. Výr.*, 34, 1988, č. 7, s. 713-716.
- SVOBODA, P.: Meristémové kultury chmele (*Humulus lupulus* L.). In: *Sbor. Manipulace in vitro u vyšších rostlin*, Olomouc, 13.—16. 11. 1990a, s. 138.
- SVOBODA, P.: b: Kalusová kultura chmele (*Humulus lupulus* L.). *České Budějovice, Bioprogress* 1990b, s. 36-42.
- WIROWSKI, Z. — SOCHA, Z.: Studium rozmnožování některých odrůd chmele metodou explantátových kultur. *Pamięt. pulaw.*, 1984, č. 83, s. 117-129.

Došlo 22. 2. 1991

P. SVOBODA (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):

Clonal propagation hop *in vitro*.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 643-648.

Methods of hop propagation by means of isolated top meristems and clonal propagation were prepared and tested in conditions *in vitro*. To cultivate top meristems and subsequent organogenesis accompanied with formation of multiple stems, a medium (Murashige, Skoog, 1962) was applied and tested. The medium was supplied with 10 μ M per l of BAP, 1 μ M per l of IBA, 1 μ M per l of GA₃, 40 g per l of glucose, and 0.8% agar (pH of medium was modified to 5.7—5.8). The medium containing a half of all components of the given medium with no growth regulators was found to be the best to root of the removed formed stems and to subsequent clonal propagation. Formed stems *in vitro* could be removed, propagated, rooted and subsequently planted into nonsterile conditions and cultivated in the glasshouse for the whole year.

ZAKOŘEŇOVÁNÍ CHMELOVÝCH KLÍČŮ

Jaroslav Štranc, Jiří Lištánský

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

V letech 1986 až 1988 jsme založili pokusy se zakořeňováním chmelových klíčů. K zakořeňování jsme odebírali klíče Osvaldova klonu 72 z vybraných chmelových babek. Klíče o délce 6 až 11 cm a tloušťce 0,4 cm jsme odebírali před řezem, při řezu a po řezu chmele. Uvedený materiál jsme zakořeňovali v platech s košíčky naplněnými substrátem a ve vodě (ve zkumavce) na vytápěném stole zakrytém polyetylenovou fólií. Sledovali jsme počátek kořenění, počet a délku kořínků po 14 dnech zakořeňování a procento zakořenění. Pokusy ukázaly, že nejlépe zakořeňovaly klíče odebrané před řezem chmele, umístěné do substrátu, a to v průměru z 98,7 %. Z dosažených výsledků vyplývá, že klíče jsou velmi vhodný biologický materiál pro množení chmele a vyznačují se vysokou zakořeňovací schopností.

Tradiční způsoby výroby chmelové sadby, tj. získávání sádí, pěstování kořenáčů (zpravidla v polních kořenáčových školkách), jejich sklizeň, úprava, skladování apod., představují staré způsoby rozmnožování chmele. Zabývalo se jimi mnoho autorů (Osvald, 1940, 1941; Sachl, 1964; Pokorný, 1968, 1970; Rybáček a kol. 1980). Uvedené způsoby výroby chmelové sadby jsou pracovně značně náročné, neproduktivní a málo efektivní. Novým netradičním způsobům množení chmele věnoval pozornost Pokorný (1950, 1970). K pokusům používal klíče, zelené výhony, boční větévky — pazochy.

V 50. letech byla u nás vyzkoušena tzv. sovětská metoda pěstování kořenáčů z chmelových klíčů. Tuto metodu upravil a ověřil Pokorný (1969). Bylo dosaženo až 80% zakořenění klíčů. Nalivajko, Pročajev (1957) sledovali zakořeňování různých částí chmelové rostliny a výnos rostlin vypěstovaných z klíčů, vlků a sádí. Při zakořeňování dosáhli těchto výsledků: vlky zakořeňovaly z 93 %, sádě z 80 % a klíče z 60 %. S cílem zvýšit množitelský koeficient chmelové sadby se začali Štranc a kol. (1986) zabývat zakořeňováním netradičního sadbového materiálu. Získávání sadbového materiálu z chmelových klíčů studoval Štranc (1987). Stanovil optimální parametry pro zakořeňování chmelových klíčů (teplotu substrátu, teplotu ovzduší, relativní vlhkost vzduchu, délku klíčů, spon výsadby a hloubku výsadby).

MATERIÁL A METODA

K pokusům v letech 1986 až 1988 jsme odebírali klíče Osvaldova klonu 72. Klíče o délce 6 až 11 cm a tloušťce 0,4 cm jsme odebírali před řezem, při řezu a po řezu chmele vždy z vybraných chmelových babek. Klíče jsme zakořeňovali v platech s košíčky naplněnými substrátem

a ve vodě (ve zkumavce) na vytápěném stole zakrytém polyetylenovou fólií. Potřebné stínění jsme zajišťovali stínovacími rohožemi. Substrát měl složení: rašelina, křemitý písek a agropelit (v poměru 5:1:1), pro částečnou neutralizaci reakce (pH) byl obohacen 2 kg jemně mletého vápence na 1 m³. Podmínky zakořeňování klíčů, jak je podle výsledků pokusů stanovil Š t r a n c (1987), byly: teplota substrátu 20 až 23 °C; teplota ovzduší do 30 °C (35 °C); je vhodný teplotní spád s vyšší teplotou substrátu; relativní vlhkost vzduchu byla na počátku pokusů 96 až 99 % (100 %), v průběhu pokusů (zakořeňování) postupně samovolně klesla až na přibližně 85 %; tytéž parametry byly u varianty zakořeňování klíčů ve vodě.

Každá varianta obsahovala 120 jedinců ve čtyřech opakováních. U jednotlivých variant jsme sledovali zakořeňování (rozsah, průměr) v procentech, počátek kořenění, počet kořínků po 14 dnech a délku kořínků v mm.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty zakořeňování klíčů (počátek kořenění, počet kořínků po 14 dnech a jejich délka) v substrátu a ve vodě odebraných před, při a po řezu chmele v letech 1986 až 1988 uvádí tab. I.

V substrátu nejlépe zakořeňovaly klíče odebrané před řezem chmele. Kořenily za 3 až 5 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 7 až 10 kořínků 4 až 14 mm dlouhých. Průměrné zakořeňování činilo 98,7 %. Nejhůře zakořeňovaly klíče odebrané po řezu chmele, a to v průměru z 92 %. Kořenily za 4 až 7 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 5 až 9

I. Přehled průměrných hodnot ze zakořeňování chmelových klíčů — A survey of average values for rooting of hop shoots

Zakořeňování ¹ (%)	Před řezem ²	Při řezu ³	Po řezu ⁴
	v substrátu ¹⁰		
— rozsah ⁵	97—100	91—98	87—95
— průměr ⁶	98,7	95	92
Počátek kořenění (dny) ⁷	3—5	4—6	4—7
Počet kořínků po 14 dnech ⁸	7—10	6—10	5—9
Délka kořínků ⁹ (mm)	4—14	3—12	2—13
	ve vodě ¹¹		
— rozsah	84—96	78—93	74—91
— průměr	88,3	84,3	80
Počátek kořenění (dny)	5—9	4—10	5—11
Počet kořínků po 14 dnech	5—9	4—8	3—8
Délka kořínků (mm)	3—11	2—9	1—9

¹rooting, ²before cutting, ³in cutting, ⁴after cutting, ⁵range, ⁶average, ⁷beginning of rooting (days), ⁸number of rootlets after 14 days, ⁹length of rootlets, ¹⁰in substrate, ¹¹in water

kořínků 2 až 13 mm dlouhých. Klíče odebrané při řezu chmele kořenily v průměru z 95 %. Kořenové hrbolky a růst prvních kořínků jsme zjistili za 4 až 6 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 6 až 10 kořínků 3 až 12 mm dlouhých.

Ve vodě nejlépe zakořeňovaly klíče odebrané před řezem chmele, a to v průměru z 88,3 %. Kořenily za 5 až 9 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 5 až 9 kořínků 3 až 11 mm dlouhých. Nejhůře zakořeňovaly klíče odebrané po řezu chmele. Kořenily za 5 až 11 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 3 až 8 kořínků 1 až 9 mm dlouhých. Průměrné zakořeňování činilo 80 %. Klíče odebrané při řezu chmele kořenily za 4 až 10 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 4 až 8 kořínků 2 až 9 mm dlouhých. Zakořeňování dosáhlo 84,3 %.

Zakořeňování klíčů ve vodě bylo nižší a značně nevyrovnané oproti zakořeňování v substrátu. Domníváme se, že na této skutečnosti se významně podílel nedostatek kyslíku, jehož koncentrace se snižovala vytvářejícími se kořínky. Mimoto uvedený stav zřejmě ovlivnily rovněž větší výkyvy teplot zakořeňovacího prostředí (zkumavky) v důsledku jeho malých objemů.

Z výsledků je patrné, že klíče lze zakořeňovat v substrátu i ve vodě. V substrátu zakořeňovaly klíče odebrané před řezem chmele v průměru o 10,4 % lépe, při řezu chmele o 10,7 % lépe a po řezu chmele o 12 % lépe než ve vodě.

Nejlepší výsledky, co se týká termínu odběru klíčů pro zakořeňování, byly dosaženy u odběru klíčů před řezem chmele u obou zakořeňovacích médií (substrát, voda). V substrátu klíče zakořeňovaly až ze 100 %, v průměru z 98,7 %. Ve vodě klíče zakořeňovaly až z 96 %, v průměru z 88,3 %. V tomto období odběru jsou klíče biologicky nejhodnotnější. Nejhůře zakořeňovaly klíče odebrané po řezu chmele, v substrátu maximálně z 95 %, v průměru z 92 %, ve vodě maximálně z 91 %, v průměru z 80 %.

V důsledku tzv. vysílení babky předcházejícími odběry klíčů, řezem chmele a v období po řezu rychlejším růstem klíčů vlivem vyšších teplot dochází k úbytku (zředění) zásobních látek potřebných pro zakořeňování. Uvedené důvody vedly k tomu, že klíče odebrané po řezu chmele kořenily nejhůře. Neoptimálněji probíhalo zakořeňování klíčů odebraných před řezem chmele v substrátu.

Z porovnání našich výsledků s výsledky, kterých dosáhl Pokorný (1969) při ověřování sovětské metody zakořeňování klíčů, vyplývá, že jsme dosáhli vyššího procenta zakořeňování klíčů (až o 20 %). Klíče odebrané před řezem a zakořeňované v substrátu za předpokladu dodržení optimálních podmínek zakořeňování zakořeňovaly až ze 100 %.

Literatura

- NALIVAJKO — PROČAJEV, V.: Výsledky práce výzkumné stanice v Žitomíru v oboru agrotechniky. Chmelařství, 35, 1957, č. 11.
OSVALD, K.: Dal by se u nás pěstovati chmel z kořenáčů? Čes. Chmelař, 14, 1940, č. 10, s. 74.
OSVALD, K.: Výsaz chmele z kořenáčů. Čes. Chmelař, 15, 1941, č. 9, s. 48.
POKORNÝ, M.: Nový způsob množení chmele. Čes. Chmelař, 23, 1950, č. 6, s. 68-69.
POKORNÝ, M.: Získávání množitelského materiálu, těžba chmelové sadby a pěstování kořenáčů. In: Sbor. Předn., Dům Techn. Českoslov. věd. techn. spol. Intenzifikace pěstování chmele, 1968, s. 19-29.

POKORNÝ, M.: Výzkum množitelské agrotechniky sadbového materiálu chmele a jeho použití při výsadbě. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1969, 67 s.

POKORNÝ, M.: Velkovýrobní metody množení chmele. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1970, 16 s.

RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1980.

SACHL, J.: Kořenáčové školky v pěstitelských závodech. Chmelařství, 37, 1964, č. 9, s. 137-138.

ŠTRANC, J.: Možnosti získávání sadbového materiálu z chmelových klíčů. In: Sbor. Výzk. šlecht. Úst. chmel. Žatec, 1987, s. 67-71.

ŠTRANC, J. — LIŠTANSKÝ, J. a kol.: Vypracování intenzivních způsobů výroby chmelové sadby a optimalizace technologie výroby chmele. [Informační zpráva.] Žatec, VŠÚCH 1986, 101 s.

Došlo 22. 2. 1991

J. ŠTRANC, J. LIŠTANSKÝ (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):

Rooting of hop shoots.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 649-652.

In 1986—1988 trials with rooting of hop shoots were established. Shoots of the Osvald clone 72 from selected hop rootstocks were collected for rooting. Shoots of a length 6 to 11 cm and a thickness of 0.4 cm were collected before cutting, during cutting and after cutting. The mentioned material was rooted on plates with pots full of substrate and in water (in a test tube) on the heated table covered with polyethylene film. The beginning of rooting, number and length of rootlets were observed after 14 days of rooting and percentage of rooting. The trials showed that the shoots collected before hop cut were found to be the best (placed in substrate, that is on an average for 98.7 %). It follows from the results obtained that shoots are very suitable biological material to propagate hop and are marked by their rooting capacity.

Josef Šnobl

Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6

V letech 1987 až 1989 byla na stanovišti Zavidov ověřována účinnost dvou japonských stimulatorů růstu rostlin (Atonik, Racine) ve čtyřech různých koncentracích pro zlepšení zakořeňování sádky, zvýšení výtěžnosti a kvality kořenáčů v kořenáčových školkách. Sádky byla před výsadbou stimulována v připravených vodných roztocích máčením po dobu 2 h. Dosažené výsledky dokumentují tab. II až VI. Lepších výsledků bylo dosaženo u přípravku Atonik, optimální koncentrace je 1 : 3000 až 4500. Racine prokázal pozitivní vliv jen při nejnižší koncentraci 1 : 6000, se stoupající koncentrací byly účinky opačné. Získané poznatky lze prakticky využít.

V průběhu 70. a 80. let byly ve chmelařské praxi rozpracovány metody výroby chmelové sadby. Nejvíce se však rozšířilo pěstování kořenáčů. Jejich předností při zakládání nových chmelnic i doplňování chybějících rostlin v produkčních chmelnicích byly prokázány četnými výzkumnými pracemi a potvrzeny zkušenostmi z chmelařské praxe (Rybářek, 1980). Výtěžnost a kvalita získaných kořenáčů je ovlivněna řadou faktorů (druh a kvalita použité sádky, termín výsadby, půdní a klimatické podmínky, možnosti závlahy, kvalita zásahů během vegetace atd.) a v praxi se pohybuje od 45 do 65 % (Kopecký, Líštnanský, 1989). Jsou hledány možnosti, jak tuto výtěžnost a kvalitu zlepšit. Jednou z cest je i využití stimulatorů růstu (Šnobl, 1990).

Tvorbu kořenů stimulují auxinoidy. Weiser (1972) — cit. Kutina (1988) doporučuje pro zlepšení zakořeňování sádky použít slabé roztoky kyseliny beta-indolylmásečné a alfa-naftyloctové. Pokorný (1972) při pěstování kořenáčů z klíčů dosáhl pozitivních výsledků při zakořeňování klíčů s použitím slabých roztoků kyseliny beta-indolylmásečné a kyseliny beta-indolylmásečné. Ke zvýšení vzcházejivosti sádky v kořenáčové školce pozitivně přispívá i máčení sádky v roztocích některých fungicidů (Petrlik, Štys, 1989) jako preventivní ochrana před škodlivými půdními houbovými patogeny. Kopecký, Líštnanský (1990) zaznamenali pozitivní výsledky s máčením sádky před výsadbou do kořenáčové školky ve zředěném humusovém koncentrátu Humex, vyrobeném z mosteckých oxihumolitů.

MATERIÁL A METODA

V letech 1987 až 1989 jsme ověřovali v kořenáčových školkách ZD Čistá (středisko Zavidov, okres Rakovník) možnost využití stimulatorů růstu při zakořeňování sádky v kořenáčových školkách a pro zlepšení

výtěžnosti a kvality získaných kořenáčů. Pokusy byly uspořádány ve třech opakováních metodou dlouhých dílců. Aby bylo možno pokusné plochy založit, ošetřovat během vegetace i sklízet stejným způsobem, byly začleněny do provozní plochy kořenáčových školek.

Byly ověřovány dva přípravky: Atonik (rostlinný stimulátor, účinnou látkou jsou aromatické nitrosloučeniny) a Racine (rostlinný stimulátor, účinnou látkou jsou aromatické nitrosloučeniny a další nescifické látky); oba přípravky vyrábí Asahi Chemical MFG, CO., LTD. Osaka, Japonsko.

Přípravky byly aplikovány formou máčení sádky před výsadbou v připravených vodných roztocích ve čtyřech koncentracích. Sádky byla máčena v řídkých jutových pytlích po dobu 2 h. Tato doba máčení byla volena z provozních důvodů. Po vyjmutí z roztoku a odkapání sádky následoval výsaz poloautomatickým sazečem. Každá varianta pokusů představovala 300 sádky odebraných z velké ucelené dodávky, pokusy probíhaly s odrůdou Osvaldův klon 72. Výsaz pokusných ploch se uskutečňoval přibližně v polovině termínu výsadby provozních ploch kořenáčových školek v podniku (21. 4. 1987, 20. 4. 1988, 6. 4. 1989). Při sběru byl evidován počet kořenáčů u každé varianty. Z každé varianty byl odebrán průměrný vzorek 60 kořenáčů pro mechanický rozbor, kvalita byla hodnocena podle ČSN 46 3790. K porovnání účinnosti zkoušených přípravků sloužily kontrolní varianty: KV (sádky máčené pouze ve vodě); KS (suchá, neošetřená sádky).

VÝSLEDKY

Účinnost jednotlivých stimulátorů, procentuální výtěžnost a kvalita kořenáčů byly ovlivněny i průběhem počasí v jednotlivých letech (tab. I). Počasí v pátém až šestém měsíci ovlivňovalo vzešlost sádky, a tím i procentuální výtěžnost, počasí v sedmém až devátém měsíci pak kvalitu kořenáčů. Již samotné máčení sádky ve vodě (KV) v porovnání se sádky takto neošetřenou (KS) mělo průkazný pozitivní vliv zejména na zvýšení výtěžnosti, v absolutním vyjádření od 14,9 %. Použití stimulátorů a jednotlivých koncentrací vedlo pak k dalšímu ovlivnění sledovaných ukazatelů u kořenáčů, což dokumentují tab. II až V. Při celkovém porovnání obou stimulátorů s variantou KV (tab. VI) bylo do-

I. Průměrná teplota a srážky (1987 až 1989) — Average temperature and precipitation (1987—1989)

Rok ¹	Průměrná teplota ³ (°C)				Srážky ⁴ (mm)			
	celoroční ⁵	5.—9.	5.—6.	7.—9.	celoroční	5.—9.	5.—6.	7.—9.
Dlouhodobý normál ²	7,0	14,3	13,2	15,0	561	325	129	196
1987	6,6	14,4	12,6	15,6	531	311	127	184
1988	7,4	14,7	13,7	15,4	396	230	81	149
1989	8,1	15,7	14,6	16,4	525	330	129	201

¹year, ²long-continued normal, ³average temperature, ⁴precipitation, ⁵round-the-year

II. Procentuální výtěžnost kořenáčů (průměr tří opakování) — Percentual yield of rooted cuttings (average for three replications)

Rok ¹	Atonik				Racine				KV ²	KS ³
	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500		
1987	71,2	74,1	75,0	70,1	66,4	60,3	54,4	42,1	65,8	51,4
1988	66,5	72,5	68,0	59,0	52,2	50,0	44,6	38,4	59,2	40,5
1989	72,0	77,0	76,5	71,0	66,0	65,2	52,8	45,6	65,4	53,5
Ø 1987—1989	69,9	74,5	73,1	66,7	71,5	58,5	50,6	42,0	63,4	48,5

KV — sádk máčená ve vodě²

KS — suchá, neošetřená sádk³

¹year, ²planting stock dipped in water, ³dry, untreated planting stock

III. Průměrná hmotnost jednoho kořenáče v g (průměr tří opakování) — Average weight of single rooted cutting in g (average for three replications)

Rok ¹	Atonik				Racine				KV ²	KS ³
	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500		
1987	97	130	130	123	137	103	100	90	110	115
1988	100	102	110	98	87	123	78	70	128	120
1989	98	120	100	94	103	108	111	72	105	96
Ø 1987—1989	98,3	117,3	113,3	105,0	109,0	111,3	96,3	77,3	114,3	110,3

For 1—3 see Tab. II

IV. Průměrný počet kořenů u kořenáče (průměr tří opakování) — Average number of roots in rooted cutting (average for three replications)

Rok ¹	Atonik				Racine				KV ²	KS ³
	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500		
1987	10,7	13,7	14,1	13,4	12,3	12,2	11,3	11,8	12,0	12,2
1988	9,3	10,1	9,5	8,8	9,6	10,6	8,9	9,0	9,6	9,5
1989	4,2	6,7	6,9	5,4	4,1	7,1	6,9	6,9	5,2	5,4
Ø 1987—1989	8,1	10,2	10,2	9,3	9,3	9,9	9,0	9,2	8,9	9,0

For 1—3 see Tab. II

V. Procentuální zastoupení kořenáčů jakostní třídy nestandard (průměr tří opakování) — Percentual count of rooted cuttings of the quality grade nonstandard (average for three replications)

Rok ¹	Atonik				Racine				KV ²	KS ³
	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500		
1987	6,6	4,5	3,7	3,0	3,0	6,6	10,0	13,3	5,4	8,1
1988	10,1	6,4	8,4	4,6	6,6	10,0	13,3	15,9	8,6	10,0
1989	13,5	11,3	12,7	6,2	12,5	14,1	17,1	18,1	14,4	13,1
Ø 1987—1989	10,1	7,4	7,6	4,6	7,4	10,4	13,5	15,8	9,5	10,4

For 1—3 see Tab. II

VI. Porovnání variant stimulatorů růstu s kontrolní variantou (KV = 100 %); průměr 1987 až 1989 — Comparison of variants of growth stimulators with the control (KV = 100 %); average for the years 1987 to 1989

Hodnocený údaj ¹	Způsob porovnání ⁶	Atonik				Racine				KV
		1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500	1 : 6000	1 : 4500	1 : 3000	1 : 1500	
Výtěžnost ² (%)	absolutní rozdíl ⁷	+ 6,5	+11,1	+9,7	+3,3	+8,1	−4,9	−12,8	−21,4	—
Ø hmotnost 1 kořenáče ³ (g)	absolutní rozdíl	−16,0	+ 3,0	−1,0	−9,3	−5,3	−3,0	−18,0	−37,0	—
	relativní vyjádření ⁸ (%)	86,0	102,6	99,1	91,9	95,4	97,4	84,2	67,6	100,00
Ø počet kořenů u kořenáče ⁴	absolutní rozdíl	− 0,8	+ 1,3	+1,3	+0,4	+0,4	+1,0	+ 0,1	+ 0,3	—
	relativní vyjádření (%)	91,0	114,6	114,6	104,5	104,5	111,2	101,1	103,4	100,00
Nestandardy ⁵ (%)	absolutní rozdíl	+ 0,6	− 2,1	−1,9	−4,9	−2,1	+0,9	+ 4,0	+ 6,3	—

¹evaluated data, ²yield, ³average weight per rooted cutting, ⁴average number of roots per rooted cutting, ⁵nonstandards, ⁶method of comparison, ⁷absolute difference, ⁸relative expression

saženo příznivějších výsledků u přípravku Atonik. Stimulátor Racine působil razantněji a při vyšších koncentracích snižoval výtěžnost i hmotnost kořenáčů. Získané výsledky jsou podkladem pro uplatnění v praxi.

DISKUSE

Z dosažených výsledků i z literárních pramenů je zřejmé, že konečný efekt stimulace je závislý na mnoha činitelích. Proto mohou být výsledky značně rozdílné, někdy až protichůdné, jsou závislé na typu stimulátoru, koncentraci, délce stimulace, druhu a kvalitě použité sádky, vlhkosti půdy, průběhu vegetačního období a řadě dalších faktorů. Je tedy i problematické srovnávat výsledky jednotlivých autorů.

V předchozích pokusech byly použity slabé roztoky kyseliny alfa-naftyloctové, beta-indolylmásečné, beta-indolyloctové. Weiser (1972) — cit. Kutina (1988) stimuloval sádky z nového dřeva, Pokorný (1972) pak sádky odebranou z klíčů. V našich pokusech byla stimulována sádky z nového dřeva, oba stimulátory se mezi sebou lišily složením účinné látky. V tom lze též spatřovat rozdílnou účinnost a vliv na výtěžnost i kvalitu kořenáčů. Použitá koncentrace, a tedy množství aplikované účinné látky se projevuje rozdílně, od pozitivního až k negativnímu efektu. Tyto skutečnosti potvrzují, že stimulátory nelze aplikovat paušálně. Je nutné vycházet z konkrétních podmínek, stimulátory odzkoušet a nejvhodnějším způsobem využívat.

Literatura

- KOPECKÝ, J. — LIŠTANSKÝ, J.: Zakládání kořenáčových školek. Chmelařství, 1989, č. 4, s. 54.
KOPECKÝ, J. — LIŠTANSKÝ, J.: Vliv přípravku Humex na růst a vývoj kořenáčů. Chmelařství, 1990, č. 5, s. 67.
KUTINA, F.: Regulátory růstu. Praha, SZN 1988, s. 369-370.
POKORNÝ, M.: Velkovýrobní technologie pěstování chmelových kořenáčů. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 3, s. 269-280.
RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1980.
ŠNOBL, J.: Možnosti využití stimulátorů růstu při pěstování chmelových kořenáčů. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1990.
PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Moření sádky chmele fungicidy a jeho vliv na výrobu kořenáčů. Chmelařství, 1989, č. 4, s. 55-56.
ČSN 46 3790. Sadba chmele. 1984.

Došlo 22. 2. 1991

J. ŠNOBL (University of Agriculture, Praha):

Stimulation of hop seedlings.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 653-658.

In 1987—1989 the performance of two Japanese plant growth stimulators (Atonik, Racine) were tested at the Zavidov site in four different concentrations to improve rooting of planting material, to increase performance and quality of rooted cuttings in propagation nurseries. The planting stock was stimulated before planting in prepared water solutions by dipping for two hours. The results obtained are given in Tab. II—VI. Better results were reached with the Atonik preparation, an optimum concentration being 1 : 3000 to 4500. The Racine preparation was found to be good at the lowest concentration 1 : 6000. The effects were opposite with rising concentration. The knowledge obtained may be used in practice.

ZAKOŘEŇOVÁNÍ ZELENÝCH CHMELOVÝCH VÝHONŮ

Jiří Lišřanský, Jaroslav Štranc

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

V návaznosti na zakořeňování chmelových klíčů jsme v letech 1987 až 1989 založili pokusy se zakořeňováním zelených chmelových výhonů. K pokusům jsme použili zelené chmelové výhony Osvaldova klonu 72, které jsme odebírali ve čtyřech termínech (květen, červen, červenec a srpen) ze speciálně založené kořenáčové školky — matečnice. Zelené výhony jsme zakořeňovali v rašelinových kelímcích naplněných substrátem, umístěných v přepravkách do poloteplého pařeniště zakrytého polyetylenovou fólií. Sledovali jsme počátek kořenění, počet a délku kořínků po 14 dnech zakořeňování a procento zakořenění. Výsledky ukázaly, že nejlépe zakořeňují (v průměru z 97,6 %) řízky odebrané nejpozději v polovině druhé dekády května ze střední části výhonů se dvěma nody, z nichž spodní byl zbaven řapíků s listy a touto částí byl umístěn do substrátu.

Množení chmele netradičními způsoby, tzn. chmelovými klíči a zelenými výhony chmele, se zabýval Pokorný (1950, 1969). K pokusům používal zelené výhony s jedním párem listů, zkrácené na délku 15 až 25 cm, dále boční větévky (pazochy) z výšky 150 až 200 cm. Nejlépe kořenily zelené výhony, a to až 85 %. Zakořeňování různých částí chmelové rostliny zkoušeli Nalivajko, Pročajev (1957) a zakořeňování netradičního sadbového materiálu Štranc a kol. (1986). V pokusech sledovali klíče, chmelové výhony, části rév, části pazochů. Nejlépe zakořeňovali klíče a chmelové výhony (až ze 100 %), dále pak části pazochů (maximálně ze 64 %) a nejhůře části rév (maximálně ze 61 %). Naše pokusy jsme jako předcházející založili se zakořeňováním klíčů, s cílem zvýšit množitelský koeficient chmelové sadby.

MATERIÁL A METODA

K pokusům se zakořeňováním, založeným v letech 1987 až 1989, jsme použili zelené chmelové výhony Osvaldova klonu 72. Zelené výhony jsme odebírali ze speciální, k tomuto účelu založené kořenáčové školky — matečnice, a to ve čtyřech termínech (v polovině května, v polovině června, v polovině července a v polovině srpna).

Přehled pokusných variant:

1. bazální části zelených výhonů, zpravidla již vyzrálé;
2. střední části zelených výhonů, zpravidla středně vyzrálé;
3. apikální části zelených výhonů, zpravidla velmi měkké, nevyzrálé.

Vyzrálост jednotlivých variant jsme posuzovali organolepticky. Zelené výhony všech variant byly upraveny takto:

- a) zelené řízky se dvěma nody, spodní zbaven řapíků s listy a touto částí umístěn v substrátu;
- b) zelené řízky s jedním nodem, bazální částí řízku (internodiem) umístěn v substrátu;
- c) zelené řízky s jedním nodem zbaveným řapíků s listy a touto částí (nodem) umístěným v substrátu.

Zelené výhony jsme zakořeňovali v poloteplém pařeništi založeném na slámě s přidavkem močoviny a prolitém teplou vodou. Řízky jsme zapichovali do rašelinových kelímků naplněných substrátem a umístěných po 30 kusech v přepravech do pařeniště. Přepravky jsme zakryli polyetylenovou fólií. Potřebné stínění jsme zajišťovali stínovacími rohožemi typu Modul. Substrát se skládal z rašeliny, křemitého písku a agroperrilitu v poměru 5:1:1. Pro částečnou neutralizaci reakce (pH) byl substrát obohacen 2 kg jemně mletého vápence na 1 m³. Zakořeňování probíhalo za těchto podmínek: teplota substrátu byla 20 až 23 °C; teplota ovzduší do 30 °C (35 °C); je vhodný teplotní spád s vyšší teplotou substrátu; relativní vlhkost vzduchu na počátku pokusů byla 96 až 99 % (100 %), v průběhu pokusů (zakořeňování) postupně — samovolně klesla až na přibližně 85 %.

V každé variantě bylo 120 řízků ve čtyřech opakováních. U jednotlivých variant jsme sledovali zakořeňování (rozsah, průměr) v procentech, počátek kořenění, počet kořínků po 14 dnech a délku kořínků.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty zakořeňování zelených výhonů (počátek kořenění, počet kořínků po 14 dnech a jejich délka) z prvního až čtvrtého odběru v letech 1987 až 1989 jsou uvedeny v tab. I. Z výsledků je patrné, že nejlépe zakořeňovaly zelené výhony varianty 2a, odebrané přibližně v polovině května a upravené: střední část zeleného výhonu, zpravidla středně vyzrálá, se dvěma nody, spodní byl zbaven řapíků s listy a touto částí umístěn v substrátu. Tyto části zelených výhonů zakořeňovaly v průměru z 97,6 %. Kořenily za 5 až 7 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 6 až 9 kořínků. Nejhůře zakořeňovaly zelené výhony varianty 3c, odebrané v polovině srpna a upravené: apikální část zeleného výhonu, zpravidla velmi měkká, nevyzrálá, s jedním nodem zbaveným řapíků s listy a touto částí (nodem) umístěna v substrátu.

1 — bazální část zeleného výhonu (zpravidla již vyzrálá)⁹

2 — střední část zeleného výhonu (zpravidla středně vyzrálá)¹⁰

3 — apikální část zeleného výhonu (zpravidla velmi měkká, nevyzrálá)¹¹

a — zelený řízek se dvěma nody — spodní zbaven řapíků s listy a touto částí umístěn v substrátu¹²

b — zelený řízek s jedním nodem — bazální částí řízku (internodiem) umístěn v substrátu¹³

c — zelený řízek s jedním nodem zbaveným řapíků s listy a touto částí (nodem) umístěnou v substrátu¹⁴

¹collecting (month), ²variant, ³rooting, ⁴range, ⁵average, ⁶beginning of rooting (days), ⁷number of rootlets after 14 days, ⁸length of rootlets (in points), ⁹basal part of green shoot (usually mature), ¹⁰medium part of green shoot (usually mean mature), ¹¹apical part of green shoot (usually very soft, unmature), ¹²green cutting with two nodes — lower one denuded of petioles with leaves and this part is planted into substrate, ¹³green cutting with one node — basal part of cutting (internode) placed in substrate, ¹⁴green cutting with one node denuded of petioles with leaves and this part (node) is planted into substrate

I. Přehled průměrných hodnot ze zakořeňování chmelových výhonů — Survey of average values for rooting of hop shoots

Odběr (měsíc) ¹	Varianta ²	1			2			3		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
5.	zakořeňování ³ (%) — rozsah ⁴	91—97	82—93	58—77	96—100	92—100	64—79	53—75	47—74	32—63
	— průměr ⁵	94,3	86,0	65,0	97,6	95,0	69,6	67,3	60,6	49,0
	počátek kořeňování (dny) ⁶	6—8	7—10	8—11	5—7	5—8	7—10	5—7	6—8	6—9
	počet kořínků po 14 dnech ⁷	4—7	4—6	3—5	6—9	6—8	5—7	6—10	6—9	5—6
	délka kořínků (v bodech) ⁸	8	6—7	5—6	8—9	8	6—7	5—6	5	4
6.	zakořeňování (%) — rozsah	88—95	80—92	55—74	95—99	90—98	60—75	50—70	45—70	32—60
	— průměr	90,6	84,3	63,6	96,9	93,0	67,6	59,6	54,0	43,6
	počátek kořeňování (dny)	7—8	8—10	9—11	6—7	6—8	8—10	6—8	6—8	7—10
	počet kořínků po 14 dnech	4—6	4—5	3—5	5—7	5—7	4—6	6—8	6—7	5—7
	délka kořínků (v bodech)	8—9	7	6—7	8—9	8	6—7	6—7	5	5
7.	zakořeňování (%) — rozsah	70—80	70—79	50—70	68—89	68—75	55—70	50—60	48—59	32—50
	— průměr	74,0	73,3	57,6	77,3	70,6	62,6	54,0	52,3	38,3
	počátek kořeňování (dny)	8—9	7—9	8—10	6—8	7—9	9—10	6—9	6—8	8—10
	počet kořínků po 14 dnech	5—7	4—5	3—4	5—7	5—7	4—7	6—9	5—7	5—7
	délka kořínků (v bodech)	8	7	5—7	8—9	7—8	6—7	6	5	5
8.	zakořeňování (%) — rozsah	53—73	61—75	31—39	62—83	59—81	47—58	51—64	50—61	30—47
	— průměr	61,3	68,6	34,0	74,3	69,6	51,3	57,6	54,6	37,6
	počátek kořeňování (dny)	7—9	7—10	9—11	6—8	6—9	8—10	6—9	6—9	8—10
	počet kořínků po 14 dnech	4—6	4—5	3—4	5—8	5—7	4—7	6—8	5—7	5—6
	délka kořínků (v bodech)	7—8	6—7	3—4	8—9	7—8	6	5—6	5	5

Tyto části zelených výhonů zakořeňovaly v průměru z 37,6 %. Kořenily za 8 až 10 dnů a po 14 dnech zakořeňování měly 5 až 6 kořínků. Ve všech čtyřech termínech odběrů zakořeňovaly nejlépe řízky ze střední části (z 65,0 až 87,4 %), dále pak z bazální části (z 54,6 až 81,7 %) a nejhůře zakořeňovaly řízky z apikální části zeleného výhonu (z 49,9 až 58,9 %). Z jednotlivých částí zelených výhonů nejlépe zakořeňovaly řízky se dvěma nody, spodní byl zbaven řapíků s listy a touto částí umístěn v substrátu (z 54,0 až 97,6 %), dále řízky s jedním nodem — bazální část řízku (internodium) umístěna v substrátu (z 52,3 až 95,0 %) a nejhůře kořenily řízky s jedním nodem zbaveným řapíků s listy a touto částí (nodem) umístěnou v substrátu (z 37,6 až 69,6 %).

Co se týká výsledků, ke kterým dospěl Pokorný (1969), nejvyšší procento zakořeňování zjistil u zelených výhonů s jedním párem listů, zakořeňovaných ve vodě s přidavkem aktivního uhlí. Zelené výhony kořenily až 85 %. V našich pokusech nejlépe kořenily zelené řízky varianty 2a, odebrané v polovině května, upravené ze střední části, se dvěma nody, z nichž spodní byl zbaven řapíků s listy a touto částí umístěn v substrátu. Tyto řízky kořenily až ze 100 %, v průměru z 97,6 %. Také řízky zelených výhonů varianty 2b odebrané v polovině května, s jedním nodem a bazální částí řízku (internodiem) umístěnou v substrátu kořenily až ze 100 %, v průměru kořenily z 95 %.

Závěrem lze konstatovat, že zelené výhony varianty 2a a 2b za předpokladu dodržení optimálních podmínek zakořeňovaly podobně jako klíče (až ze 100 %).

Literatura

- NALIVAJKO — PROČAJEV, V.: Výsledky práce výzkumné stanice v Žitoměru v oboru agrotechniky. Chmelařství, 35, 1957, č. 11.
POKORNÝ, M.: Nový způsob množení chmele. Čes. Chmelař, 23, 1950, č. 6, s. 68-69.
POKORNÝ, M.: Výzkum množitelské agrotechniky sadbového materiálu a jeho použití při výsadbě. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1969, 67 s.
ŠTRANC, J. — LÍŠTANSKÝ, J.: Vypřacování intenzivních způsobů výroby chmelové sadby a optimalizace technologie výroby chmele. [Informační zpráva.] Žatec, VSÚCH 1986, 101 s.

Došlo 22. 2. 1991

J. LÍŠTANSKÝ, J. ŠTRANC (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):

Rooting of green hop shoots.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 659-662.

In 1987—1989 trials with rooting of green hop shoots were established further to rooting of hop shoots. Green hop shoots of the Osvald clone 72, collected in four dates (May, June, July and August) from specially established nursery — stoolbed, were used. Green shoots were rooted in peat pots filled with the substrate and placed in crates in semi-heated hotbed covered with the polyethylene film. The beginning, number and length of rootlets were observed after 14 days of rooting and percentage of rooting as well. The results showed that those cuttings were found to be rooted the best (average for 97.6 %) which were collected at the latest in the mid of the second decade of May from the central part of shoots with two nodes, the lower of them was denuded of the petiole with leaves and this part was planted into substrate.

VLIV VÝŠKY KONSTRUKCE NA UTVÁŘENÍ CHMELOVÝCH ROSTLIN, JEJICH VÝNOS A KVALITU

Jiří Kopecký, Václav Ciniburk

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Nadzemní část chmelových rostlin a její celkové utváření se mění v závislosti na růstových podmínkách (především na průběhu počasí v době vegetace). V menší míře jsou vzrůst a utváření rostliny ovlivňovány výškou konstrukce, která se v našem případě pohybovala v rozmezí 5 až 7 m. Chmelové rostliny rostoucí v nižší konstrukci měly válcovitý nebo kyjovitý habitus, neboť po dosažení vegetačního vrcholu stropu konstrukce byl omezen dlouhivý růst rév. Rostliny v nižší konstrukci vytvářely více postranních odnoží, které byly oproti rostlinám na kontrolním stanovišti delší. Na nižší konstrukci byl zjištěn i nižší počet odkloněných vegetačních vrcholů (v průměru o 8 %). V letech s růstově příznivými povětrnostními podmínkami byly výnosy nižší až o 16 % v nižší konstrukci. V letech se špatnými růstovými podmínkami naopak byl výnos až o 20 % nižší u kontrolní varianty s vyšší konstrukcí. Obsah alfa-hořkých kyselin byl v důsledku rovnoměrnějšího rozložení listů a hlávek vyšší na kontrolní 7 m vysoké konstrukci. Průměrné zvýšení činilo 4 % oproti variantě s výškou 5 až 6,2 m.

Jednou ze základních agrotechnických otázek pěstování chmele je vedle sponu rostlin a způsobu vedení rév výška stropu chmelnicové konstrukce. Výška chmelnicové konstrukce a způsob vedení chmelovodičů jsou často sledovanými parametry ve všech chmelařských zemích.

Sachl (1975) uvádí přehled autorů zabývajících se výškou chmelnicové konstrukce; z citovaných údajů vyplývá přímá závislost výšky konstrukce na pěstovaných odrůdách a pěstitelských podmínkách. K obdobným závěrům dospěla i řada autorů v pozdějších letech (Kohlmann, 1950; Wagner, 1971).

V letech 1982 až 1984 zkoušeli pracovníci VŠÚCH v Žatci na třech stanovištích s různou nadmořskou výškou sniženou chmelnicovou konstrukcí, vysokou 6 m. Pokusy prokázaly, že nejvýrazněji se vliv nižší konstrukce projevil na nejurodnějších stanovištích. Ve vyšších polohách s horšími klimatickými podmínkami nebyl rozdíl ve výnosu chmele mezi nižší a vyšší konstrukcí statisticky průkazný.

Borde, Bureš (ústní sdělení) zkoušeli pěstování chmele v USA v nízkých konstrukcích, 3 až 4 m vysokých. Řez chmele se v těchto chmelnicích neprováděl a vzhledem k tomu, že spon výsadby v řadě byl 50 cm i méně, uplatňovalo se samozavádění výhonů s ruční opravou. Obdobný způsob pěstování chmele se zkouší i v Bulharsku.

Z údajů autorů zabývajících se výškou chmelnicové konstrukce je nejčastěji udáván výška v rozpětí 6 až 8 m. Cílem naší práce bylo zjistit, zda ve stejných růstových podmínkách s vyšší nadmořskou výškou

je možné i u našeho pěstovaného typu žateckého poloraného červeňáku uplatnit nižší chmelníkovou konstrukci bez negativního vlivu na výnos a kvalitu chmele.

MATERIÁL A METODA

Na základě syntézy dosud získaných poznatků a pro potřeby řešení problematiky výšky chmelníkové konstrukce jsme zvolili stanoviště Tuchořice, kde byla chmelníková konstrukce s rozdílnou výškou stropu od 5 do 7 m.

Pokusná chmelnice U Šídové stodoly s výměrou 2,80 ha a sponem výsadby 280×100 cm byla založená v roce 1984. Pěstována byla odrůda Osvaldův klon 31. Chmelnice se nachází na svažitém pozemku se sklonem k jihovýchodu. Stanoviště chmelnice je chráněné před přímými nárazy větru. Půda je hlinitojílovitého zrnitostního složení, má dobré fyzikální vlastnosti s vysokou přirozenou úrodností. Strop konstrukce byl na chmelnici upraven tak, aby měl rozdílnou výšku od 5 do 7 m. K zachování změn mikroklimatu byly pokusné dílce uspořádány velkoplošně tak, aby velikost jednoho pokusného dílu zahrnovala nejméně jedno sloupové pole. Pro srovnání byly zvoleny tři varianty: výška konstrukce 7 m (kontrola), výška konstrukce 6,2 m a výška konstrukce 5,6 m.

Chmelnice byla obdělávána stejnou agrotechnikou, rovněž výživa a ochranné zásahy proběhly jednotně. Za účelem zpoždění růstu byl na pokusných stanovištích s nižší konstrukcí posunut řez chmele na konec období agrotechnické lhůty.

Vždy před začátkem sklizně proběhl u každé varianty mechanický rozbor chmelových rév, aby mohly být zjištěny změny v morfologii. Každoročně byl mechanický rozbor rév proveden u průměrně vyvinutých dvojic rév bez růstových defektů. Stržené révy byly rozděleny do pater po 2 m. V patrech se zjišťovalo: množství hlávek v kg, hmotnost listů v kg, počet a délka pazochů, hmotnost pazochů a hmotnost rév celkem.

U každé varianty se zaznamenala výška nasazení plodonosných pazochů a počet odkloněných vegetačních vrcholů. Výše sklizně se z pokusných variant zjišťovala pomocí strojové sklizně ze stejně dlouhých dílců. Po odebrání a usušení vzorků chmelových hlávek byly vzorky analyzovány Wöllmerovou metodou ke stanovení obsahu pryskyřic.

VÝSLEDKY

Přehled dosažených výnosů zeleného (svěžího) chmele na dvojici rév je uveden v tab. I. Při statistickém hodnocení výsledků sklizně podle Studentova *t*-rozdělení nebyly mezi dosaženými výnosy u jednotlivých variant v daném ročníku zjištěny průkazné rozdíly. Přehled vypočtených hodnot udává tab. II. Z dosažených sklizňových výsledků vyplývá:

V ročnících s méně příznivými podmínkami pro dlouhivý růst (1986, 1989) jsou rozdíly ve výnosech u jednotlivých variant v odchylkách do 7 % ve prospěch nižších konstrukcí.

I. Přehled dosažených výnosů — A survey of yields obtained

Rok ¹	Varianty pokusu ³					
	7 m		6,2 m		5,6 m	
	kg	%	kg	%	kg	%
1986	1,59	100	1,58	99,8	1,63	102,5
1987	1,66	100	2,00	120	1,79	107,9
1988	2,17	100	1,92	84,4	2,03	93,5
1989	1,55	100	1,66	107	1,65	106
Průměr ²	1,75	100	1,79	102,7	1,78	101,8

¹year, ²average, ³variants of trials

II. Vypočtené statistické hodnoty — Calculated statistical values

Srovnávané varianty ¹	Hodnoty t^2			
	1986	1987	1988	1989
7—6,2 m	0,58	1,28	1,63	0,16
7—5,6 m	0,52	0,48	1,32	0,44
6,2—5,6 m	0,61	0,68	0,94	0,58

t -tab. pro 95% pravděpodobnost³ = 3,102

t -tab. pro 99% pravděpodobnost⁴ = 5,041

¹variants compared, ² t -values, ³ t -tab. for 95% propability, ⁴ t -tab. for 99% probability

III. Výsledky chemických rozborů (%) — Results of chemical analyses (%)

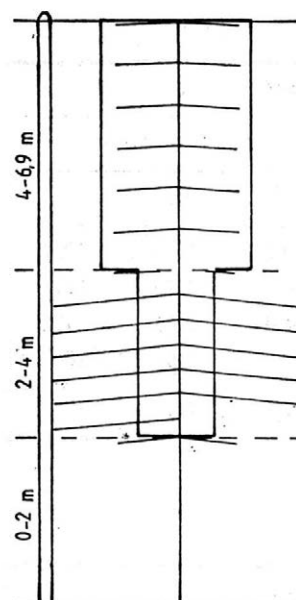
Varianty ¹	Veškeré pryskyřice ²	Měkké pryskyřice ³	Humulon ⁴	Beta-kyselina ⁵	Tvrdé pryskyřice ⁶
7 m	14,27	12,57	4,90	7,67	1,67
6,2 m	13,77	12,10	4,03	8,20	1,67
5,6 m	14,33	13,10	4,73	8,27	1,57

¹variants, ²all resins, ³soft resins, ⁴humulone, ⁵beta-acid, ⁶hard resins

V ročníku, který byl z hlediska dlouhivého růstu pro chmel nepříznivý (1987), byly dosaženy největší rozdíly ve výnosech (až 20 %) ve prospěch nižších konstrukcí.

V ročníku s růstovými podmínkami pro dlouhivý růst velmi dobrými (1988) měla zvýšená akumulace chmelových hlávek a listů ve vrcholových částech rostlin negativní vliv na celkový výnos na snížené konstrukci. Snížení výnosu se pohybovalo až o 15,6 %.

V průměru za sledované období 1986 až 1989 nebyl mezi výnosy chmele ve srovnávaných variantách pokusu zjištěn průkazný rozdíl.



Výška ¹ (m)	Průměrný počet pazochů (ks) ²	Průměrná délka pazochů ³ (m)	Hmotnost hlávek ⁴ (kg)	Hmotnost listů ⁵ (kg)	Poměr hlávek k listům ⁶
4–6,9	28	0,32	0,56	0,35	1 : 0,63
2–4	22	0,60	0,31	0,44	1 : 1,42
0–2	4	0,36	0,00	0,13	—
	54	0,43	0,87	0,92	1 : 1,06

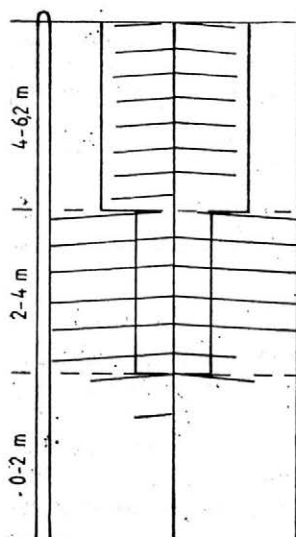
hmotnost révy⁷ 0,91 kg

¹height, ²average number of axils, ³average length of axils, ⁴hops weight, ⁵weight of leaves, ⁶ratio of hops to leaves, ⁷vine weight

1. Utváření chmelového keře ve vysoké konstrukci za období 1985 až 1988 (Tuchovice) — Formation of hop vine in high training for the period of 1985 to 1988 (Tuchovice)

Ke zjištění kvality chmele byly při sklizni každoročně z každé varianty odebrány průměrné vzorky chmele, které byly po usušení podrobeny chemické analýze Wöllmerovou metodou. Průměrné výsledky rozborů jsou uvedeny v tab. III.

Nejvyšší hodnoty obsahu alfa-hořkých kyselin byly zjištěny u chmelů z konstrukce vysoké 7 m. V důsledku nahloučení listů a hlávek do kratší délky dochází pravděpodobně vlivem menšího osvětlení

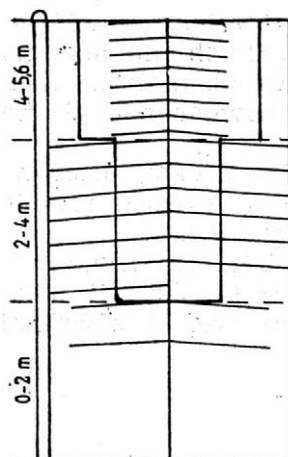


Výška ¹ (m)	Průměrný počet pazochů (ks) ²	Průměrná délka pazochů ³ (m)	Hmotnost hlávek ⁴ (kg)	Hmotnost listů ⁵ (kg)	Poměr hlávek k listům ⁶
4–6,2	30	0,34	0,61	0,40	1 : 0,66
2–4	23	0,65	0,30	0,49	1 : 1,63
0–2	5	0,48	0,00	0,18	—
	58	0,49	0,91	1,07	1 : 1,18

hmotnost révy⁷ 0,91 kg

for 1–7 see Fig. 1

2. Utváření chmelového keře ve střední konstrukci za období 1985 až 1989 (Tuchovice) — Formation of hop vine in middle training for the period of 1985 to 1988 (Tuchovice)



Výška ¹ (m)	Průměrný počet pazochů (ks) ²	Průměrná délka pazochů ³ (m)	Hmotnost hlávek ⁴ (kg)	Hmotnost listů ⁵ (kg)	Poměr hlávek k listům ⁶
4–5,6	33	0,36	0,74	0,44	1 : 0,59
2–4	26	0,70	0,44	0,55	1 : 1,25
0–2	8	0,56	0,01	0,24	1 : 1,03
	67	0,54	1,19	1,23	1 : 1,03

hmotnost révy⁷ 0,88 kg

for 1–7 see Fig. 1

3. Utváření chmelového keře v nízké konstrukci za období 1985 až 1989 (Tuchořice) — Formation of hop vine in low training for the period of 1985 to 1989 (Tuchořice)

k částečnému snížení obsahu alfa-hořké kyseliny u chmelů z nižších konstrukcí.

Nadzemní část chmelových rostlin a její celkové utváření se mění především v závislosti na růstových podmínkách a průběhu počasí v jednotlivých letech. Rozdíly v utváření habitu chmelové rostliny v různých vysoké konstrukci za sledované období jsou zřejmé z obr. 1 až 3.

Z výsledků rozborů vyplývá, že na révách rostoucích na nízké konstrukci se tvoří chmelové hlávky prakticky v rozmezí 2,8 až 5,6 m. U kontrolní varianty s výškou konstrukce 7 m se stejné množství hlávek tvoří v rozmezí 3,5 až 7 m.

Před samotnou sklizní probíhala u jednotlivých variant kontrola, jak chmelové révy dorůstaly bez růstových defektů do stropu konstrukce. Nejvíce odkloněných vegetačních vrcholů bylo zjištěno u kontrolní varianty s výškou konstrukce 7 m. V průměru se počet odkloněných vrcholů pohyboval kolem 24 %. Postupně se snižováním stropu konstrukce se snižoval i počet odkloněných vegetačních vrcholů. U nízké konstrukce byl počet odkloněných vrcholů kolem 16 %. Po dosažení vrcholu stropu konstrukce a vytvoření převisu již k odklání vrcholu nemohlo dojít, a proto se zvýšil počet růstově bezdefektních rév.

DISKUSE

V československém chmelařství se zatím neuvažuje o výstavbě chmelnicových konstrukcí s alternativními výškami stropu konstrukce. Zhodnocení výsledků pokusného stanoviště potvrzuje orientační údaje dosažené ve VŠÚCH Zatec (Sachl, Kopecký, 1976). V horších růstových podmínkách neovlivňuje výška konstrukce zásadním způsobem průměrný výnos chmele za sledované období.

Nepříznivý vývoj nákladů na výstavbu, provoz a stabilitu chmelnicové konstrukce (Ciniburk, 1980) může být zčásti eliminován využitím nižších chmelnicových konstrukcí. Uplatněním nižších kon-

strukcí na části ploch ve vybraných chmelařských oblastech s nižší výnosovou úrovní se může přispět ke snižování výrobních nákladů na pěstování chmele. Jde zejména o materiálové náklady na výstavbu konstrukce a její údržbu a snížení materiálových a pracovních nákladů na pěstování chmele.

Perspektivu dalšího snižování chmelnicových konstrukcí, případně jejich širšího uplatnění spatřujeme ve vyšlechtění a výběru nových, méně vzrůstných odrůd se stejným výnosovým potenciálem.

Obdobné souvislosti uvádí Thompson (1957). Dosažené výsledky a nepříznivý vývoj efektivnosti výroby chmele vytvářejí předpoklad pro širší uplatnění diferencované výšky konstrukce v závislosti na pěstitelských podmínkách.

Literatura

- CINIBURK, V.: Experimentální ověření chmelnicové konstrukce. [Výroční zpráva.] Žatec, VÚCH 1980.
KOHLMANN, H.: Der Hopfen. Wolzach, Verlag 1950.
SAHL, J.: Výzkum minimalizace agrotechniky chmele. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1975.
SACHL, J. — KOPECKÝ, J.: Výška chmelnicových konstrukcí a úprava porostu. Chmelařství, 1976, č. 2, s. 25-27.
THOMPSON, F.: J. Inst. Brew., 58, 1957, č. 5, s. 399-407.
WAGNER, T.: Hmeljarstvo v Novi Zelandiji. Hmeljar (Přil.), 1971, č. 1, s. 4.

Došlo 22. 2. 1991

J. KOPECKÝ, V. CINIBURK (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):
The effect of training height on hop plant formation, their yield and quality.
Rostl. Vyr., 37, 1991 (8) : 663-668.

The above-ground part of hop plants and its total formation varies in dependence on growth conditions (especially on the pattern of weather conditions in the growing season). In lower degree, the height and plant habitus are influenced by the height of training which in our case ranged from 5 to 7 m. The hop plants growing in lower training were of cylindrical habitus as the elongation growth of vine was limited after gaining the growing point. Plants growing in the lower training formed more lateral tillers which were longer on the control site. Lower number of deflected growths points (on an average by 8 %) was found also in the lower training. In the years with good weather conditions, the yields were lower by 16 % in lower training. In the years of bad growth conditions, on the contrary, the yield was lower by 20 % in the control with higher training. Alpha-bitter acid content was higher owing to more regular distribution of leaves and hops in the control 7 m high. Average increase was 4 %, compared with variant being 5 to 6 m high.

VLIV KAPKOVÉ ZÁVLAHY NA VÝNOS A KVALITU CHMELOVÝCH HLÁVEK

Jiří Kopecký

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Výsledky dosažené v pokusech prokázaly, že kapková závlaha chmelnic má pozitivní vliv na růst a vývoj chmele. Dodání vody přímo k rostlině výrazně snižuje závlahovou dávku. Při kapkové závlaze lze uspořit až dvě třetiny vody ve srovnání s pásovou závlahou. V průběhu pokusu (1988 až 1990) zvýšila kapková závlaha výnos o 26 % oproti nezavlažované kontrole. Dodání vody kapkovou závlahou v požadovaném termínu, kdy je to s ohledem na růst a vývoj chmelové rostliny rozhodující, ovlivnilo zvýšení výnosu o 11 % oproti pásové závlaze, která je u chmele nejrozšířenější. Rovněž kvalita chmele co do obsahu pivovarsky nejcennějších látek se nezhoršila. V průběhu sledování se mírně zvýšil obsah alfa-hořké kyseliny o 0,2 % (ze 4,0 % na 4,2 %). Hlavním nedostatkem je především nutnost svinování hadic s kapkovači po sklizni a jejich roztahení do chmelnic po přiorávce. Naskytá se možnost zavěsit celý závlahový detail na strop konstrukce, čímž by se odstranila každoroční manipulace s rozvodnými hadicemi.

Chmel je rostlina, která velmi citlivě reaguje na změny růstových podmínek. Podle našich literárních údajů jsou pro oblasti pěstování chmele uváděny tyto optimální ukazatele: průměrná roční teplota vzduchu 8 až 9 °C, ve vegetačním období 12 až 15 °C a průměrný roční úhrn srážek kolem 500 mm, ve vegetačním období 260 až 340 mm.

Chmelařské oblasti v Čechách (především žatecká) jsou z větší části v oblasti srážkového stínu a roční úhrny srážek nedosahují v dlouhodobém průměru 500 mm. Ke zlepšení růstu a vývoje chmele je proto nutné provádět doplňkovou závlahu. Nejrozšířenějšími používanými způsoby závlahy chmelnic je závlaha postřikem s využitím pásových zavlažovačů a závlaha podmokem. Oba dva způsoby mají své výhody, ale jejich uplatnění má ve chmelnicích i značné nevýhody (velká zadržovací schopnost, nízká výkonnost, velká spotřeba pracovních sil, velká spotřeba vody). U dalších speciálních kultur (sady, vinice) se začínají používat lokalizované způsoby závlah, mezi které patří i závlaha kapková.

Využití kapkové závlahy na chmelnicích u nás posuzoval K u k l í k (1985), který označuje kapkovou závlahu za nový závlahový způsob, založený na pomalém přísunu malého množství vody ke kořenům zavlažované plodiny. Jako hlavní přednosti tohoto způsobu závlahy uvádí snížení spotřeby vody, možnost rychlého a přesného dodání vody k rostlině, rovnoměrnost jejího rozdělení po ploše a možnost úplné automatizace. S a c h l (1980) popisuje nedostatky při použití kapkové závlahy u chmelu. Jde především o důkladnou filtraci závlahové vody, kontrolu kapkovačů a každoroční rozvíjení, resp. svinování závlaho-

vého potrubí s kapkovači, které leží na povrchu chmelnice kvůli každoročnímu obdělávání meziřadí a řezu chmelových rostlin. Problematikou úpravy vody pro kapkovou závlahu se zabýval Š á l e k (1988). Pro úpravu podpovrchové vody navrhuje dvoustupňovou filtraci. K u l h a v ý (1989) navrhuje využít kapkovou závlahu u speciálních plodin víceúčelově i jako hnojivou závlahu. Současně s optimalizací vláhových poměrů v půdě lze řešit i přísun živin v přímé závislosti na růstovém stadiu kultury a momentální potřebě výživy.

Nedostatek závlahové vody, velká potřeba pracovních sil a krátká agrotechnická lhůta na dodání závlahové dávky vedly k uplatnění takových způsobů závlahy, které by umožnily snížit spotřebu závlahové vody, zvýšily výkonnost a snížily potřebu živé práce. Všechny tyto požadavky umožňují splnit některé nové, progresivní formy závlahy chmele, mezi které patří kapková závlaha. Cílem práce je zjistit vliv kapkové závlahy chmele na výnos a jeho kvalitu.

MATERIÁL A METODA

Pokus byl založen na chmelnicích ZD Kněževěs. Chmelnice s názvem Podél travní cesty byly založeny v roce 1982, spon výsadby byl 280×100 cm, k výsadbě byl použit Osvaldův klon 31. Blok chmelnic se nachází na mírně svažitém pozemku. Půda je hnědozemního typu, vzniklá na sedimentech aluviálního původu, středně těžkého až těžkého složení, má dobrou vodní jímavost a přirozenou úrodnost.

Pokusné varianty byly varianta A jako kontrolní bez závlahy a varianta B s kapkovou závlahou; zavlažovací potrubí bylo instalováno k řadě rostlin. Velikost pokusné varianty byla minimálně 1 ha. Na chmelnicích byla uplatněna stejná agrotechnika. Rovněž výživa a ochranné zásahy proběhly jednotně.

V průběhu vegetace byla u obou variant prováděna fenologická pozorování. Výnos chmele z jednotlivých variant se zjišťoval dvěma způsoby: individuálním zjišťováním hmotnosti hlávek u čtyř průměrně narostlých, bezdefektních dvojic rév v každé variantě a skutečně dosaženým výnosem na pokusné ploše při strojové sklizni v zeleném (svěžím) stavu chmelových hlávek. Při přepočtu na suchý chmel se používal přepočtový koeficient 1 : 4,30.

Z každé varianty pokusu byly odebrány vzorky chmelových hlávek. Po usušení byly vzorky analyzovány Wöllmerovou metodou ke stanovení obsahu pívovarsky účinných látek. U každé varianty pokusu se před sklizní zjišťovala výška nasazení plodonosných pazochů. Před sklizní se u každé varianty mechanickým rozbořem průměrně vzrostlých chmelových rév zkoumalo jejich celkové utváření včetně hmotnosti hlávek a listů.

K ověřování kapkové závlahy chmelnic byly použity zahraniční kapkovače typu Eurodrip (Řecko). Rozvodné potrubí je u tohoto způsobu závlahy zabudováno pod zemí v čele bloku chmelnic. Zavlažovací linka o průměru 20 mm z polyetylénu, ve které jsou po 1,0 m zabudovány speciální kapkovače, je položena ke každému řadu rostlin. Přibližně po 10 m je hadice přivazována k vodičímu chmelovému drátu tak, aby byla na hřebenu naoraného hrůbku zeminy a kapkovače byly co nejbližší u chmelové rostliny. Závlahová voda zvolna odkapává do

části půdní rhizosféry kolem každé rostliny. Intenzita zavlažování se pohybuje kolem 4 l vody z jednoho kapkovače za 1 h, což je v přepočtu 1,4 mm za 1 h.

Instalaci závlahového detailu je nutné vzhledem ke každoročním kultivačním zásahům ve chmelnici (urovnání povrchu podélným a příčným vláčením, řez chmele) opakovat každý rok. Před sklizní nebo ihned po sklizni se svinuje a uskládá do potrubí. V létě (začátkem června) se po druhé přiorávce roztahuje a ukládá zavlažovací potrubí k řadě rostlin.

VÝSLEDKY

Termín a velikost závlahových dávek byla každoročně stanovována podle grafické metody ing. Slavíka, DrSc. Závlahové dávky se dodávaly podle potřeby opakovaně. Velikost závlahové dávky se pohybovala v rozmezí 7 až 9 mm. Jedna dávka byla do chmelnice dodána v průběhu dvou až tří dnů. Vzhledem k tomu, že je závlahová voda dodávána pouze do okolí kořenové soustavy chmelové rostliny, je možné závlahovou dávku snížit až o dvě třetiny oproti skutečně vypočtené potřebě závlahy.

Fenologická pozorování probíhala u všech variant ve stejný den a hodnotila se výška porostu, fáze růstu a zdravotní stav. Součástí bylo i hodnocení stupně zaplevelenosti. Celkově lze habitus chmelových keřů před sklizní charakterizovat takto:

U kontrolní varianty bez závlahy byly chmelové keře válcovitého tvaru s kratšími plodonosnými pazochy, které se utvářely od 2 m výše. Listová plocha byla menší a barva listů světlejší. Chmelové hlávky byly na pazochách řidčeji nasazené, ale byly vyzrálejší a větší. Zdravotní stav byl dobrý. Pozemek byl bez plevelů.

U varianty s kapkovou závlahou byly chmelové keře široce válcovitého tvaru, porost byl vyrovnaný. Plodonosné pazochy byly dlouhé s hustým nasazením hlávek. Vytvářely se od výšky 170 cm. Listová plocha byla velká se sytě zelenou barvou. Hlávky chmele byly nestejněměrně vyzrálé, středního vzrůstu. Zdravotní stav byl dobrý, pozemek byl bez plevelů.

Průměrné zjištěné hodnoty o utváření chmelových keřů jsou uvedeny v tab. I. Z výsledků fenologického pozorování vyplývá, že opakovanou závlahou v průběhu vegetace byl ovlivněn růst a vývoj chmelových rostlin; k nasazení květu a plodonosných pazochů došlo u zavlažované varianty v nižších patrech; plodonosné pazochy byly delší, s hustším nasazením chmelových hlávek na zavlažovaných rostlinách; na zavlažované variantě vytvářely chmelové rostliny mohutnější habitus.

V průběhu vegetace byla opakovanou závlahou zajišťována potřebná vlhkost půdy, což se příznivě projevilo nejen na růstu chmelových rostlin, ale i na výnose. Přehled dosažených výnosů zeleného chmele na dvojici rév a suchého chmele v přepočtu na 1 ha je uveden v tab. II. Z výsledků sklizně je zřejmé, že opakovaná závlaha každoročně zvýšila výnos chmele, což při cenové relaci za 1 t suchého chmele (cca 100 000 Kčs) není zanedbatelná částka na zvýšení tržeb.

Z každé varianty pokusu byly každoročně odebírány vzorky chme-

I. Hodnoty utváření chmelových keřů — Values of formation of hop vines

Varianty pokusu ¹	Hmotnost révy ² (kg)	Délka pazochů ³ (cm)	Počet pazochů ⁴ (ks)	Hmotnost ⁵		
				pazochů ⁶ (kg)	listů ⁷ (kg)	hlávek ⁸ (kg)
A	0,70	161,4	81	0,49	1,09	1,20
B	0,87	214,2	109	0,69	1,47	1,53

¹variants of trial, ²vine weight, ³length of axils, ⁴number of axils, ⁵weight, ⁶axils, ⁷leaves, ⁸hops

II. Přehled dosažených výnosů — A survey of yields obtained

	Varianty pokusů ¹	Průměrný výnos zeleného chmele z dvojice rév ² (kg)	%	Výnos suchého chmele ³ (t. ha ⁻¹)	%
1988	A	1,10	100	1,21	100
	B	1,40	127	1,50	124
1989	A	1,20	100	1,06	100
	B	1,57	127	1,18	110
1990	A	0,76	100	0,66	100
	B	1,09	143	0,88	132
Průměr ⁴	A	1,02	100	0,98	100
	B	1,35	132	1,18	127

¹variants of trial, ²average yield of green hop (kg) for the pair of vines, ³yield of dry hop

III. Výsledky chemických rozborů (%) — Results of chemical analyses (%)

	Varianty pokusu ¹	Veškeré pryskyřice ²	Měkké pryskyřice ³	Humulon ⁴	Beta-kyselina ⁵	Tvrdé pryskyřice ⁶
1988	A	14,5	12,4	5,3	7,8	1,6
	B	13,9	12,6	5,1	7,5	1,3
1989	A	11,5	9,7	3,5	6,2	1,8
	B	12,8	11,6	4,1	7,5	1,7
1990	A	12,3	10,4	3,3	6,5	1,7
	B	11,8	10,5	3,5	6,1	1,6
Průměr ⁷	A	12,7	10,8	4,0	6,8	1,7
	B	12,8	11,5	4,2	7,0	1,5

¹variants, ²all resins, ³soft resins, ⁴humulone, ⁵beta-acid, ⁶hard resins, ⁷average

lových hlávek. Po usušení hlávek byl proveden chemický rozbor, jehož výsledky uvádí tab. III. Rozdíly v obsahu chemických sloučenin v hlávkách jsou mezi jednotlivými variantami velmi malé. Hlavním ukazatelem kvality chmele je obsah pivovarsky účinných látek, z kterých je nejvíce hodnocena alfa-hořká kyselina. Její poněkud vyšší obsah byl zaznamenán u zavlažovaného chmele. Zvýšení obsahu alfa-hořké kyseliny u varianty s kapkovou závlahou lze vysvětlit tím, že byly chmelové rostliny vytvořeny příznivější růstové podmínky hlavně s ohledem na potřebu vody.

DISKUSE

Overováním kapkové závlahy ve chmelnicích se potvrdily přednosti tohoto způsobu, na které upozorňuje Kuklík (1985). Opakovaná kapková závlaha v potřebném termínu ovlivňuje pozitivně výnos a kvalitu hlávek. Oproti pásové závlaze, která je u chmele nejrozšířenější, se u kapkové závlahy spotřebuje o dvě třetiny méně vody a přitom dochází v důsledku udržení optimální vlhkosti půdy k dalšímu nárůstu výnosu. V průměru činilo zvýšení výnosu za sledované období oproti kontrole 26 %. Kapková závlaha ve srovnání se závlahou pásovou zvýšila výnos o 11 %.

Při použití kapkové závlahy ve chmelnicích se však prokázaly i některé nedostatky, na které poukazuje Sachl (1980). Nejzávažnějším z nich je nutnost každoročního svinování a natahování závlahových hadic s kapkovači na chmelnici. Protože je na 1 ha chmelnice zapotřebí 3500 m hadic, jsou při jeho instalaci zvýšené nároky na potřebu pracovních sil. Naskýtá se možnost využít tento způsob závlahy tak, že by byl celý závlahový detail zavěšen na strop chmelnicové konstrukce, čímž by odpadla každoroční manipulace. Navíc by závlahová voda kapající shora dopadala na povrch chmelnice prohrátá a okysličená, ve chmelovém porostu by bylo příznivější klima a v horkých letních dnech by tento způsob závlahy fungoval jako závlaha klimatizační.

Literatura

- KUKLÍK, V.: Vláhový režim při kapkové závlaze. [Závěrečná zpráva.] Praha, 1985.
KULHAVÝ, F.: Víceúčelové využití závlahových soustav u speciálních plodin. In: Sbor. Ref. Konf. Karlovy Vary, 1989.
SACHL, J.: Účinnost různých technik závlahy chmele. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VŠÚCH 1980.
ŠÁLEK, J.: Závlahové stavby. Brno, ES VÚT 1988.

Došlo 22. 2. 1991

J. KOPECKÝ (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):
The effect of trickle irrigation on the hops yield and quality.
Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 669-674.

The results obtained in trials demonstrated that trickle irrigation of hop-gardens has a positive influence on hop growth and development. Water supplied directly to the plant causes a decrease in rate applied. 2/3 of water may be saved in

trickle irrigation in comparison with the strip sprinkler irrigation. The trickle irrigation increased the yield by 26 % during the trial (1988 to 1990) compared with the control with no irrigation. Water supplied through trickle irrigation in the required date when this plays a decisive role for growth and development of hop plant, influenced an increased yield by 11 % in comparison with the strip sprinkler irrigation which is the most wide spread in hop. At the same time, the hop quality was not influenced if the content of brewing substances of highest value was concerned. A slight increase in alpha-bitter acid (by 0,2 %, from 4.0 to 4.2 %) was recorded during investigations. Main difficulty consists in rolling the hoses with sprinklers after harvest and their distribution into hop gardens after hilling. There is a possibility to mount the whole irrigation detail on the top of training whereas the yearly handling with the distribution hoses should be removed.

VZTAHY MEZI PŮDNÍ REAKCÍ, VÝNOSEM A KVALITOU CHMELOVÝCH HLÁVEK

Josef Šnobl

Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6

V letech 1978 až 1984 byla na stanovišti Mutějovice sledována závislost výnosu a kvality chmele na hodnotě pH/KCl půdy. Na 50 chmelnicích byla evidována hodnota pH/KCl, dosažený výnos a konduktometrická hodnota hlávek. Průměrné hodnoty o průběhu počasí, dosaženém výnosu a kvalitě hlávek v jednotlivých letech uvádí tab. I. Vzájemné vyhodnocení bylo provedeno metodou korelační a regresní analýzy. Parabolické regresní závislosti vyjadřují grafy na obr. 1 a 2. Byla zjištěna průkazná negativní závislost výnosu i konduktometrické hodnoty na pH/KCl půdy. Optimální hodnota pH/KCl pro výnos hlávek neodpovídá zároveň optimální hodnotě pro tvorbu alfa-hořkých kyselin. U výnosu hlávek se prokázala obecně nižší hodnota pH/KCl (optimum 6,3 až 6,6), pro tvorbu alfa-hořkých kyselin byla žádoucí obecně vyšší hodnota pH/KCl (optimum 6,8 až 7,0). Rozdíl mezi těmito dvěma optimálními hodnotami činil přibližně 0,5. Získané poznatky lze využít při úpravě agrochemických vlastností chmelových půd.

Jak uvádí Neuberg (1990), rozmezí půdní reakce, ve které ještě mohou růst alespoň některé rostliny, je značně široké, vyjádřené pH/KCl 3,5 až 8,0. Udržení dobré půdní úrodnosti však předpokládá úpravu půdní reakce, tj. dosažení jejího optimálního rozmezí. Toho lze dosáhnout účelným vápněním. Optimální hodnoty pH/KCl a zároveň žádoucí rozmezí pH/KCl na orné půdě jsou závislé na půdním druhu. Pro půdy písčitohlinité se uvádí 6,5 (6,3 až 6,7), pro půdy hlinité až jílovité pak 7,0 (6,5 až 7,5).

Pro chmel se považuje za optimum pH/KCl 6,5 až 7,0 (Vent, 1960). Reakce je ovlivněna horninou, klimatem, výškou hladiny spodní vody. Ve starší literatuře se můžeme setkat i s názorem, že chmel je rostlina tzv. milující alkalickou reakci. Vent (1960) však poukazuje na skutečnost, že podle výsledků výzkumu není tato otázka jednoznačná. Vysokých výnosů lze dosáhnout i při pH/KCl 5,8 až 7,0, tedy v rozmezí reakce mírně kyselé až neutrální. Se stoupající hodnotou pH/KCl klesá i využitelnost živin rostlinou, které se hromadí v půdě, zejména v oblastech s nižšími srážkami. Na půdách s pH/KCl 7,5 i více byla mnohdy shledána vysoká zásobenost fosforem a draslíkem, přesto byly výnosy na těchto půdách střední nebo nižší než na půdách těmito živinami středně zásobenými.

Rybáček a kol. (1980) uvádějí, že vysoká hodnota pH/KCl zejména ve spojitosti se zvýšeným obsahem iontů Ca^{2+} zvyšuje ztráty dusíku, nižší hodnota pH/KCl může vytvořit příznivé podmínky pro pohyb iontů NO_3^- v půdě. Oswald (1946) upozorňuje na to, že na půdách příliš kyselých se účinek hnojení projevuje velmi málo, proto

musíme nejprve upravit půdní reakci a pak dodávat ostatní živiny pro dosažení žádoucího výnosu. Nedostatek vápníku v sorpčním komplexu (Srp, Mařátko — cit. Neuberger, 1990) vede k okyselování půd s negativním dopadem na využívání živin a na výnos hlávek. Vysoký obsah vápníku v půdě vede ke zvýšení pH/KCl, což se může projevit nedostupností některých mikroelementů. Na nepříznivý stav půdní reakce našich chmelnic upozorňuje Mazanec (1985).

Chmel se zároveň vyznačuje tím, že má ze všech kulturních rostlin největší požadavek na vápník. Srp, Mařátko (cit. Neuberger, 1990) uvádějí, že při průměrném výnosu 0,8 až 1,1 t suchých hlávek to představuje každoročně odběr okolo 260 kg CaO na 1 ha.

MATERIÁL A METODA

V letech 1978 až 1984 jsme sledovali na produkčních chmelnicích ZD Mutějovice v okrese Rakovník v rámci širšího šetření vztah mezi půdní reakcí, výnosem a kvalitou hlávek. Výnos na jednotlivých chmelnicích byl získán vážením syrového chmele a přepočtem na suchý chmel. Pro posouzení kvality byl odebrán průměrný vzorek hlávek, konduktometrickou metodou byl stanoven obsah alfa-hořkých kyselin. K evidenci půdní reakce byly využity výsledky agrochemického zkoušení půd z let 1977 a 1981. Veškeré získané údaje byly vyhodnoceny metodou korelační a regresní analýzy na počítači EC 1027.

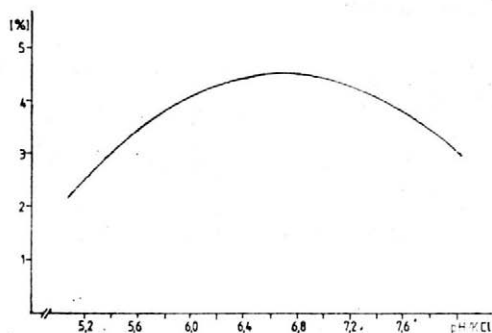
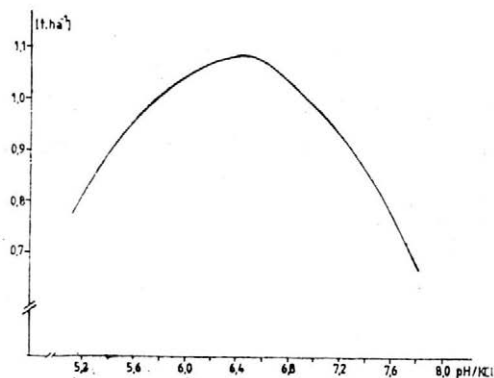
VÝSLEDKY

Průběh počasí, dosahovaný výnos a konduktometrická hodnota jsou uvedeny v tab. I. Ve sledovaném sedmiletém období vykazoval soubor

I. Průměrná teplota a srážky, výnos a konduktometrická hodnota hlávek — Average temperature and precipitation, yield and conductometric value of hops

Rok ¹	Průměrná teplota ² (°C)		Srážky ³ (mm)		Výnos ⁴ (t.ha ⁻¹)	Konduktometrická hodnota ⁵ (%)
	vegetační období ⁶ (5.—8.)	celoroční ⁷	vegetační období (5.—8.)	celoroční		
50letý průměr ⁸	14,7	7,0	279	561	—	—
1978	13,7	6,9	363	584	0,96	3,27
1979	15,8	6,4	215	479	1,01	4,91
1980	13,6	6,7	328	570	0,68	3,75
1981	15,7	7,8	405	700	1,00	4,82
1982	16,9	7,8	204	498	0,98	4,63
1983	18,2	9,5	242	469	1,01	3,53
1984	13,9	6,9	230	427	1,04	4,82

¹year, ²average temperature, ³precipitation, ⁴yield, ⁵conductometric value, ⁶growing season, ⁷yearly, ⁸50-year average



1. Závislost výnosu ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) na půdní reakci (pH/KCl) — Dependence of the yield (t per ha) on the soil reaction (pH/KCl)

2. Závislost kvality — konduktometrická hodnota ($\%$) na půdní reakci (pH/KCl) — Dependence of quality — conductometric value ($\%$) on the soil reaction (pH/KCl)

pokusných chmelnic v průměru tyto hodnoty: pH/KCl 7,06, 277 mg P, 403 mg K, 92 mg Mg, 1,77 % humusu, $0,95 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suchého chmele, konduktometrická hodnota činila 4,04 %.

Byla zjištěna průkazná negativní závislost mezi půdní reakcí, výnosem a kvalitou hlávek. U výnosu hlávek činila hodnota korelačního koeficientu 0,220 pro rovnici typu přímky $A+BX$ a 0,262 pro rovnici typu paraboly $A+BX+CX^2$. U konduktometrické hodnoty činila hodnota korelačního koeficientu 0,209 pro rovnici typu přímky $A+BX$ a 0,313 pro rovnici typu paraboly $A+BX+CX^2$. Grafické vyjádření parabolické regresní závislosti vyjadřuje odlišný požadavek chmele na optimální hodnotu pH/KCl půdy s ohledem na tvorbu jeho výnosu a kvalitu hlávek (obr. 1 a 2).

DISKUSE

Pro dosahování vysokých výnosů i dobré kvality chmele je nezbytná odpovídající půdní reakce. Její skutečná hodnota je ovlivněna řadou faktorů, v posledních letech (Mazanec, 1985) i vysokou intenzitou dusíkatého hnojení a vlivem exhalátů na okyselování půd. To pak podle citovaného autora vyžaduje minimální roční dávku na pravidelné doplňování půdní zásoby a na neutralizaci uvedených negativních jevů kolem 350 kg CaO na 1 ha. V období 1980 až 1985 (Mazanec, 1985) vykazovalo pH/KCl 6,6 až 7,2 pouze 48,5 % chmelnic v České republice.

Obecně se pro chmel uvádí půdní reakce mírně kyselé až neutrální a tento požadavek byl dáván do vztahu s výnosem hlávek. V našich pokusech bylo zjištěno, že půdní reakce má vztah i ke kvalitě hlávek. Pro tvorbu alfa-hořkých kyselin byla příznivější vyšší hodnota pH/KCl , než tomu bylo pro tvorbu výnosu hlávek. Alkalická reakce půdy snižovala výnos i konduktometrickou hodnotu, nepotvrdily se dřívější názory o jejím příznivém vlivu na chmelovou rostlinu. Tyto určité odlišnosti mohou být i vodítkem pro úpravu půdní reakce.

Literatura

- NEUBERG, J. a kol.: Komplexní metodika výživy rostlin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1990, č. 1.
MAZANEC, O.: Výsledky agrochemického zkoušení půd ve chmelnicích. Chmelářství, 58, 1985, č. 5, s. 73-74.
OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha, 1946.
RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelářství. Praha, SZN 1980.
VENT, L. a kol.: Chmelářství. Praha, SZN 1960.
ČSN 46 2520. Zkoušení chmele. 1965.

Došlo 22. 2. 1991

J. ŠNOBL (University of Agriculture, Praha):

Relationships among soil reaction, yield and quality of hops.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 675-678.

In 1978—1984 the dependence of hop yield and quality on the soil pH/KCl value has been studied at the Mutějovice site. 50 hop gardens were investigated for the pH/KCl value, the yield obtained and conductometric quality of hops. Average values on the weather pattern, the yield obtained and hops quality are given in Tab. I. Mutual evaluation was done through the correlation method and regression analysis. Parabolic regression dependences are expressed by diagrams in Figs. 1 and 2. Significant negative dependence of the yield and conductometric values on the soil pH/KCl was found. An optimum pH/KCl value for hops quality does not correspond at the same time to the optimum value for formation of alpha-bitter acids. Generally lower value of pH/KCl was found in hops yield (optimum 6.3 to 6.6), generally higher pH/KCl value was required for formation of alpha-bitter acids (optimum value 6.8 to 7.0). The difference between these two optimum values amounted to about 0.5. The knowledge obtained may be used in the modification of agrochemical properties of hop soils.

VLIV ODSUPŇOVANÝCH DÁVEK FOSFORU NA VÝNOS A JAKOST CHMELOVÝCH HLÁVEK

Jaroslav Mařátko

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

V roce 1972 byl na stanovišti Měcholupy v poloze Údolí Zlatého potoka na chmelnici s hlinitou půdou založen dlouhodobý výživářský a hnojařský pokus. Jeho cílem je stanovit optimální poměr a dávky živin pro chmel v aridní žatecké chmelařské oblasti, vyhodnotit potřebu organického hnojení půdy, posoudit vliv organických a průmyslových hnojiv jak na výnosy a kvalitu chmele, tak i na základní chemické a fyzikální vlastnosti půdy. Za období 1972 až 1990 předkládáme hodnocení vlivu odstupňovaných dávek fosforu na výnos a kvalitu chmelových hlávek. Z dosažených výsledků vyplývá, že nejvyšší výnos byl docílen u varianty $N_1P_2K_1$ a nejnižší u varianty $N_1P_0K_1$. Dávky fosforu byly 0; 28,6; 57,2; 114,4 kg $\cdot$ ha⁻¹. U všech variant se potvrdil výrazný vliv povětrnostních podmínek v době vegetace na růst, vývoj a výnosy chmele. Při hodnocení vlivu organického hnojení na výnos chmele se ukázalo, že nejvyšší výnosy byly dosaženy ve dvouletém cyklu. V pokusech nebyl zjištěn vliv odstupňovaných dávek fosforu na obsah alfa-hořké kyseliny, u všech variant i nehnojené byl její obsah stejný.

Chmel je jednou z nejintenzivnějších zemědělských kultur, která se řadí svou potřebou mezi nejnáročnější plodiny. Z celkového dodaného množství živin využije chmelová rostlina 50 až 80 % dusíku, 30 % fosforu, 40 až 60 % draslíku (Rybářek, 1980). Významnou rostlinnou živinou pro chmel je fosfor. Podporuje tvorbu generativních orgánů, některých pryskyřic, dodává chmelu zelenou barvu, omezuje prorůstání hlávek a zvyšuje jejich hmotnost.

Nadbytek fosforu nebyl dříve uváděn jako příčina poškození rostlin. Zattler (1965) udává, že na zemědělských půdách vzhledem k špatné rozpustnosti fosforečných hnojiv nemá přehnojení fosforem žádný význam. Klapal (1960) a Rybářek (1980) uvádějí, že nadbytek fosforu spolupůsobí při předčasném zakvétání chmele a urychleném dozrávání hlávek. Bureš (1973) zjistil, že dávka fosforu 450 kg $\cdot$ ha⁻¹ měla negativní vliv na růst i kvalitu hlávek. Zlepšení nastalo přihnojením dusíkem. Zvýšením obsahu fosforu v půdě se snížila půdní reakce z 6,8 na 5,3. Nedostatek fosforu brzdí růst kořenů a ostatních podzemních a nadzemních orgánů chmelové rostliny (Rybářek, 1980).

MATERIÁL A METODA

Pokus byl založen v roce 1972 na chmelnici školního statku SZTŠ v Žatci (katastrální území Měcholupy). Pokusná chmelnice s názvem Pod hláskou (region 68 a 69) byla osázena v roce 1970 Osvaldovým

klonem 72 ve sponu rostlin 260×110 cm. Průměrná nadmořská výška chmelnice je 277 m. Povrch chmelnice je mírně skloněn k severu.

Zájmové území se nachází v žatecké chmelařské oblasti v poloze Údolí Zlatého potoka. Klimaticky lze území zařadit do oblasti velmi suché, mírně teplé s mírnou zimou. Pravděpodobnost výskytu suchých let je 25 až 50 %. Půdním typem je hnědozem s typickým illimerizačním procesem. Matečný substrát tvoří svahovina z permokarbonských uloženin.

Popis profilu půdy

hor — hloubka orniční vrstvy do 28 cm, červenohnědé barvy, drobtovitě struktury, písčitohlinitý až hlinitý, ulehlý;

h(i) — hloubka do 46 cm, hnědočervené barvy, polyedrické až kostkovité struktury, hlinitý, silněji ulehlý, silně prokořeněný (kořeny chmele o průměru do 25 cm);

i P — hloubka do 79 cm, rezivě hnědé barvy, kostkovité struktury, hlinitý až jílovitohlinitý, silněji ulehlý, středně prokořeněný (kořeny chmele o průměru do 6 až 8 mm);

P ca — od 79 cm matečný substrát — permská uloženina, červenohnědé barvy, hlinitopísčité, silněji ulehlý, slabě prokořeněný (v 120 cm kořeny chmele o průměru do 2 až 3 mm).

V celém profilu je příměs křemitých oblázků. Dlouhodobý výživářský pokus jsme založili metodou znáhodněných bloků s pěti variantami ve čtyřech opakováních. Velikost jedné pokusné parcelky je 90 m². Výchozí výsledky agrochemického zkoušení půd jednotlivých parcel jsou uvedeny v tab. I. Rozbor půd probíhal podle platných metodik ÚKZÚZ.

Přehled pokusných variant

1. nehnojeno průmyslovými ani organickými hnojivy;
2. N₁P₀K₁ + hnojeno jednou za tři roky hnojem;
3. N₁P_{0,5}K₁ + hnojeno jednou za tři roky hnojem;
4. N₁P₁K₁ + hnojeno jednou za tři roky hnojem;
5. N₁P₂K₁ + hnojeno jednou za tři roky hnojem.

I. Zásoba živin (mg.kg⁻¹) na počátku pokusů a v posledním roce pokusu (1990) — Store of nutrients (mg per kg) at the beginning of trials and in the last year of the trial (1990)

	Varianty ¹									
	1		2		3		4		5	
	1972	1990	1972	1990	1972	1990	1972	1990	1972	1990
pH/KCl	6,0	5,7	6,6	5,7	6,6	5,9	6,9	5,4	6,7	4,5
P	43	86	49	194	51	251	55	247	54	399
K	136	142	86	550	98	545	110	590	97	647
Mg	105	164	67	114	82	100	113	145	111	171

¹treatments

V označení variant indexem znamená 0 — bez dodání živiny; 0,5 — poloviční dávku živiny; 1 — základní dávku; 2 — dvojnásobnou dávku. Použili jsme tyto základní dávky živin: dusíku v síranu amonném $130 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, fosforu v superfosfátu $57,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, draslíku v síranu draselném $130 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Chlévský hnůj v dávce $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ byl zaorán na podzim 1972, 1975, 1978, 1981, 1984, 1987. Průmyslovými hnojivy jsme hnojili každým rokem na jaře před řezem.

Chmelové rostliny z jednotlivých variant byly uloženy na návěsy a strojově očesány. Při česání byl stanoven průměrný výnos čerstvých hlávek a pak běžným způsobem přepočten na výnos suchého chmele z plochy 1 ha. Ostatní agrotechnické a ochranné zásahy na pokusné chmelnici byly jednotné.

Přehled povětrnostních podmínek v průběhu pokusných let, na nichž rozhodující měrou závisí jak příjem a využívání rostlinných živin, tak i růst, vývoj a výnosy chmele, uvádí tab. II.

VÝSLEDKY

Hektarové výnosy suchého chmele ze sledovaných variant jsou uvedeny na obr. 1. Pro možnost názornějšího pozorování dosažených výsledků jsme použili metodu indexového přepočtu, při níž jsme výnosy chmele u kontrolní varianty vzali za 100 %.

Vyrovnaných a zároveň nejlepších výsledků v průběhu pokusu dosáhla varianta $\text{N}_1\text{P}_2\text{K}_1$. Také postupný nárůst výnosu chmele byl u této varianty nejvyšší od začátku pokusu. Zajímavé je hodnocení vlivu aplikace chlévského hnoje na výnos u jednotlivých variant. Druhým rokem po aplikaci došlo u variant $\text{N}_1\text{P}_0\text{K}_1$ a $\text{N}_1\text{P}_{0,5}\text{K}_1$ ke snižování výnosu, naopak u variant $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ a $\text{N}_1\text{P}_2\text{K}_1$ došlo ještě ke zvýšení výnosu. Výsledky jsou uvedeny na obr. 2.

Z výsledků dosažených v jednotlivých letech je zřejmý výrazný vliv povětrnostních podmínek na výnosy chmele. Také změny přístupného fosforu v půdě byly podmíněny organickým hnojením a povětrnostními podmínkami. Při porovnání půdní zásobenosti fosforem v roce 1972 a 1990 lze konstatovat, že u dvojnásobné dávky fosforu se zvýšil obsah v půdě z 54 na $399 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. U variant $\text{N}_1\text{P}_{0,5}\text{K}_1$ a $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ došlo ke zvýšení na stejnou hodnotu $250 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Zajímavé je zjištění, že u varianty $\text{N}_1\text{P}_0\text{K}_1$ došlo od roku 1972 ke zvýšení fosforu na hodnotu $194 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Při hodnocení půdní reakce nelze opomenout, že se zvyšující se dávkou fosforu docházelo ke snižování půdní reakce.

Rozhodujícím znakem pro posouzení kvality je obsah alfa-hořké kyseliny v hlávkách chmele. Mezi variantami nedošlo k výrazným rozdílům v obsahu alfa-hořké kyseliny. Hlávky u varianty $\text{N}_1\text{P}_2\text{K}_1$ byly v porovnání s ostatními variantami vizuálně mohutnější a dříve dosáhly technické zralosti.

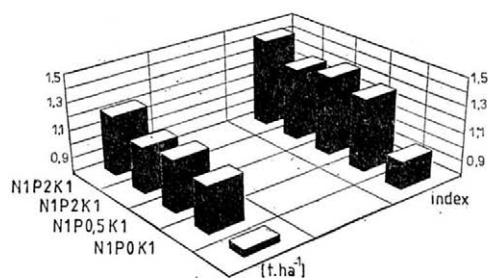
DISKUSE

Rychle probíhající rozvoj výroby chmele a s ním související zvyšování dávek průmyslových hnojiv nutí hledat cestu, jak těchto živin co nejlépe využít. Úkolem našeho řešení bylo zjistit vliv různých dávek fosforu na výnos a jakost chmele.

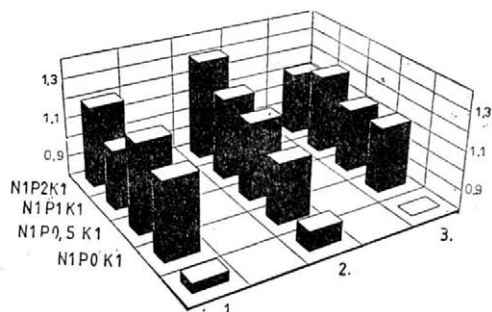
II. Přehled atmosférických srážek a průběh teplot (1972 až 1990) — Survey of precipitation and pattern of temperatures (1972 to 1990)

Rok ¹	Měsíce ²							Úhrn ³	Ø °C 4.—8.
	10.—3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
1972	67,8	40,8	52,2	61,8	123,7	28,5	26,3	401,1	11,1
1973	114,3	32,8	24,8	75,4	56,1	20,6	4,6	328,6	16,9
1974	193,0	14,1	67,4	69,0	40,9	63,2	61,8	509,4	11,5
1975	139,9	18,3	57,7	67,3	22,3	49,4	48,7	403,6	13,0
1976	148,6	25,1	27,6	36,3	58,5	44,7	36,4	377,2	12,2
1977	151,5	32,7	53,5	91,5	72,6	122,6	38,8	563,2	11,7
1978	110,5	30,0	133,1	63,8	14,6	76,9	44,1	473,0	11,0
1979	161,1	57,9	23,5	90,4	46,7	46,2	111,5	537,3	12,3
1980	96,1	46,5	18,3	47,3	125,7	27,1	57,2	418,2	10,8
1981	166,5	20,5	19,3	24,6	180,8	12,3	33,7	457,7	14,0
1982	11,8	11,2	39,2	30,4	65,4	44,0	8,2	210,2	14,1
1983	70,8	53,3	52,6	34,6	22,5	115,7	21,8	371,3	14,9
1984	43,7	47,8	68,4	32,7	64,9	29,1	43,7	330,4	12,9
1985	48,9	6,8	35,8	50,5	45,4	146,7	12,5	346,6	14,0
1986	177,7	24,0	124,3	28,7	47,4	140,7	17,4	560,2	14,3
1987	154,3	33,4	64,0	63,1	64,7	38,8	80,0	498,3	13,3
1988	156,1	6,7	27,7	74,7	67,9	65,3	43,5	441,9	12,9
1989	163,9	66,6	13,0	62,6	50,0	47,7	51,2	455,0	14,3
1990	159,2	58,5	51,2	85,7	5,5	43,1	32,1	435,3	14,7

¹year, ²months, ³total



1. Průměrný výnos suchého chmele (t.ha⁻¹) a indexové vyjádření — Average yield of dry hop (t per ha) and indexes



2. Výnos chmele v závislosti na organickém hnojení (t.ha⁻¹) — The hop yield in dependence on organic fertilizing (t per ha)

Dosažené výsledky v působení vysokých dávek fosforu na snížení půdní reakce jsou v souladu s dříve zjištěnými výsledky (R y b á č e k, 1980; V e s e l ý, 1984). Naše výsledky odpovídají závěrům, ke kterým dospěli Z á z v o r k a, Z i m a (1956), že nadbytek fosforu v půdě zkracuje vegetační dobu a urychluje zrání hlávek.

Demonstrační pokusy s diferencovanými dávkami kyseliny fosforečné od 60 do 180 kg čistých živin na 1 ha prováděl H a u t k e (1961). Výnosová úroveň byla nejnižší na stanovišti s nejlepším zásobou základních živin v půdě a nejvyšší výnosy byly naopak na stanovišti s nejnižší zásobou živin. Využití živin bylo ovlivněno podle autora půdní reakcí, se stoupajícím výnosem byla nižší zásaditost půdy. V další práci H a u t k e (1963) uvádí, že se vyskytují stanoviště, resp. chmelnice, které dosahují určitou výnosovou hladinu a kde se zároveň s touto hladinou uplatňují i dávky dodaných živin pro tvorbu výnosu.

Při hodnocení obsahu alfa-hořké kyseliny bylo zjištěno, že není rozdíl mezi hnojenými a nehnojenou variantou. Podobné výsledky udává Z a t t l e r (1967), který u nehnojené varianty dosáhl stejného obsahu alfa-hořké kyseliny jako v případě hnojení. Ovlivnění kvality chmele zdůvodňuje nevhodným poměrem mezi dusíkem a fosforem. Také V e s e l ý (1984) ve své práci uvádí vliv poměru N : P na výnos a kvalitu hlávek a doporučuje dávky dusíku v rozmezí 80 až 100 kg .ha⁻¹ a fosforu 60 kg .ha⁻¹. Tyto ukazatele se mění spolu s biologickým stářím rostliny. Z výsledků pokusu vyplývá, že nelze počítat se snížením dávek fosforu u chmele. S r p e t a l. (1963) s ohledem na odběr fosforu chmelem a jeho zásobu v půdě nepředpokládají snížení dávek v dohledné době za reálné.

Dosažené výsledky dokazují význam organického hnojení u chmele v dvouletém cyklu. U variant s vyšší dávkou fosforu bylo dosaženo v prvním i druhém roce po aplikaci chlévského hnoje nejvyššího výnosu. Naopak u ostatních variant byl výnos nižší a třetím rokem došlo u všech variant ke snížení.

Literatura

- BUREŠ, V.: Výzkum efektivního hnojení chmele z hlediska snížení počtu aplikací hnojiv a zajištění optimální výživy chmele. KDIS, Žatec, VÚCH 1973.
- HAUTKE, P.: Několik poznatků s hnojením chmele. Chmelařství, 34, 1961, č. 4.
- HAUTKE, P.: K otázkám moderní výživy chmele. Chmelařství, 36, 1963, č. 8-10, s. 157-159.
- KLAPAL, I. M.: Význam superfosfátu v období přiorávek chmele. Chmelařství, 33, 1960, č. 6, s. 97.
- RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1980.
- SRP, A. — ŠTRANC, J. — MAŤÁTKO, J. — LIŠŤANSKÝ, J.: Vliv organických a průmyslových hnojiv na výnosy chmele. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 4, s. 417-424.
- VESELÝ, F.: Vliv jednorázových dávek živin v trvalém výživářském pokusu na výnos a jakost chmele. KDIS, Žatec, VÚCH 1984.
- ZATTLER, F.: Düngung des Hopfens. In: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Düng. Kulturpfl. New York, Springer Verlag 1965, sv. 3.
- ZATTLER, F.: Versuchs- und Forschungstätigkeit des Hans-Pfülf. Inst. Hopfenforsch. Jh. Ergebn. Dauerdüng. — Hüll. Hopfen Rdsch., 1967, č. 2.
- ZÁZVORKA, V. — ZIMA, F.: Chmelařství. Praha, SZN 1956.

Došlo 22. 2. 1991

J. MATÁTKO (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):

The effect of gradated phosphorus application rates on the yield and quality of hops.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 679-684.

In 1972 long-continued feeding and manuring trials have been established at the Měcholupy site, Údolí Zlatého potoka (the Valley of Golden Brook). They were aimed at determining the optimum ratio and rates of nutrients applied for hop in arid Žatec hop-growing region, evaluation of organic manuring, and the effect of manure and fertilizers so on hop yields and quality, as on basic chemical and physical soil properties. For the period of 1972—1990 an evaluation of the effect of gradated phosphorus application rates on the hops yield and quality is presented. It follows from the results obtained that the highest yield was achieved in the $N_1P_2K_1$ treatment and the lowest one in the $N_1P_0K_1$ treatment. Phosphorus rates were 0, 28.6, 57.2, 114.4 kg per ha. A significant effect of weather conditions has been confirmed in all treatments in the growing season on hop growth, development and yields. When evaluating effects of manuring on the hop yield, it was demonstrated that the highest yields were obtained in two-year cycle. No effect of gradated phosphorus application rates was found out on alpha-bitter content, in all treatments, even in untreated one, its content was the same.

BIOLOGICKÁ METODA HODNOCENÍ KVALITY OŠETŘENÍ CHMELE PROTI PERONOSPOŘE CHMELOVÉ

Zdeněk Petrлік, Zdeněk Štys

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

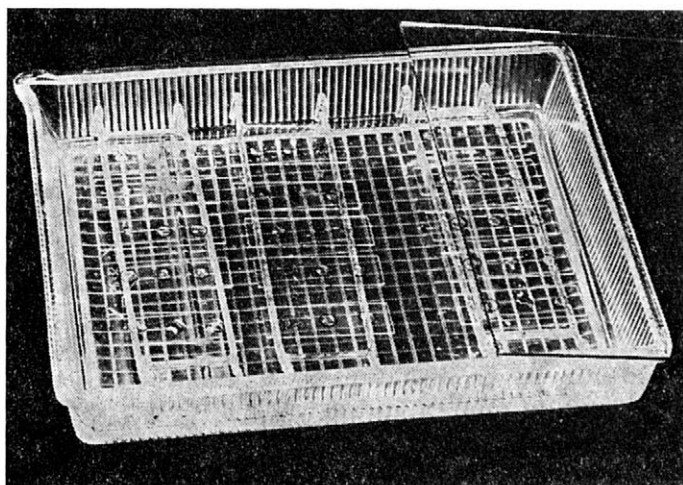
Chmel je plodinou náročnou na ochranu proti chorobám a škůdcům. Proto jsou nutné objektivní metody hodnocení kvality aplikace pesticidů. Zvlášť důležité jsou při zkoušení nových strojů a pro jejich doporučení pro ochranu chmele. K exaktnímu hodnocení jsme vypracovali biologickou metodu, která umožňuje na podložních sklíčkách upevněných na listech chmele před jeho ošetřením přesně stanovit fungistatickou účinnost ochranného zásahu. Na sklíčka, která po zaschnutí postřikové kapaliny sejmeme, nakapeme v laboratoři zoosporangiovou suspenzi peronospor chmelové a ve srovnání s neošetřenou kontrolou vyhodnotíme stupeň potlačení uvolnění zoospor. Uvedenou metodou jsme kromě některých zahraničních strojů testovali také tři nové tuzemské nosiče. Výsledky zkoušek u samojízdného rosiče Mistral 2000 u návěsného rosiče Monzun 1540 byly příznivé a oba se dobře uplatňují v praxi. Návěsný rosič Zeros 1000 při zkouškách neuspěl a ve chmelařství nenašel širší uplatnění.

Vývoj moderních postřikovačů pro ochranu rostlin vyžaduje podrobnější ověřování kvality a účinnosti ochranného zásahu. Zvlášť velké nároky na postřikovače má ochrana chmele, při níž je nutné ošetřit rostliny v celém jejich výškovém profilu do 7,5 m. Zabezpečení dobrého zdravotního stavu vyžaduje ošetřovat u chmele zejména spodní stranu listů, kde parazituje většina škodlivých činitelů. Velmi důležité je ošetření květu a hlávek, při jejichž napadení dochází k největším škodám.

K hodnocení kvality ošetření chmele používáme některé chemické nebo fyzikální metody. Nejčastěji u nás používaná je otisková metoda, založená na barevné reakci ferrokyanidu draselného s mědí (Petrлік, Štys, 1965) a metoda využívající papíry citlivé na vodu (Petrлік, Štys, 1987). Z fyzikálních metod je vhodná metoda fluorescenční, využívající fluorescenčních barviv a ultrafialového záření. Pro doplnění a upřesnění výsledků získaných uvedenými metodami jsme vypracovali biologickou metodu, která umožňuje přesně stanovit účinnost ošetření přímo na zoosporangia peronospor chmelové (*Peronosplasmopara humuli* Miy. et Tak.).

MATERIÁL A METODA

Základním předpokladem je čistá kultura peronospor chmelové přesně známého stáří, kterou získáme laboratorní kultivací na řízcích připravených z mladého dřeva chmele (Petrлік, Štys, 1962). Kul-



1. Sklíčka s kapkami zoosporangiové suspenze peronospory chmelové ve vlhké komůrce — Slides with drops of zoosporangia suspension of downy mildew of hops in the moist chamber

tu ru pěstujeme za aseptických podmínek při teplotě 20 až 22 °C. Nejvýhodnější jsou zoosporangia z kultury získané šestý den po inokulaci řízků. Z této kultury připravíme zoosporangiovou suspenzi v destilované vodě a její hustotu upravíme pomocí Bürkerovy počítací komůrky na 50 000 zoosporangií v 1 ml.

Získanou suspenzi nakapeme na podložní sklíčka, která byla ošetřena zkoušeným postřikovačem. Dokonale čistá sklíčka, na nichž je označena barevně jejich spodní strana, upevníme před průjezdem postřikovače na spodní stranu révových listů chmele ve výši 2, 4 a 7 m ve směru jeho průjezdu. V každé z těchto výšek upevníme pět sklíček na rostlinách pravého i levého řádu. Podle potřeby můžeme tímto způsobem zjišťovat šířku záběru použitého stroje tím, že upevníme sklíčka i na dalších sousedních řádech po obou stranách průjezdu postřikovače. Z fungicidů je nejvhodnější kontaktně působící měďnatý přípravek, který má při správné aplikaci vysokou účinnost proti peronosporě chmelové a umožňuje vyhodnotit ošetřená sklíčka i po delší době po postřiku. Po zaschnutí fungicidu sklíčka sejmem a uložíme zpět do krabice pro podložní sklíčka s pořadovými čísly umožňujícími přesně stanovit polohu každého sklíčka na ošetřených rostlinách.

Vlastní vyhodnocení nemusí proběhnout bezprostředně po ošetření, ale později, v době, kdy máme dostatečné množství čisté kultury peronospor chmelové. Na každé sklíčko napipetujeme zoosporangiovou suspenzi po třech kapkách o objemu každé z nich 0,04 ml. Ke kontrole použijeme čistá neošetřená sklíčka. Práci je nutné zorganizovat tak, abychom suspenzi nakapali na sklíčka nejpozději 1 h po její přípravě. Při překročení této doby dochází často k uvolňování zoospor ze zoosporangií, a tím ke zkreslení účinnosti ochranného zásahu. Takto připravená sklíčka uložíme do vlhké komůrky (obr. 1) a umístíme do termostatu s teplotou 20 až 22 °C. Po 24 h vyhodnotíme fungistatickou účinnost ochranného zásahu tím, že v každé kapce odpočítáme 100 zoosporangií, u nichž zjišťujeme zda došlo k uvolnění zoospor. Stupeň potlačení uvolnění zoospor vyjádříme podle Abbotova vzorce (Tomán,

1958). Stupeň potlačení uvolnění zoospor = $\frac{P - C}{100 - C} \cdot 100$,

kde: P — procento zoosporangií, které neuvolnilo zoospory na ošetřených sklíčkách;

C — procento zoosporangií, které neuvolnilo zoospory na neošetřených sklíčkách.

Popsaná sklíčková metoda je velmi citlivá a umožňuje přesně stanovit účinnost ochranného zásahu přímo proti peronospoře chmelové nezávisle na jejím výskytu ve chmelnicích.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Uvedenou sklíčkovou metodou jsme v posledních letech ověřovali kvalitu ošetření chmele kromě některých zahraničních strojů také u tří

I. Účinnost ošetření chmele proti peronospoře chmelové rosičem Mistral 2000, Zeros 1000 a Monzum 1540 — Effectiveness of hop treatment against downy mildew of hops by the mist sprayers Mistral 2000, Zeros 1000 and Monzum 1540

Rosič ¹	Řad rostlin ²	Výška rostlin ³ (m)	Procento plných zoosporangií na sklíčkách ⁴	Stupeň potlačení uvolnění zoospor ⁵ (%)
Mistral 2000	levý ⁶	2	100	100
		4	100	100
		7	100	100
	pravý ⁷	2	100	100
		4	100	100
		7	100	100
	kontrola (neošetřeno) ⁸		3	—
Zeros 1000	levý	2	72,2	71,7
		4	25,9	24,6
		7	27,6	26,3
	pravý	2	92,7	92,5
		4	60,5	59,8
		7	39,8	38,7
	kontrola (neošetřeno)		1,7	—
Monzum 1540	levý	2	100	100
		4	100	100
		7	100	100
	pravý	2	100	100
		4	100	100
		7	96,2	96,0
	kontrola (neošetřeno)		3,0	—

¹mist sprayer, ²row of plants, ³height of plants, ⁴percent of full zoosporanges on slides, ⁵degree of suppression of released zoospores, ⁶left, ⁷right, ⁸control (untreated)

nových tuzemských postřikovačů určených pro ochranu chmele. Zkoušky jsme konali v době plného zapojení porostu ve chmelnicích, kdy již byly vytvořeny hlávky, abychom zjistili kvalitu ošetření chmele při nejnáročnějších podmínkách pro jeho ochranu.

Samojízdný rosič Mistral 2000 byl vyvinut a je vyráběn v ZD Blšany od roku 1987 (Vent, 1988). Postřikovač má přetlakovou kabinu s protichemickým filtrem, axiální ventilátor s výkonem vzduchu 60 000 až 72 000 m³ za 1 h. Postřikový rám má 18 trysek, laminátovou nádrž o obsahu 2000 l a motor má výkon 50 kW.

Výsledky hodnocení kvality ošetření chmele skličkovou metodou při průjezdu každým meziřadím a při obvyklém pracovním režimu uvádíme v tab. I. Biologické testy potvrdily vysokou účinnost ochranného zásahu proti peronospoře chmelové ve všech patrech rostlin. Fungistatická účinnost ani v jediném případě neklesla pod 100 %.

Rosič Zeros 1000 je návěsný stroj se zařízením pro využití elektrostatického náboje. Nosným médiem aktivní postřikové látky je proud vzduchu, vytvářený speciálním ventilátorem, obtékající ve dvou postřikových hlavicích 12 plastických trysek. Postřikovač má laminátovou nádrž o obsahu 1000 l a jako energetický zdroj je nutný traktor o výkonu 50 kW. Rosič Zeros 1000 byl vyvinut a je vyráběn v ZD Koryčany.

Výsledky hodnocení kvality ošetření skličkovou metodou při průjezdu každým meziřadím a při obvyklém pracovním režimu uvádíme v tab. I. Fungistatická účinnost ani v jediném případě nedosáhla 100 %. Nejvyšší hodnoty byly ve výši 2 m, kde v pravém řadu 92,5 % zoosporangií neuvolnilo zoospory. V levém řadu účinnost zásahu byla nižší a dosáhla v této výši 71,7 %. V dalších patrech rostlin a zejména ve vrcholech byla nedostatečná a pohybovala se od 24,6 do 59,8 %.

Třetím strojem byl návěsný rosič Monzun 1540, který byl vyvinut a je od roku 1990 vyráběn v Chmelařství d. p. Žatec. Rosič je vybaven axiálním ventilátorem o výkonu 53 000 m³ vzduchu za 1 h, postřikovým rámem s 18 tryskami, u nichž je možné jednoduše otočením měnit dávkovací destičky. Objem laminátové nádrže je 1500 l. Postřikovač je poháněn od vývodového hřídele traktoru o výkonu 50 kW (Krumphanzl, Lenkvík, 1990).

Výsledky hodnocení kvality ošetření chmele skličkovou metodou při průjezdu každým meziřadím a při obvyklém pracovním režimu uvádíme v tab. I. Biologické testy byly u tohoto stroje velmi příznivé. Rostliny levého řadu byly ve všech patrech ošetřeny velmi dobře, protože fungistatická účinnost byla ve všech případech 100%. Na rostlinách pravého řadu potlačení uvolňování zoospor ze zoosporangií kleslo nepatrně pod 100 % (96,0 %) pouze ve výši 7 m. Přesto i v tomto případě je účinnost ochranného zásahu stále vysoká.

Výsledky dosažené při hodnocení uvedených postřikovačů skličkovou metodou potvrdily, že je to metoda velmi citlivá, která poměrně přesně stanoví biologickou účinnost ochranného zásahu proti peronospoře chmelové. Vzájemné srovnání s dosud používanými chemickými metodami ukazuje, že tato biologická metoda poskytuje shodné výsledky a je objektivním doplňkem při posuzování vhodnosti zkoušených postřikovačů pro ochranu chmele. Ve srovnání s otiskovou metodou je náročnější při odběru vzorků a při jejich vlastním zpracování, vyžadujícím laboratorní kultivaci peronospor chmelové. Její výhodou je,

že nezávisle na výskytu choroby na chmelu umožňuje vyhodnotit účinnost ochranného zásahu proti ní. Závěry zkoušek uvedených strojů potvrdila také praxe, kde se rosič Mistral 2000 a Monzun 1540 dobře uplatňují, zatímco rosič Zeros 1000 se ukázal jako nevhodný pro ochranu chmele.

Literatura

- KRUMPHANZL, P. — LENKVÍK, P.: Postřikovač Monzun. Chmelařství, 63, 1990, č. 7, s. 112.
- PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Metoda laboratorní kultivace peronospor chmelové — *Peronosplasmopara humuli* Miy. et Tak. — na sádkových řízcích chmele. Čes. Mykol., 16, 1962, č. 1, s. 56-62.
- PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Ověřování kvality postřiků chmele mědnatými přípravky otiskovou metodou. Chmelařství, 38, 1965, č. 7, s. 105-106.
- PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Rychlá metoda pro kontrolu kvality ošetření chmele postřikem. Chmelařství, 60, 1987, č. 10, s. 155.
- TOMAN, M.: Obecné zákonitosti účinku fungicidních látek. Biol. Práce, 1958, č. 4/5.
- VENT, L.: Stav vývoje a výroby samojízdného postřikovače. Chmelařství, 61, 1988, č. 2, s. 20-22.

Došlo 22. 2. 1991

Z. PETRLÍK, Z. ŠTYS (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):
Biological method used for evaluating the hop quality treatment against downy mildew of hops.
Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 685-689.

Hop is a demanding crop as far as the protection against diseases and pests is concerned. Therefore it is necessary to use objective method in evaluating pesticides applied. They are of special importance in testing new machines and recommendations for hop protection. A biological method was prepared for exact evaluation. This enables to determine exactly fungistatical effectiveness of protecting treatment using the microscope slide fixed on hop leaves before its treatment. The slides which are removed after drying the spraying liquid are dropped with zoosporangia suspension of downy mildew of hops in the laboratory and the degree of suppression and release of zoospores is evaluated in comparison with untreated control. The method mentioned is used to test three new mist sprayers of domestic and foreign production. The results of tests for self-propelled mist sprayer, the Mistral 2000 type, and mounted mist sprayer Monzun 1540 were found to be good and are well applied in practice. The Zeros 1000 mounted mist sprayer failed in tests and found no further application in hop growing.

PRACOVNÍ SEMINÁŘ O VYUŽITÍ A VLASTNOSTECH POPELŮ

Ve dnech 28. a 29. května 1991 se v Kostelci nad Černými lesy uskutečnilo první pracovní setkání o využití a vlastnostech popelů. Seminář, který organizačně a pořadatelsky zabezpečovaly MEGA — Výzkumný a vývojový ústav Stráž pod Ralskem, Ústav nerostných surovin Kutná Hora a jiné instituce, byl ve své stěžejní náplni zaměřen na praktické možnosti využití elektrárenských popelů zemědělství a potravinářského průmyslu, zejména při vylehčování a zlepšování fyzikálních a agrochemických vlastností půdy.

Z obsáhlého souboru přednášek upozorňuji na ty, které účastníky semináře nejvíce zaujaly. Byly to: F. Špiřík — Příspěvek k rekultivaci odkališť popela našich elektráren a tepláren, V. Petříková — Vytváření vegetačního krytu na složištích popela a možnosti využití popelů k vylehčení těžkých půd a důlních výsypek, Z. Keprlík — Ekologická koncepce ukládání popílku z elektrárny Počerady, P. Kuhn — Minerální a chemické složení některých elektrárenských a teplárenských popílků, L. Minařík — Charakteristika úletového popílku z velkých energetických zdrojů v Praze, J. Liberský — Chemické a fyzikální vlastnosti popelů vybraných složišť na Slovensku, E. Chrenková — Zhodnocení vlastností popelů s ohledem na jejich možnou aplikaci do zemědělských půd, J. Rimár — Aplikace elektrárenských popílků jako agromeliorační opatření při zlepšování úrodnosti půdy, A. Durišová — Některé aspekty zemědělské rekultivace deponií popelu, R. Štěpánek — Technické, ekonomické a ekologické problémy využívání popílků, J. Maloch — Využití popela k filtraci a zahušťování kejdy a jiných tekutých biologických odpadů v zemědělskopotravinářském komplexu se zřetelem na možnosti jejich perspektivního využití, J. Palatý — Využití hnědouhelné škváry k čištění průmyslových odpadních vod, D. Koloušek — Zvyšování sorpční kapacity popílků jejich hydrotermální alterací.

Všechny výše jmenované i další přednesené referáty jsou ve svých abstraktech vhodně uspořádány ve sborníku, který je v omezeném počtu ještě k dispozici u pořadatelů semináře.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

USMĚRNĚNÁ OCHRANA CHMELE ZA SOUČASNÉHO STAVU REZISTENCE MŠICE CHMELOVÉ K INSEKTICIDŮM

Miroslav Gesner

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

V polovině osmdesátých let zaváděná usměrněná ochrana chmele byla založená na signalizaci ochranných zásahů podle výskytu škůdců s využitím kritického čísla a výběru vysoce účinných insekticidů s příznivými hygienicko-toxikologickými a ekologickými vlastnostmi a optimální aplikační technikou. V té době zavedené pyrethroidy Decis, Vaztak, Karate, Sumialpha, Mavrik a Talstar byly vysoce účinné a umožnily podstatně snížit počet ochranných zásahů. Rychlé rozšíření rezistentních populací mšice chmelové ve všech oblastech značně zkomplikovalo ochranu chmele. Byla zjištěna vysoká rezistence k deltamethrinu, zvýšení rezistence bylo zaznamenáno k alfacypermethrinu, lambda-cyhalothrinu a esfenvaleratu, nízká rezistence byla nalezena k fluvalinatu, bifenthrinu a cyfluthrinu.

Po celé období používání chemické ochrany chmele se u nás vystřídalo několik skupin přípravků. Nikotinové přípravky se používaly zhruba 50 let, organofosforové přípravky zhruba 25 let a insekticidní karbamáty byly vyřazeny již po desetiletém užívání (Gesner, 1986, 1987, 1988) v důsledku rezistence mšice chmelové.

Pro vznik rezistence je nejdůležitější intenzita selekce a počet generací škůdce do roka (Hrdý et al., 1968). Při jarním přeletu je mšice chmelová schopna překonávat velké vzdálenosti, přesahující hranice chmelařských oblastí i států. Vzájemné mísení populací z různých oblastí je důležitým faktorem ovlivňujícím šíření rezistence (Kříž et al., 1975; Kříž, Gesner, 1977).

Rezistence mšice chmelové k insekticidům komplikuje ochranu v mnoha zemích. Vážné problémy mají zvláště v sousedním Bavorsku, kde je již mnoho let vysoká rezistence k organofosfátům heptenofosu, metamidofosu a zvláště omethoatu, narůstá rezistence ke karbamátům a zvláště rychle k pyrethroidům (Kremheller, 1987). Zvýšená rezistence k organofosfátům, karbamátům i dalším látkám je známá též z Jugoslávie (Žolnir, 1987).

Usměrněná ochrana chmele, zaváděná u nás v polovině osmdesátých let, měla za cíl podstatně omezit negativní stránky chemické ochrany. Podstatou byla minimalizace používání chemických přípravků, využití signalizace výskytu škůdce podle kritického čísla k ochranným zásahům, omezení paušálních a preventivních ošetření. Používání selektivních přípravků s příznivými hygienicko-toxikologickými vlastnostmi, šetrícími užitečnou entomofaunu v porostu, a kvalitní aplikační technika by měly být nedílnou součástí usměrněné ochrany. Zavedené

syntetické pyrethroidy mají však jen kontaktní účinek, některé ničí v různé míře přirozené nepřátele, např. slunéčka, zlatoočka, pestřenky, bejlořmorky a dravé ploštice (Gesner, Zelený, 1983).

Cílem práce bylo ověření úrovně rezistence mšic, což je nezbytným předpokladem pro racionální ochranu chmele.

MATERIÁL A METODA

Citlivé referenční (S) kmeny Jablonov (1977), Rožňava (1981) a Hrabovec (1988) jsme získali při monitorování rezistence mšice chmelové z porostů planého chmele na východním Slovensku. Základní data S-kmenů slouží ke stanovení rezistence k jednotlivým účinným látkám u populací mšic odebraných z terénu. Rezistentní (R) kmeny mšice chmelové byly odebrány z ošetrovaných chmelnic a převedeny do kontinuálních laboratorních chovů. Kmeny udržujeme odděleně na semenáčcích chmele, v izolátorech ze silonového úpletu při konstantním osvětlení (16 h světlo, 8 h tma); při teplotě 20 až 25 °C.

V intoxikačních pokusech jsme použili komerční vzorky insekticidů z ÚKZÚZ-OZAM Brno. Použili jsme přípravky Ekatin (25% thiometon), Sandoz; Thiodan (35% endosulfan), Hoechst; Basudin (60% diazinon), Giba-Geigy; Orthen (75% acephate), Chevron; Metasystox (25% demetonmethyl), Bayer; Lannate (90% methomyl), Du Pont; Decis (2,5% deltamethrin), Roussel Uclaf; Karate (5% lambda-cyhalothrin), ICI-PPD; Vaztak (10% alfacypermethrin), Shell; Talstar (10% biphentrin), FMC; Mavrik (27% fluralinate), Sandoz; Sumialpha (5% estenvalerate), Sumimoto Chemical Ltd; Baythroid (2,5% cyfluthrin), Bayer.

Ke stanovení rezistence jsme použili standardních metod, umožňujících srovnání v mezinárodním měřítku (Kříž, Gesner, 1977). Výsledky laboratorních pokusů byly zpracovány grafickou metodou, stanoveny hodnoty LC 50, LC 90 a C 100/M, vyjadřující koncentraci účinné látky v procentech, působící 50, resp. 90% mortalitu. Koncentrace C 100/M vyjadřuje 100% mortalitu.

VÝSLEDKY

Základem úspěšné usměrněné ochrany jsou vysoce účinné insekticidy s příznivými hygienicko-ekologickými vlastnostmi. Tyto požadavky splňovaly pyrethroidy používané v našich chmelařských oblastech od roku 1986 a prakticky do roku 1989 k nim nevznikla rezistence. Měření z roku 1989 jsme však zaznamenali již slabou rezistenci k lambda-cyhalothrinu, deltamethrinu a alfacypermethrinu, jak potvrzují údaje obsažené v tab. I.

Zvýšení rezistence nemohlo ohrozit účinnost ochranných zásahů, protože zjištěné hodnoty účinnosti (C 100/M) u všech tří nejvíce používaných insekticidů zdaleka nedosáhly doporučené aplikační koncentrace. V roce 1989 při velmi silném přeletu mšic a silné gradaci se podařilo mšici zlikvidovat většinou třemi ochrannými zásahy pyrethroidy bez vážných komplikací.

I. Úroveň rezistence mšice chmelové k nejvíce používaným insekticidům v roce 1989 — The level of resistance of hop Damson aphid to the most utilized insecticides in 1989

Účinná látka ¹ (přípravek) ²	Kmen ³	Lokalita ⁴	LC 50	LC 90	C 100/M	IR
Lambda-cyhalothrin (Karate)	S	Rožňava	0,000003	0,000008		
	R	Přiběnice	0,000041	0,00009	0,0003	13,22
Deltamethrin (Decis)	S	Rožňava	0,000013	0,0000127		
	R	Přiběnice	0,00011	0,00028	0,001	8,46
Alfacypermethrin (Vaztak)	S	Jablonov	0,00006	0,000017		
	R	Přiběnice	0,0003	0,0007	0,002	5,0

¹active ingredient, ²preparation, ³chain, ⁴site

Ochrana chmelnic určených pro export chmele do USA

Na základě požadavku zahraničního obchodu byla prakticky od roku 1988 vyčleněna část chmelnic (cca 2500 ha), na kterých musely být ochranné zásahy prováděny podle požadavků zákazníka pouze přípravky registrovanými v USA. Ověření účinnosti těchto vybraných přípravků je obsaženo v tab. II.

Z výsledků vyplývá, že naše populace mšice chmelové jsou rezistentní k acephatu (Orthen s IR = 18), methomyly (Lannate s IR = 57), thiomethonu (Ekatin s IR = 80). Insekticidy, k nimž je rezistence rela-

II. Účinnost vybraných insekticidů na mšici chmelovou v roce 1989 — Effectiveness of selected insecticides to control hop Damson aphid in 1989

Účinná látka ¹ (přípravek) ²	Kmen ³	Lokalita ⁴	LC 50	LC 90	C 100/M	IR
Acephat (Orthene)	R	Očihov	0,15	0,6	1,0	18,5
	S	Hrabovec	0,008	0,13	0,03	0
Endosulfan (Thiodan)	R	Očihov	0,05	0,095	0,25	2,17
	R	Kněževes	0,06	0,12	0,25	2,6
Demetonmethyl (Metasystox)	R	Očihov	0,015	0,025	0,06	7,5
	S	Hrabovec	0,002	0,004	0,015	0
Diazinon (Basudin)	R	Očihov	0,062	1,1	2,5	4,76
	S	Hrabovec	0,013	0,025	0,06	0
Methomyl (Lannate)	R	Kněževes	0,11	0,25	0,8	57,89
	S	Hrabovec	0,002	0,004	—	—
Thiometon (Ekatin)	R	Stekník	0,11	0,32	1,15	52,38
	R	Kněževes	0,17	0,35	1,0	80,95
	R	Očihov	0,16	0,36	1,0	76,19

For 1—4 see Tab. I

tivně nízká, a to endosulfan (Thiodan s IR = 2), diazinon (Basudin s IR = 4), demetonmethyl (Metasystox s IR = 7), jsou málo účinné, což dokazují vysoké hodnoty LC 90 a C 100/M, značně převyšující aplikační koncentrace, a navíc mají nevhodné hygienicko-toxikologické vlastnosti.

Rezistence mšice chmelové k pyrethroidům v roce 1990

Odběr vzorků populací mšic proběhl po přeletu mšic a před začátkem ochranných zásahů na chmelnicích ve všech chmelařských oblastech. Výskyt rezistentních populací mšic na chmelnicích ošetřených methomylem v roce 1988 a počátky zvyšování rezistence k některým pyrethroidům v roce 1989 signalizovaly možnost rezistence ve větším rozsahu. Monitorování rezistence jsme uskutečnili ke všem současně používaným účinným látkám — deltamethrinu, alfacypermethrinu, lambda-cyhalothrinu, esfenvaleratu, fluvalinatu, bifenthrinu a cyfluthrinu.

Nejvyšší rezistence byla zjištěna k deltamethrinu (Decis), a to ve všech oblastech. Překvapivě vysoký index rezistence na Moravě (Tršice, IR = 461; Prosenice, IR = 346) a v Čechách (Pnětluky, IR = 384) i na Slovensku (Kálnica, IR = 176) potvrzuje výsledky ochranných zásahů v praxi, kde se Decis projevil jako nejméně účinný přípravek (tab. III). Hodnoty LC 90 a C 100/M ve všech lokalitách vysoko přesahují doporučenou aplikační koncentraci. Z toho důvodu doporučujeme jeho vyřazení z ochrany chmele.

Alfacypermethrin (Vaztak) spolu s deltamethrinem patří k nejdéle používaným pyrethroidům v ochraně chmele. Nejvyšší rezistence byla zjištěna na Moravě (IR = 41–166) a značné rozdíly v úrovni rezistence byly zjištěny v Čechách (IR = 4–25) i na Slovensku (IR = 1–35), což svědčí o stabilizaci rezistence mšic k této účinné látce (tab. IV). Na

III. Rezistence mšice chmelové k deltamethrinu (Decis) v roce 1990 — Resistance of hop Damson aphid to deltamethrin (Decis) in 1990

	Lokalita ¹	LC 50	LC 90	C 100/M	IR
Slovensko ²	Kálnica	0,0023	0,006	0,03	176,92
	Trebatice	0,0018	0,0035	0,01	138,46
	Horka	0,002	0,014	—	153,0
	Krajné	0,0018	0,012	—	138,46
Čechy ³	Sulejovice	0,003	0,009	0,05	230,76
	Ploskovice	0,0015	0,0032	0,01	115,38
	Pnětluky	0,005	0,01	0,025	384,61
	Milostín	0,001	0,0026	0,01	76,92
Morava ⁴	Tršice	0,006	0,011	0,03	461,53
	Doloplazy	0,0023	0,006	0,03	176,92
	Prosenice	0,0045	0,015	0,08	346,15

¹site, ²Slovakia, ³Bohemia, ⁴Moravia

IV. Rezistence mšice chmelové k alfa-cypermethrinu (Vaztak) v roce 1990 — Resistance of hop Damson aphid to alpha-cypermethrin (Vaztak) in 1990

	Lokalita ¹	LC 50	LC 90	C 100/M	IR
Slovensko ²	Tr. Turná	0,0001	0,0012	—	1,66
	Horka	0,00015	0,0007	0,008	2,5
	Kalnica	0,00045	0,004		7,5
	Trebatice	0,0021	0,006	0,03	35,0
Čechy ³	Milostín	0,0015	0,0025	0,006	25,0
	Ploskovice	0,00025	0,0024	—	4,33
	Sulejovice	0,0006	0,01		10,0
Morava ⁴	Tršnice	0,0025	0,008	0,04	41,0
	Prosenice	0,01	0,03	—	166,0
	Kokory	0,004	0,02	—	66,0
	Jablonov 77	0,00006	0,00017		

For 1—4 see Tab. III

třetině testovaných lokalit přesáhla hodnota C 100/M doporučenou aplikační koncentrací. Pro praktickou ochranu doporučujeme proto omezit jeho používání a zvýšit aplikační koncentraci.

Lambda-cyhalothrin (Karate), používaný od roku 1986, patří stále ke špičkovým přípravkům. Rezistence mšic byla stanovena v rozmezí IR = 11—40 a vyskytuje se přibližně ve stejné úrovni na všech lokalitách (tab. V). Pouze na lokalitě Markvarec byl IR = 63, avšak v tomto případě jde výjimečně o mšice odebrané k testování po skončení ochranných zásahů koncem sezóny. V žádném případě však nebyla

V. Rezistence mšice chmelové k lambda-cyhalothrinu (Karate) v roce 1990 — Resistance of hop Damson aphid to lambda-cyhalothrin (Karate) in 1990

	Lokalita ¹	LC 50	LC 90	C 100/M	IR
Slovensko ²	Tr. Turná	0,000035	0,00011	0,0006	11,66
	Krajné	0,00006	0,00015	0,0006	20,0
	Kalnica	0,000065	0,00015	0,0006	21,66
	Trebatice	0,000099	0,0002	0,0006	33,0
Čechy ³	Ploskovice	0,000045	0,00012	0,0006	15,0
	Markvarec	0,00019	0,0006	0,003	63,33
	Pnětluky	0,00012	0,00023	0,0006	40,0
Morava ⁴	Tršnice	0,000055	0,00004	0,0006	18,33
	Prosenice	0,00009	0,0002	0,0006	30,0
	Rožňava 81	0,000003			

For 1—4 see Tab. III

	Lokalita ¹	LC 50	LC 90	C 100/M	IR
Slovensko ²	Krajné	0,00030	0,0025	—	11,11
	Tr. Turná	0,00015	0,0008	—	5,55
	Kalnica	0,00015	0,0006	0,005	5,55
Čechy ³	Ploskovice	0,00020	0,003	—	7,40
	Sulejovice	0,00021	0,0009	0,008	7,77
	Milostín	0,0005	0,004	—	18,51
Morava ⁴	Doloplazy	0,00025	0,0016	—	9,25
	Kokory	0,00025	0,0015	—	9,25
	Rožňava 81	0,000027			

For 1—4 see Tab. III

zjištěna populace mšic s hodnotou C 100/M přesahující doporučené koncentrace a může se dále používat.

Esfenvalerate (Sumialpha) se používá nejkratší dobu, a přesto již vznikla rezistence mšic ve všech chmelařských oblastech v rozmezí IR = 5—18, jak dokumentuje tab. VI. Vzhledem k rychlému snižování účinnosti ochranných zásahů v praxi na některých lokalitách doporučujeme zvýšení aplikační koncentrace.

Fluvalinate (Mavrik) a bifenthrin (Talstar), používané prakticky jeden až dva roky, jsou stále vysoce účinné, i když byla zachycena již vznikající rezistence mšic. Cyfluthrin (Baythroid), použitý prvně v roce 1990, vykázal na některých lokalitách již sníženou účinnost. Populace mšice chmelové z lokality Pnětluky dosáhla IR = 54.

DISKUSE

Populace mšice chmelové, rezistentní k používaným pyrethroidům, se rozšířily ve všech chmelařských oblastech. Rezistence mšic k deltametrinu dosáhla takové výše, že je tato účinná látka v praktické ochraně nepoužitelná, zvýšení rezistence k aliacypermethrinu, lambda-cyhalothrinu a esfenvaleratu je nutné řešit zvýšením aplikační koncentrace. Začínající rezistence mšic k fluvalinatu, bipenthrinu a cyfluthrinu signalizuje rychlé zvýšení v nejbližších letech.

Tato situace silně komplikuje ochranu chmele. Předpokládáme, že k této situaci přispělo používání málo účinného methomyly na chmelnicích určených pro export chmele do USA a také málo výkonná a zastaralá aplikační technika.

Hledají se nové metody jak čelit rezistenci škůdců. Nové přípravky zřejmě budou mít krátkou životnost a biologické metody jsou většinou málo účinné. Nadějí zůstává šlechtění rostlin na odolnost ke škůdcům, které je však dlouhodobé a nemůže zatím řešit současnou situaci (Hrdý, 1981).

- GESNER, M.: Šíření rezistentních populací mšice chmelové na území Československa. In: Sbor. Ref. X. Českoslov. Konf. Ochr. Rostl. Brno, 1986.
- GESNER, M.: Rezistence mšice chmelové k insekticidům a současné možnosti v ochraně chmele. Vliv intenzifikačních faktorů na produkci a kvalitu chmele. Ústí nad Labem, ČSVTS 1987.
- GESNER, M.: Jak je to s rezistencí mšice chmelové. Chmelařství, 61, 1988, č. 5, s. 68-70.
- GESNER, M. — ZELENÝ, J.: The use of synthetic pyrethroids for protection of hop from *Phorodon humuli*. Integrated pest and disease control in hops. Freising 1983. Bull. Crop, 7, 1984, č. 6, s. 56-62.
- HRDÝ, I.: Rezistence mšic k insekticidům: Mšice chmelová (Problémy biologické ochrany). [Doktorská disertace.] Praha, 1981.
- HRDÝ, I. — HŮRKOVÁ, J. — ZELENÝ, J.: Rezistence členovců k pesticidům škodícím v zemědělství. Agrochémia, 9, 1968, s. 257-261.
- KREMHELLER, H. T.: Auswirkungen der Insektizidresistenz von *Phorodon humuli* auf den Pflanzenschutz im Hopfenbau. IOBC/WPRS Bull., 1987, s. 82-90.
- KRÍŽ, J. — GESNER, M.: Rezistence mšice chmelové *Phorodon humuli* (Schrank) k insekticidům. Sbor. ÚVTIZ — Ochr. Rostl., 13, 1977, č. 3-4, s. 277-283.
- KRÍŽ, J. — GESNER, M. — TAIMR, L.: Studium rezistence mšice chmelové k insekticidům. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1975.
- ŽOLNIR, M.: Resistance of damson-hop aphids in Slovene (Yugoslav) hop fields. IOBC/WPRS Bull., 1987.

Došlo 22. 2. 1991

M. GESNER (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):

Directed hop protection at the present state of resistance of downy mildew of hops to insecticides.

Rostl. Vyr., 37, 1991 (8) : 691-697.

The controlled hop protection introduced in the midst of 80s consisted in signalling the protection practices according to the pest occurrence using the critical number and the selection of highly effective insecticides of favourable hygienic and toxicological and ecological properties and optimum application technology. The pyrethroids Decis, Vaztak, Karate, Sumialpha, Mavrik and Talstar were highly effective and enabled to reduce markedly the number of protective practices. The rapid spreading of resistant populations of hop Damson aphid in all regions made hop protection full of problems. A high resistance to deltamethrin was found out along with higher resistance to alpha-cypermethrin, lambda-cyhalothrin and esphenvalerate, low resistance was identified to fluvalinate, bifenthrin and cyfluthrin.

CHCETE PODNIKAT?

NEVÍTE JAK NA TO?

NEVÍTE S KÝM?

NEVÍTE ZA CO?

PŘIJĎTE, JE TU

ADEKO!!!

ADEKO, a. s. Vám nabízí

- marketingovou činnost v oboru ekologie
- poradenskou, konzultační, posudkovou, zprostředkovatelskou, obstaravatelskou a zastupitelskou činnost
- kapitálovou účast v jiných podnikatelských společnostech
- společné podnikání
- investorskou a investiční činnost
- výběr zahraničních partnerů pro společné podnikání
- zajišťování a provádění leasingu
- poskytování služeb

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

Tel.: 258 342 FAX: 259 270

TOXICITA VYBRANÝCH PESTICIDŮ NA AFIDOFÁGNÍ SLUNÉČKA, PŘIROZENÉ NEPŘÁTELE MŠICE CHMELOVÉ

Josef Vostřel

Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, 438 46 Žatec

V laboratorních podmínkách byla sledována toxicita vybraných pesticidů na přirozené nepřátele mšice chmelové (*Phorodon humuli* Schrank). K pokusům byly vybírány pesticidy, které se běžně používaly či ještě používají v praktické ochraně chmele proti škodlivým činitelům. Pozornost byla věnována rovněž některým perspektivním insekticidům. Celkem byla ověřována míra toxicity 24 pesticidů (čtyř fungicidů, čtyř akaricidů a 16 insekticidů). Všechny testované přípravky měly negativní účinek na vajíčka, larvy, kukly i dospělé afidofágny slunéček. Průměrné procento mortality testovaného hmyzu bylo nejnížší po aplikaci akaricidů. Fungicidy působily nepatrně toxičtěji. Insekticidy způsobovaly poměrně vysokou mortalitu všech vývojových stadií slunéčka *Coccinella septempunctata* L. Imaga slunéček byla odolnější než vývojová stadia. Podle získaných výsledků lze doporučit pro ochranu chmele z insekticidních přípravků flucythrinate, fenvalerate, s-fenvalerate, fluvalinate a biphenthrin. Protože odolnost jednotlivých vývojových stadií afidofágny slunéček vůči některým pesticidům byla různá, lze vhodným termínem aplikace těchto přípravků v závislosti na abundanci predátorů do určité míry regulovat negativní působení pesticidů na tento užitečný hmyz.

Současná ochrana chmele je založena výhradně na aplikaci pesticidů proti škodlivým činitelům. Negativní účinek jednostranné chemické ochrany je patrný především u rezistentní mšice chmelové, proti níž jsme nuceni provádět každoročně čtyři až pět ochranných zásahů. Postřiky těmito toxickými látkami přinášejí nejen riziko pro pracovníky, kteří s nimi manipulují, ale mají celkově negativní dopad na životní prostředí ve chmelařských oblastech, včetně mnohdy neselektivního účinku na užitečnou entomofaunu chmelnice (Vostřel, 1990).

Vedle účinků pesticidů na škodlivé činitele je tudíž v rámci komplexu integrované ochrany rostlin třeba znát rovněž jejich působení na přirozené nepřátele nejnebezpečnějšího škůdce chmele, mšice chmelové. Nejdůležitějšími afidofágy v podmínkách žatecké chmelařské oblasti jsou slunéčka z čeledi *Coccinellidae* a především pak druh *Coccinella septempunctata* (Zelený a kol., 1988).

Negativní vliv chemických přípravků začali sledovat někteří autoři již v době jejich zavádění do praxe (Ripper et al., 1951). Od té doby se touto problematikou zabírala celá řada autorů (Pree, Hagley, 1985; Paternotte et al., 1986; Zheng, Wang, 1987) a především pak Hassan et al. (1987).

Rovněž byl sledován negativní vliv pesticidů používaných v praktické ochraně chmele na přirozené nepřátele mšice chmelové, ať již v laboratorních podmínkách (Kalushkov, 1980; Zelený et al., 1988; Vostřel, 1990), tak i v polních pokusech (Cranham, Firth, 1984; Blümelová, 1988).

Rozsáhlé laboratorní testy probíhaly v období 1983 až 1988. K tomuto účelu bylo zapotřebí vést kontinuální laboratorní chovy mšic a slunéček. Jako potrava pro predátory sloužila mšice kyjatka hrachová (*Acyrtosiphon pisum*), již byly pravidelně v týdenních intervalech infestovány mladé rostlinky bobu koňského. Do půllitrových sklenic, tzv. masovek, obsahujících rostliny bobu, byly jako substrát použity smrkové piliny. Sklenice byly umístěny v silonových izolátorech. Chovy byly vedeny při teplotě 20 až 22 °C, 16h délce světelného dne, cca 60% relativní vlhkosti a intenzitě osvětlení 5000 lx.

Populace slunéček byla na rozdíl od mšic každoročně obnovována. Slunéčka byla vždy v podzimním období odebírána z přezimujících populací ze zimovišť v Českém Středohoří. Byla chována v průhledných plastových nádobkách, na jejichž dno byl položen harmonikovitě složený papír, na jehož spodní stranu kladly samice snůšky. Vajíčka byla denně odebírána a ukládána do Petriho misek. Po vylíhnutí byly larvičky přeneseny do izolátorů se mšicí, kde byly ponechány až do dokončení vývoje.

Celkem byla ověřována toxicita 24 pesticidů: čtyř fungicidů, čtyř akaricidů, čtyř karbamátů a 12 pyrethroidů; přípravky emulgované v destilované vodě byly aplikovány v koncentracích používaných v praxi, u perspektivních insekticidů se vycházelo z koncentrací, které byly v této době nejpravděpodobnější pro následnou registraci.

Testování proběhlo metodou, která je standardně používaná na oddělení toxikologie hmyzu v Entomologickém ústavu ČSAV. Pesticidy byly aplikovány v sedimentační věži, jejíž výška činí 1 m a má plochu dna 700 cm² při tlaku 2 atm a sedimentační době 10 min. Jako kontrola sloužil hmyz ošetřovaný destilovanou vodou.

Vajíčka a kukly nacházející se na spodní straně harmonikovitě složeného papírku byly umístěny v Petriho misce o průměru 25 cm na dně sedimentační věže. Larvy ihned po dosažení třetího larválního instaru a tři týdny starí dospělci slunéček byli umístěni do Petriho misek o průměru 14 cm. Stěny misek byly potřeny fluonem, aby po nich hmyz nemohl vylézt a misky byly přikryty ještě drátěným pletivem. Celkový počet testovaných exemplářů prověřovaný ve třech opakováních představoval u vajíček 500 a u ostatních stadií 100 exemplářů.

Vajíčka, která byla při hodnocení pokusu, tj. čtvrtý den po nakladení, resp. jeden den po vylíhnutí larev, černá, byla považována za smrtelně zasažená. Žlutá, sterilní vajíčka nebyla zahrnuta do výsledku. Mortalita kulek byla hodnocena po vylíhnutí imág, přičemž stejně jako při testování dospělců byli za živé považováni pouze ti jedinci, kteří jevíli koordinované pohyby. Po aplikaci pesticidů byl ošetřený hmyz opět umístěn v chovných nádobkách a dokrmován mšicí. Kontrola mortality larev třetího instaru a imág proběhla 48 h po ošetření.

Jako pomocný ukazatel k hodnocení míry toxicity testovaných pesticidů byla zvolena stupnice: 0 až 10% mortalita — přípravek netoxický; 10 až 30% mortalita — přípravek slabě toxický; 30 až 50% mortalita — přípravek středně toxický; 50 až 90% mortalita — přípravek silně toxický; 90 až 100% mortalita — přípravek velmi silně toxický.

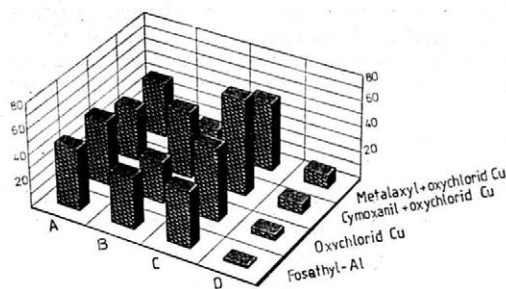
I. Citlivost různých vývojových stadií sluněčka *Coccinella septempunctata* L. k vybraným pesticidům aplikovaným v koncentracích doporučených v praktické ochraně chmele proti škůdcům a chorobám — Sensitivity of different developmental stages of *Coccinella septempunctata* L. to some pesticides applied in concentrations recommended in practical hop protection against pests and diseases

		Účinná látka pesticidu ¹	Koncentrace účinné látky ² (%)	Mortalita ³ (%)			
				vajíčka ⁴	larvy ⁵	kukly ⁶	imága ⁷
Fungicidy ⁸		foseethyl Al + oxychlorid Cu	0,024 0,3	47,3 50,1	39,6 31,4	43,0 56,0	1,9 4,8
		cymoxanil + oxychlorid Cu	0,02 0,14	40,4	51,0	74,0	8,0
		metalaxyl + oxychlorid Cu	0,024 0,12	42,8	18,1	53,0	10,4
Akaricidy ⁹		dicofol	0,05	73,7	13,2	13,0	7,4
		azocyclotin	0,025	73,1	25,2	13,0	9,0
		cyhexatin	0,025	24,8	47,0	35,0	23,0
		propargite	0,057	32,8	37,0	26,0	32,0
Insekticidy ¹⁰	karbamáty ¹¹	furothiocarb	0,04	99,6	86,0	86,0	100,0
		carbofuran	0,07	68,0	88,0	83,0	93,0
		methomyl	0,063	94,4	84,9	21,0	94,0
		carbosulfan	0,0375	97,0	80,4	86,0	57,1
	pyrethroidy ¹²	alfacypermethrin	0,003	87,2	97,1	99,0	83,8
		biphenrin	0,003	97,8	41,7	85,0	22,3
		cypermethrin	0,006	68,3	73,6	93,0	27,3
		cyfluthrin	0,0025	91,0	73,9	78,0	97,0
		fenpropathrin	0,005	93,5	64,1	94,0	97,0
		fenvalerate	0,006	75,2	47,6	81,0	18,1
		fluvalinate	0,012	98,0	25,2	75,0	21,9
		flucythrinate	0,003	40,4	39,8	56,0	10,1
		deltamethrin	0,001	68,6	72,5	99,0	42,3
		permethrin	0,0125	44,7	76,5	85,0	28,1
		s-fenvalerate	0,0015	89,8	58,0	82,0	17,3
		lambda-cyhalothrin	0,001	54,3	67,0	83,0	34,6

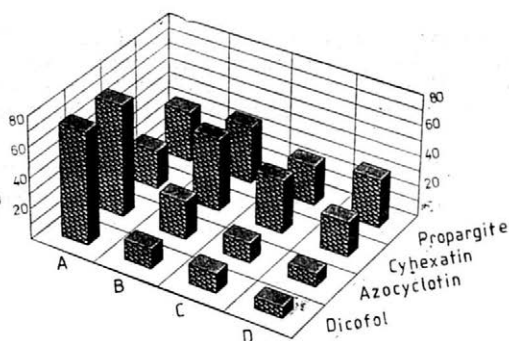
¹active ingredient of pesticide, ²concentration of active ingredient, ³mortality rate, ⁴eggs, ⁵larvae, ⁶pupae, ⁷imagoes, ⁸fungicides, ⁹acaricides, ¹⁰insecticides, ¹¹carbamates, ¹²pyrethroids

VÝSLEDKY A DISKUSE

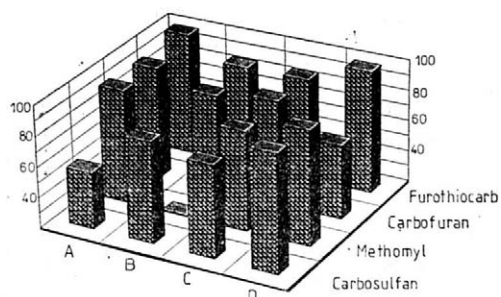
V souvislosti s výsledky uvedenými v tab. I a na obr. 1 lze konstatovat, že imaga sluněček jsou poměrně odolná vůči fungicidům, což dokumentují rovněž práce některých jiných autorů (Paternotte



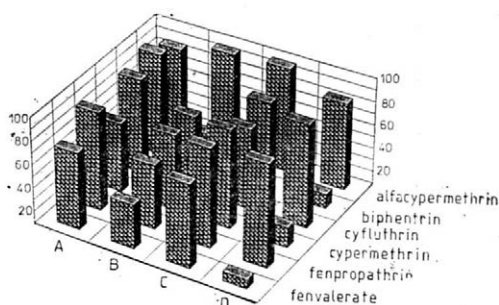
1. Citlivost vývojových stadií *Coccinella septempunctata* (fungicidy) — Sensitivity of developmental stages of *Coccinella septempunctata* (fungicides)



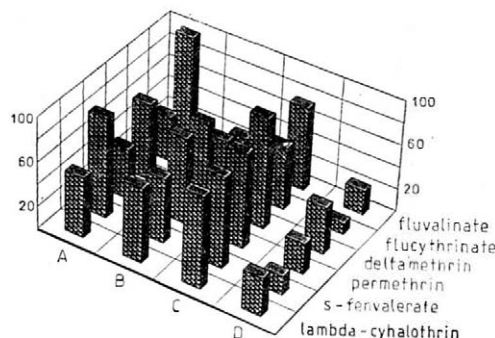
2. Citlivost vývojových stadií *Coccinella septempunctata* (akaricidy) — Sensitivity of developmental stages of *Coccinella septempunctata* (acaricides)



3. Citlivost vývojových stadií *Coccinella septempunctata* (insekticidy — karbamáty) — Sensitivity of developmental stages of *Coccinella septempunctata* (insecticides — carbamates)



4. Citlivost vývojových stadií *Coccinella septempunctata* (insekticidy — pyrethroidy; 1. část) — Sensitivity of developmental stages of *Coccinella septempunctata* (insecticides — pyrethroids; Part I)



5. Citlivost vývojových stadií *Coccinella septempunctata* (insekticidy — pyrethroidy; 2. část) — Sensitivity of developmental stages *Coccinella septempunctata* (insecticides — pyrethroids; Part II)

A — vajíčka — eggs, B — larvy — larvae, C — kukly — pupae, D — imago — imagoes

et al., 1986; Hassan et al., 1987). Překvapivě vysoký stupeň mortality testovaného hmyzu byl však zjištěn po aplikaci fungicidů u kukel, u kterých hynula více než polovina testovaného souboru.

Relativně odolná vůči akaricidům byla imago a pupální stadia, jejichž mortalita nepřesahovala v průměru hodnotu 18, resp. 22 %. Méně negativně působili azocyclotin a dicofol, škodlivější byly cyhexatin a propargite (obr. 2). Tyto výsledky se poněkud rozcházejí se závěry

některých jiných autorů, kteří doporučují oba tyto přípravky (cyhexatin, propargite) pro zařazení do systému integrované ochrany (Pasqualini, Malavolta, 1985). Opačného názoru jsou naproti tomu Franz et al. (1980). O slabém negativním účinku azocyclotinu na afidofágní slunéčka se zmiňuje Boness (1983).

Za vysoce toxické pro slunéčka lze celkově považovat karbamáty, snad pouze s výjimkou nízkého negativního účinku methomyly na kukly a středně toxického účinku carbosulfanu na imaga (obr. 3). K podobným závěrům došli rovněž Pitts, Pieters (1982) a Brandenburg (1985).

Velmi rozdílné výsledky byly získány po postřiku testovaného hmyzu pyrethroidy (obr. 4, 5). Nejmenší negativní účinek byl zjištěn u flucythrinate, který způsoboval pouze 10% mortalitu slunéček, což je v souladu s údaji publikovanými čínskými autory (Zheng, Wang, 1987), kteří ověřovali toxicitu flucythrinate rovněž na slunéčka *Coccinella septempunctata* L. K podobným závěrům dospěli rovněž Pree, Hagley (1985), podle jejichž názoru jsou z celé skupiny ověřovaných pyrethroidů nejméně toxické fenvalerate a flucythrinate.

Z novějších pyrethroidních insekticidů lze pro systém integrované ochrany chmele doporučit přípravek Sumialpha 5EC (s-fenvalerate), který přestože způsoboval poměrně vysokou mortalitu vývojových stadií slunéček, působil poměrně málo negativně na jejich dospělce, jak je patrné z tab. I a obr. 5. Podobný účinek byl zjištěn též u přípravků Mavrik 25 EC (fluvalinate) a Talstar 10 EC (biphenrin).

Vzhledem k tomu, že odolnost jednotlivých vývojových stadií afidofágních slunéček vůči některým pesticidům byla různá, lze vhodným termínem aplikace těchto přípravků v závislosti na abundanci predátorů v dané vegetační růstové periodě chmele do určité míry regulovat negativní působení pesticidů na tento užitečný hmyz.

Literatura

- BLÜMEL, S.: Investigations on insecticide resistance of *Phorodon humuli* in Austria. In: IOBC/WPRS Bull. XI/5, 1988, s. 3-9.
- BONESS, M.: Peropal, Alstystin and Cropotex: Evaluations of their effects on beneficial arthropods. Pfl.-Schutz. Nachr. Bayer, 36, 1983, s. 38-53.
- BRANDENBURG, R.: The effects of field applications of insecticides for variegated cutworm, *Peridroma saucia* (Hubner) (Noctuidae: Lepidoptera) control on non-target arthropods in alfalfa. J. Kans. ent. Soc., 58, 1985, s. 437-441.
- CRANHAM, J. E. — FIRTH, S. I.: Hop aphid management studies, 1980—1983. In: IOBC/WPRS Bull. VII/6, 1984, s. 24-32.
- FRANZ, J. M. et al.: Results of a joint pesticide test programme by the Wk Grp: Pesticides and beneficial arthropods. Entomophaga, 25, 1980, s. 231-236.
- HASSAN, S. A. et al.: Results of the third joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS — Wk Grp: Pesticides and beneficial organism. Z. angew. Ent., 8, 1987, s. 92-107.
- KALUSHKOV, P. K.: Účinek pěti insekticidů na slunéčka, predátory mšice chmelové a makové. [Kandidátská disertace.] Praha, 1980, 116 s. Ent. Úst. ČSAV.
- PASQUALINI, E. — MALAVOLTA, C.: Possibilità di contenimento naturale di *Panonychus ulmi* (Koch) (Acarina, Tetranychidae) su melo in Emilia Romagna. Boll. Inst. ent. Guido Grandi Univ. Bologna, 39, 1985, s. 221-230.
- PATERNOTTE, E. — STERK, G. — SCHMIDT, H.: Etude de l'action de differents fongicides et insecticides sur la faune des arbres fruitiers. In: Bull. SROP, 9, 1986, s. 15-28.

- PITTS, D. L. — PIETERS, E. P.: Toxicity of chlordimeform and methomyl to predators of *Heliothis* spp. on cotton. J. econ. Ent., 75, 1982, s. 353-355.
- PREE, D. G. — HAGLEY, E. A. C.: Toxicity of pesticides to *Chrysopa oculata* Say (Neuroptera: Chrysopidae). J. econ. Ent., 78, 1985, s. 129-132.
- RIPPER, W. E. — GREENSLADE, R. M. — HARTLEY, G. S.: Selective insecticides and biological control. J. econ. Ent., 44, 1951, s. 448-459.
- VOSTREL, J.: Vývoj populace *Phorodon humuli* (Schrank) na chmelu, faktory jeho regulace a možnosti jejich využití v integrované ochraně chmele. [Kandidátská disertace.] Žatec, 1990, 135 s. Výzk. Šlecht. Úst. chmel.
- ZELENÝ, J. — VOSTREL, J. — RŮŽIČKA, Z. — KALUSHKOV, P. K.: Impact of various pesticides on aphidophagous coccinellids. In Proc. Symp. Ecology and effectiveness of *Aphidophaga* III. SPB, Acad. Publ. Hague, 1988, s. 327-332.
- ZHENG, B. Z. — WANG, Z. G.: Toxicity of four insecticides to cereal aphid *Sitobion avenae* (F.), its predator seven spot ladybird *Coccinella septempunctata* and aphidiid parasitoid *Aphidius avenae* Haliday. Acta Agric. Univ. Pekinensis, 13, 1987, s. 173.

Došlo 22. 2. 1991

J. VOSTREL (Hop Research and Breeding Institute, Žatec):

Toxicity of some pesticides to aphidophagous ladybirds, natural enemies of damson-hop aphid.

Rostl. Výr., 37, 1991 (8) : 699-704.

Toxicity of some pesticides was studied for natural enemies of damson-hop aphid (*Phorodon humuli* Schrank) in laboratory conditions. Pesticides commonly used or still using in practical hop protection against harmful agents were selected for the trial. At the same time the attention was paid to some prospective insecticides. Toxicity of 24 pesticides total was studied (four fungicides, four acaricides and 16 insecticides). Each preparation tested exhibited negative effect on eggs, larvae, pupae and imagoes of aphidophagous ladybirds. Average mortality rate (expressed in percent) was the lowest when acaricides were applied. Fungicides were a little more toxic. Insecticides caused comparatively high mortality in all developmental stages of ladybird *Coccinella septempunctata* L. Ladybird imagoes were more resistant than different stages of development. Based on the results obtained, the following insecticide preparations may be recommended to protect hop plants: flucythrinate, fenvalerate, s-fenvalerate, fluvalinate and biphentrin. As the resistance of different developmental stages of aphidophagous ladybirds to some pesticides varied markedly, the negative effect of pesticides on this useful insect species may be regulated to a certain degree through an apt date of application of these preparations in dependence on predatory abundance.

K o p e c k ý J.:	The effect of trickle irrigation on the hops yield and quality .	669
Š n o b l J.:	Relationships among soil reaction, yield and quality of hops .	675
M a ř á t k o J.:	The effect of gradated phosphorus application rates on the yield and quality of hops .	679
P e t r l í k Z., Š t y s Z.:	Biological method used for evaluating the hop quality treatment against downy mildew of hops .	685
G e s n e r M.:	Directed hop protection at the present state of resistance of downy mildew of hops to insecticides .	691
V o s t ř e l J.:	Toxicity of some pesticides to aphidophagous ladybirds, natural enemies of damson-hop aphid .	699

Rukopisy odevzdány k tisku 21. 6. 1991, podepsáno k tisku 1. 11. 1991

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl Final, s.p., 120 00 Praha 2, Legerova 22 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1991

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kačkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, 28. října 206, 709 90 Ostrava 9.