

P II 56

NKF

1304/89



26. VII. 1990



VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

CHMEL

356508

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001043794

7

ROČNÍK 34 (LXI)

PRAHA

ČERVENEC 1988

CENA 18 Kčs

ROYAL 34 (7)

673—784

CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. František Hron, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, CSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zenišečeva, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Václav Fric, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH — Chmel

Rybáček V.: Faktory ovlivňující jakost chmelových hlávek	673
Kulinič M. A., Rígr A., Beránek F.: Hodnocení hospodářských genotypů chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.) v mezinárodním pokusu	675
Beránek F., Rígr A.: Genetická proměnlivost znaků v rodinách po křížení chmele	683
Rígr A., Beránek F.: Klonové šlechtění českého jemně aromatizovaného chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.)	693
Rybáček V.: Vliv mateřských rostlin na biologické a hospodářské vlastnosti chmelových kořenáčů a jejich porostů	703
Svoboda P.: Hormonální regulace růstu izolovaných vrcholových meristémů chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.) v kultuře <i>in vitro</i>	713
Štranc J., Makovec K., Fric V., Pazourek J.: Stanovení vhodného teplotního a vlhkostního režimu při dlouhodobém skladování kořenáčů chmele	717
Makovec K., Štranc J., Fric V.: Vliv termínu výsadby a jakosti sádky na výtěžnost chmelových kořenáčů	723
Rybáček V., Hradecká D.: Vliv sklizňové dekapitace na růstovou a reprodukční charakteristiku tří- a čtyřletých chmelových rostlin	731
Kopecký J.: Vliv sponu výsadby a třířevového zavádění na výnosy chmele	741
Štranc J., Váňa J.: Využití chmeliny k výrobě organických hnojiv v modelovém fermentačním pokusu	749
Šnobl J.: Mimokořenová výživa chmele kapalnými hnojivy	755
Petrlik Z., Štys Z.: Vliv moření sádky chmele fungicidy na výtěžnost kořenáčů	765
Vostřel J.: Využití některých netradičních metod v ochraně chmele proti živočišným škůdcům	771
Fric V., Makovec K., Lištanský J., Andert A.: Kvalita piva uvařeného ze zmrazených chmelových hlávek	779

JUBILEUM

Fric V.: K životnímu jubileu doc. ing. Lubomíra Venta, CSc.	692
---	-----

RECENZE

Zahradníček J.: D. W. Jeffrey: Soil-Plant Relationships — An ecological approach	712
Zahradníček J.: V. P. Gutschick: A Functional Biology of Crop Plants	730
Zahradníček J.: H. Kindl: Biochemie der Pflanzen	748
Švehlík R.: D. Zachar, K. Jůva a kol.: Využití a ochrana vod v ČSSR	754
Chlumská J.: Biotechnika a biopreparáty v ochraně rostlin	770

СОДЕРЖАНИЕ — Хмель

Кулинич М. А., Ригр А., Беранек Ф.: Характеристика хозяйственных признаков генотипов хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.) в международном опыте	682
Беранек Ф., Ригр А.: Генетическая изменчивость признаков в семьях после скрещивания хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.)	690

Faktory ovlivňující jakost chmelových hlávek

Kulturní odrůdy chmele se od populací planého chmele odlišují především lepší vyrovnaností a vyšší jakostí hlávek. Protože v populacích planého chmele jsou zastoupeny samčí rostliny, vytvářejí se v hlávkách plody, které podstatně zhoršují jejich jakost. I když se zabránilo opylení planého chmele, je jakost jeho hlávek nízká. Z toho lze odvodit, že na vytváření jakostních hlávek se podílely faktory, které vedly ke zkulturnění chmele v minulosti, tedy v průběhu jeho fylogeneze.

V současné době je to velký počet faktorů, které působí v průběhu celé ontogeneze, ročního životního cyklu a v průběhu organogeneze kulturních chmelových rostlin. Podle sdělení japonského badatele Kubo z roku 1981 existuje 35 faktorů, které ovlivňují jakost chmelových hlávek. Ve skutečnosti je těchto faktorů více, ovšem některé z nich mají nepatrný význam. Z biologického hlediska rozdělujeme faktory na skupinu faktorů vnitřních (endogenních) a vnějších (exogenních). Tomuto rozdělení také odpovídají dvě hlavní skupiny zkulturňujících zásahů, a to skupina zásahů, jimiž se tvarují chmelové rostliny a současně se mění jejich vnitřní korelace, a skupina zásahů, která mění vnější ekologické podmínky v pedosféře a atmosféře chmelnic.

V průběhu fylogeneze prvním zkulturňujícím zásahem, který se uplatňoval již u planého chmele, byla sklizňová dekapitace nadzemních částí chmelových rostlin, která byla současně důležitým selekčním zásahem, zvyšujícím rané rostliny v populaci planých rostlin a také v populacích kulturních rostlin na chmelnicích. Základním zkulturňujícím zásahem v porostech pěstovaného chmele bylo a dosud je zavádění, při kterém se ponechává jen asi deset procent rév a ostatní se odstraňují. Tím se mění korelace mezi nadzemní a podzemní částí chmelových rostlin, což opět přispívá k ranosti, lepší vyrovnanosti a vyšší jakosti chmelových hlávek.

Uvedené základní zkulturňující zásahy, které se u nás uplatňovaly po tisíciletí, vyústily k vytvoření velmi rané odrůdy 'Staročeský červeňák', ze kterého pocházely stejně rané odrůdy 'Starožatecký červeňák' a 'Starouštický červeňák'. Jejich extrémní ranost se podílela na vytvoření jejich špičkové jakosti, která však byla spojena s nízkým výnosem hlávek.

Souběžně s uvedenými zásahy působily též změny v ekologických podmínkách pěstování chmele. Již na počátku zkulturňování planého chmele se rostliny přizpůsobovaly podmínkám stanovišť obohacených o organické dusíkaté látky. Vyšší příjem dusíkatých látek z vnějšího prostředí vedl ke snížení významu mukorrhizy, která je všeobecně rozšířena u planých chmelových rostlin. V průběhu staletého pěstování chmele docházelo k prohlubování půdy ve chmelnicích ruční rigolací, podobně jako na vinicích při zvýšeném hnojení animálními hnojivy. Již v minulém století bylo pak toto hnojení postupně doplňováno některými hnojivy minerálními.

Pěstování chmele na úrodných půdách vzniklých na vysušených Polepských blatech podnítilo snahy zaměřené na získání úrodnějších chmelových rostlin. To se podařilo zejména vyšlechtěním poloraného Semšova chmele, který byl důsledkem pozitivního individuálního výbě-

ru z odrůdy 'Starouštický červeňák', který provedl S e m š v roce 1856. K opožďování vegetace přispěl též hluboký jarní řez, který se podle M o h l a (1906) též nejdříve uplatňoval na Polepských blatech.

V současné době jsou vydatným minerálním hnojením půdy ve chmelnicích obohaceny nejen některými makroelementy, ale i některými mikroelementy. Péče o chmelové rostliny se však snížila. Tyto skutečnosti by měly být středem pozornosti biologického výzkumu, ale též šlechtění a množení chmele, stejně tak i výzkumu v technologii výroby a ochraně chmelových porostů. V monotematickém čísle časopisu Rostlinná výroba věnovaném chmelařské problematice jsou soustředěny příspěvky z výše uvedených vědních oborů. Z nich je zřejmé zaměření nejen za zachování tradiční špičkové jakosti chmelových hlávek, ale i na její další zvýšení.

Prof. ing. Václav R y b á č e k, CSc.

HODNOCENÍ HOSPODÁŘSKÝCH ZNAKŮ GENOTYPŮ CHMELE (*HUMULUS LUPULUS* L.) V MEZINÁRODNÍM POKUSU

M. A. Kulinič, A. Rígr, F. Beránek

KULINIČ, M. A. — RÍGR, A. — BERÁNEK, F. (Naučno-issledovatel'skij i projektotechnologičeskij institut chmelovodstva, Žitomír; Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Hodnocení hospodářských znaků genotypů chmele (*Humulus lupulus* L.) v mezinárodním pokusu*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7): 675-682.

Výsledky odrůdového pokusu umožnily srovnání variability potomstev různých křížení. Mateřská odrůda 'Northern Brewer' poskytla potomstvu vyšší výnos i obsah hořkých látek, zejména alfa-hořkých kyselin, ale nižší odolnost vůči peronospoře chmelové. Potomstvo mateřských odrůd 'Brewers Gold' a 'Bullion' je výrazně odlišnější v odolnosti vůči peronospoře chmelové, což prokázaly výsledky laboratorních testací s infekcí peronospory na listech chmele *in vitro*. Genotyp Sm 2933 lze použít jako zdroj vysokého obsahu alfa-hořkých kyselin (13,25 %). Z hospodářského hlediska jsou významná novošlechtění s vysokým výnosem alfa-hořkých kyselin na 1 ha chmelnice (Sm 3060 — 286 kg, Sm 2672 — 280 kg, Sm 3288 — 240 kg i další).

chmel; šlechtění; odrůdové zkoušení; variabilita znaků; peronospora chmelová

Odrůdy chmele mají nezastupitelnou úlohu v intenzifikaci pěstování. Úkolem šlechtitelské práce je vytvářet pro danou pěstitelskou oblast optimální odrůdy, vhodné především z ekonomického hlediska. Pro naše chmelařské oblasti je nutné uplatnit odrůdy, jejichž předností je pravé, jemné, ušlechtilé aróma, bez ohledu na nižší výnos a obsah hořkých látek. Vyhledávání nových genotypů je proto limitováno dosažením ušlechtilého arómatu jako základního předpokladu získání nové odrůdy. Tato okolnost je základem při šlechtění našich odrůd chmele. Abychom se vyrovnali světové šlechtitelské úrovni, bylo v padesátých letech přistoupeno ke šlechtění s použitím křížení. Na tento úsek nebyl kladen zvláštní zřetel, byly ovšem získány pozitivní výsledky, které se od roku 1978 začaly využívat, neboť VŠÚCH v Žatci navázal širší spolupráci s obdobným chmelařským ústavem v SSSR (NIPTICH) v Žitomíru. Pro vytvoření dočasného šlechtitelského kolektivu bylo do spolupráce nejprve zahrnuto plánovité křížení a výměna semen a v další etapě pak byly založeny mezinárodní odrůdové pokusy v Žitomíru a v Žatci, kde se uplatnila novošlechtění získaná společným šlechtitelským postupem. Pro čs. chmelařství, které produkuje finální výrobek především na export, nepředstavuje zmíněný postup převratnou koncepci, avšak z hlediska perspektivních potřeb může znamenat obohacení genofondu s jeho případným využitím v budoucnosti.





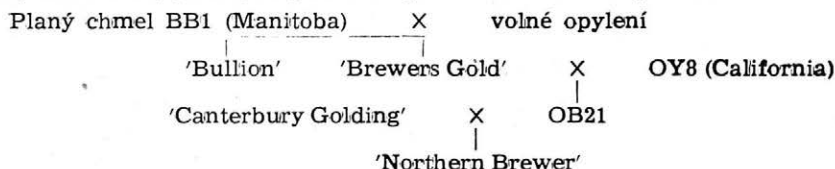
MATERIAL A METODY

Mezinárodní odrůdový pokus (MOP) s novošlechtěními chmele, získanými v rámci šlechtitelské činnosti podle ujednocené metodiky, byl založen na podzim roku 1982. Každé pracoviště (VŠÚCH, Žatec a NIPTICH, Žitomír) poskytlo deset novošlechtění a dvě kontrolní odrůdy. Všechna novošlechtění byla vybrána z potomstev různého původu. Kontrolní odrůdy jsou standardy pěstitelsky rozšířené v obou zemích: 'Osvaldův klon 72' a 'Zlatan' z VŠÚCH, Žatec a 'Klon 18' a 'Poleský' z NIPTICH, Žitomír. Celková výsadba zahrnovala 24 odrůd ve třech opakováních po osmi rostlinách. Z VŠÚCH bylo do pokusu zařazeno sedm novošlechtění s různým podílem anglické odrůdy 'Northern Brewer' v genotypu, kterou doplňuje v původu 'Osvaldův klon 126' a standardní 'Osvaldův klon 72'. Jde o rostliny získané ze semen, běžně nazývané semenáči, označované Sm, a sice Sm 2494, 2674, 2704, 3367, 3401, 3455 a 3654. U dalšího novošlechtění Sm 2747 je původem 'Osvaldův klon 126' a 'Osvaldův klon 72' při zpětném křížení do generace F₂. Sm 3060 byl vybrán v linii (F₄) rodičů: mateřská odrůda 'Osvaldův klon 72' a samčí rostliny planého chmele označené 'Colorado' (původem USA). Desáté novošlechtění VŠÚCH Sm 3854 pochází ze semen křížení mateřské odrůdy 'Eurhop' (velmi podobná nebo shodná s odrůdou 'Brewers Gold') s otel, označeného 'Panfilský'. Uvedené kří-

covskou rostlinou — výběr planého chr
žení bylo uskutečněno v Žitomíru.

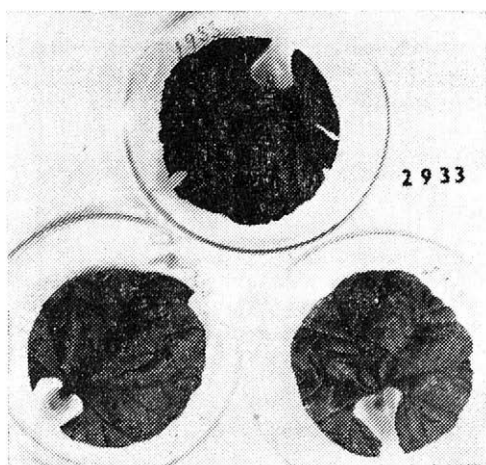
K původu novošlechtěných poskytnutých do MOP pracovištěm NIPTICH, Žitomír lze uvést, že většina z nich obsahuje podíl mateřských odrůd, kterými jsou rovněž významné světové odrůdy získané v Anglii 'Bullion' a 'Brewers Gold', jež jsou zároveň navzájem sesterskými semenáči.

Z následujícího schématu je patrný původ všech tří odrůd s vysokým výkonnostním potenciálem, použitých převážně pro křížení (Neve, 1964).

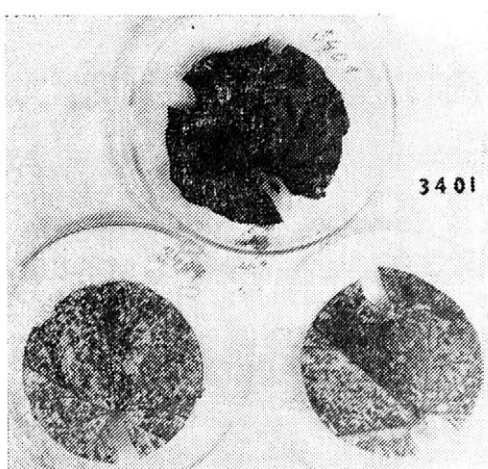


Odrůda 'Bullion' byla matkou Sm 1556, 1591, 2793 a 2971, odrůdy 'Brewers Gold' nebo 'Eurhop' byly mateřskou rostlinou pro Sm 2760, 2827 a 2933. Sm 3017 byl vybrán v NIPTICH v potomstvu křížení Sm 2332 × volné opylení. Obě zmíněné rostliny byly pěstovány celou vegetací na gama-poli. Sm 3288 (obr. 1) pochází rovněž ze semen získaných křížením ve VSÚCH z kombinace křížení Sm 2693 × Sm 66/8. Potomstvo bylo vypěstováno v NIPTICH, kde byl také uskutečněn výběr. Novošlechtění označené K 13-43 je výběrem planého chmele z kyjevské oblasti.

Odrůdy byly sledovány v MOP, založeném na účelovém objektu VSÚCH ve Stekniku v letech 1983 až 1986. Byly zjišťovány hlavní kvalitativní a kvantitativní znaky. Výnos je uváděn v kg čerstvého chmele z jedné dvojice rév. Odebrané vzorky při sklizni jsou individuálně sušeny a slouží k provedení chemického a mecha-



2. Infekce peronosporou chmelovou (odolný Sm 2933) — Infection with downy mildew (resistant Sm 2933)
horní Petriho miska — kontrolní list
dole — dvě opakování infekce



3. Infekce peronosporou chmelovou (náchylný Sm 3401) — Infection with downy mildew (susceptible Sm 3401)
horní Petriho miska — kontrolní list
dole — dvě opakování infekce

nického rozboru i k obchodnímu posouzení. Chemické analýzy jsou prováděny rozbořem podle Wöllmera (ČSN 46 2520), při kterém se stanoví obsah veškerých pryskyřic, měkkých pryskyřic, alfa-hořkých kyselin, beta-fraakce a tvrdých pryskyřic. Analýza podle Wöllmera byla provedena v prvním opakování. Dále ze vzorků ve všech třech opakováních byla stanovena konduktometrická hodnota (KH), což je vlastně zjištění obsahu alfa-hořkých kyselin expeditivní metodou, ovšem dosažené hodnoty bývají zhruba o 5 až 10 % nižší než hodnoty stanovené Wöllmerovou metodou. Z mechanického rozboru je zjišťována průměrná délka věténka hlávek chmele, počet článků věténka a z těchto údajů je vypočítána hustota zalomení větének a podíl hmotnosti větén na hmotnosti hlávek. V obchodním posouzení vzorku hlávek se určuje poškození hlávek peronosporou chmelovou (PE), celkový vzhled hlávek a vůně.

Ke sledování znaků a vlastností odrůd v MOP bylo přiřazeno i testování odolnosti vůči peronospoře chmelové (*Pseudoperonospora humuli* Miy. et Tak.) metodou umělých infekcí *in vitro* (obr. 2 a 3). Do Petriho misek vyložených vlhkým filtračním papírem je vkládána listová výšeč o průměru 60 mm včetně příslušné části řapíku o délce ca 4 až 5 mm, který se obalí vlhkou vatou. Peronosporová zoosporangiová suspenze se získá z přirozeného napadení na listech opláchnutím destilovanou vodou a uložením ve vhodném prostředí. Při uvolňování zoospor je suspenze nanášena elektrickou nebo ruční stříkací pistolí na připravené listy v Petriho miskách. Vyhodnocení stupně poškození se uskutečňuje přibližně po sedmi dnech subjektivním posuzováním poškozené plochy listů ve srovnání s kontrolou. Boduje se od 0 do 5 bodů, přičemž pět bodů představuje maximální poškození.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ve výnosu je mezi sledovanými novošlechtěními značný rozdíl (tab. I). Hodnoty se pohybují od 0,21 kg čerstvého chmele z dvojice rév (K 13—43) do 2,32 kg (Sm 3288). Výnos 2,0 kg z dvojice rév představuje sklizeň 2,96 t/ha. Této úrodnosti dosáhlo celkem šest novošlechtění, kromě zmíněného Sm 3288 dále v pořadí Sm 2674, 2704, 2747, 3017 a 2494. U všech uvedených novošlechtění je v původu odrůda 'Northern Brewer'. Čtyři kontrolní odrůdy dosáhly shodně výnosu kolem 1 kg čerstvého chmele z dvojice rév, což ve sponu 100 X 300 cm představuje

I. Hlavní ukazatelé výkonu novošlechtění v mezinárodním odrůdovém pokusu — The main parameters of the performance of new varieties in an international variety trial

Obsah hořkých látek v sušině (%)								Mechanický rozbor				Obchodní posudek		
Označení odrůdy	výnos chmele v kg na dvojici rév	veškeré pryskyřice	měkké pryskyřice	alfa-kyseliny	beta-kyseliny	tvrdé pryskyřice	Ø alfa-kyseliny KH I,II, III op.	Ø délka vřeten v mm	Ø počet článků	% vřeten v hmotnosti hlávek	hustota	peronospora chmelová max. 9 bodů	celkový vzhled max. 9 bodů	vůně max. 9 bodů
2494	2,06	17,55	15,43	8,42	7,05	2,07	7,81	15,0	9,5	8,4	6,4	5,5	6,1	5,4
2674	2,27	15,45	17,52	8,57	8,95	2,20	8,33	12,7	9,9	7,5	7,8	4,9	6,1	5,9
2704	2,24	15,90	13,45	7,72	5,72	2,45	7,69	16,5	9,8	8,3	6,2	6,6	7,0	6,0
2747	2,18	16,35	14,50	6,10	8,40	1,85	5,86	12,9	9,3	7,1	7,2	5,6	6,8	6,0
3060	1,97	22,23	20,35	11,85	8,50	1,88	10,91	15,4	10,1	8,4	6,7	6,1	6,9	5,3
3367	1,83	21,97	19,45	10,62	8,82	2,52	8,86	17,3	10,8	9,6	6,3	6,6	6,1	5,9
3401	1,48	19,30	17,20	7,87	9,32	2,10	7,47	19,6	11,5	7,3	5,9	5,3	9,0	5,1
3455	1,91	19,92	17,65	10,22	7,42	2,27	9,61	15,1	11,3	7,8	7,5	5,8	6,1	5,5
3654	1,32	20,72	18,72	10,45	8,27	2,00	10,26	16,2	10,0	8,1	6,2	5,9	6,4	5,5
3854	1,86	17,42	15,15	6,47	8,67	2,27	5,99	16,2	11,0	10,4	6,8	6,0	5,0	5,3
1556	1,75	16,62	14,27	7,57	6,70	2,35	7,25	13,4	8,9	9,1	6,7	5,6	6,3	5,6
1559	1,40	15,17	13,10	6,92	6,02	2,07	6,51	13,4	9,2	9,3	6,9	5,6	5,9	5,4
2760	1,21	19,05	16,57	7,40	9,17	2,47	6,78	15,5	9,0	9,6	5,8	5,4	6,3	4,5
2793	1,46	18,57	16,20	7,72	8,47	2,50	6,91	15,1	9,3	8,0	6,3	6,4	6,4	5,4
2827	1,03	15,77	13,77	7,10	4,63	2,03	6,74	19,4	9,6	9,5	5,0	4,8	6,0	4,8
2933	0,86	24,27	21,65	14,30	7,35	2,62	13,25	16,8	9,4	7,3	5,7	5,9	7,0	4,6
2971	0,89	19,20	17,33	9,45	7,87	1,87	8,47	13,7	8,7	8,1	6,4	5,8	5,5	5,2
3017	2,07	17,40	15,30	7,25	8,05	2,10	6,78	18,6	10,5	8,9	5,7	6,0	6,6	5,6
3288	2,32	18,30	15,62	7,55	8,17	2,57	6,98	16,2	9,9	8,0	6,1	6,5	6,8	5,8
K 13-43	0,12	14,80	12,40	5,90	6,50	2,60	5,67	14,6	9,1	9,6	6,3	3,0	6,0	4,0
K 18	0,93	13,42	11,70	4,02	7,67	1,72	4,44	15,3	9,5	8,6	6,3	5,3	6,4	6,0
Poleský	1,26	19,35	16,90	9,45	7,45	2,45	9,11	16,7	10,2	8,1	6,1	5,2	6,3	5,3
Zlatan	0,98	14,45	12,57	4,82	7,75	1,87	4,47	13,2	8,8	8,8	6,7	5,3	6,5	7,1
Klon 72	0,91	14,35	12,62	5,50	7,12	1,72	4,74	15,0	9,2	9,1	6,2	5,1	6,9	7,3

výnos 1,48 t/ha. Této úrodnosti dosahují v pěstitelském provozu nejlepší chmelařská hospodářství.

Co se týká obsahu hořkých látek, novošlechtění Sm 2933 se výrazně odlišuje od ostatních. Jeho obsah veškerých měkkých pryskyřic a alfa-hořkých kyselin je mnohem vyšší nežli u ostatních odrůd včetně kontrolních. Vykazuje zvlášť vysoký obsah alfa-hořkých kyselin, které z ekonomického a pivovarského hlediska náleží k předním složkám pivovarsky cenných látek. Obsahovou hodnotou v průměru zkoušených let a opakování 13,25 % v sušině hlávek chmele lze toto novošlechtění zařadit mezi odrůdy označované superalfa. Veškerých pryskyřic obsahuje 24,27 %. Sm 2933 je výběrem pracoviště NIPTICH a pochází z potomstva křížení 'Eurhop' X Sm 25. Přes 20 % zmíněné složky dále obsahují tři novošlechtění v pořadí podle obsahu Sm 3060, 3367 a 3654.

Kontrolní odrůdy klonového původu vykazují standardní obsah veškerých pryskyřic 13,42 až 14,45 % kromě odrůdy 'Poleský', která této složky vykazovala 19,35 %, která je však odlišného původu. Podobně je tomu i v obsahu alfa-hořkých kyselin, kde klonové kontroly vykazují v průměru všech stanovení obsah od 4,44 do 4,74 % a odrůda 'Poleský' 9,11 %. Kontrolní odrůda 'Poleský' byla do MOP použita záměrně pro srovnání výkonností a zejména výtěžností alfa-hořkých kyselin z jednotky plochy chmelnice. Množství alfa-hořkých kyselin z 1 ha plochy je počítáno podle vzorce:

počet rostlin na 1 ha	kg čerstvého chmele na 1 rostlinu	procentuální obsah hořkých látek
	4,5	100

(kde hodnota 4,5 představuje koeficient přepočtu na suchý chmel)

Nejvýkonnější novošlechtění s ohledem na produkci alfa-hořkých kyselin z 1 ha plochy chmelnice podává tento přehled:

		Produkce v kg alfa-kyselin/ha	Variační koeficient obsahu alfa-kyselin [%]
Novošlechtění	Sm 3060	286,5	7,62
	Sm 2674	280,1	3,96
	Sm 2704	255,1	5,08
	Sm 3455	244,7	5,30
	Sm 3288	239,8	6,30
	Sm 2494	238,3	9,47
	Sm 3367	216,1	17,04
Kontrolní odrůdy	'Poleský'	153,0	5,07
	'Klon 72'	63,8	12,02
	'Zlatan'	64,8	6,28
	'Klon 18'	55,0	11,51

Jestliže se v současné době v technologii přípravy piva hodnotí a dávkuje chmel v přepočtu alfa-hořkých kyselin na 1 hl piva podle analýz chmele, pak je z tohoto pohledu zřejmý úspěšný výsledek šlechtění.

II. Umělé infekce peronosporou chmelovou (*Pseudoperonospora humuli* Miy. et Tak.); mezinárodní odrůdový pokus, Stekník — Artificial infections with downy mildew (*Pseudoperonospora humuli* Miy. et Tak.); international variety trial, Stekník

	Rok			Průměr 1983–1985
	1983	1984	1985	
Osvaldův klon 72	2,75	1,88	2,25	2,29
Zlatan	1,00	1,25	1,50	1,25
2495	2,75	1,88	2,50	2,38
2674	3,00	1,75	2,50	2,42
2704	1,00	1,12	1,00	1,04
2747	2,25	1,62	1,25	1,71
3060	2,50	3,38	2,00	2,63
3367	2,50	3,25	3,00	2,92
3401	2,00	3,12	2,00	2,42
3455	4,00	3,00	2,25	3,08
3654	2,50	1,25	2,25	2,00
3454	1,50	2,25	0,75	1,50
Průměr	2,31	2,15	1,94	2,14
Klon 18	1,25	1,00	1,00	1,08
Poleský	3,25	1,12	1,25	1,87
K 13-43	0,00	1,00	0,75	0,58
1556	0,50	0,88	0,75	0,71
1559	1,00	0,88	0,50	0,79
2760	0,25	0,75	0,25	0,42
2793	0,75	2,12	2,00	1,62
2827	2,00	1,75	1,00	1,58
2933	1,75	1,50	1,00	1,42
2971	1,50	0,50	0,50	0,83
3017	1,00	1,00	2,00	1,33
3288	0,75	2,12	1,50	1,46
Průměr	1,27	1,30	0,96	1,14

nejvyšší stupeň poškození = 5 bodů

Variační koeficient obsahu alfa-hořkých kyselin byl počítán z průměrů čtyř opakování jednotlivých let a ukazuje na vysokou vyrovnanost špičkových odrůd v obsahu zmíněné složky. Při sledování dědičnosti obsahu alfa-hořkých kyselin u výběru odrůd v potomstvu podle použitých matečných rostlin ke křížení se ukázalo, že sedm novošlechtění Sm z potomstva odrůdy 'Northern Brewer' vykazuje vyšší obsah veškerých pryskyřic (18,68 %) i alfa-hořkých kyselin (8,57 %) ve srovnání s výběry potomstva mateřských odrůd 'Bullion' a 'Brewers Gold'

[18,26 % veškerých pryskyřic, 7,74 % alfa-hořkých kyselin], přestože Sm 2933 poskytlo výrazné maximum obsahu alfa-hořkých kyselin [13,25 %].

Délka vřeténka hlávek chmele, určená mechanickým rozbořem, objektivně zjišťuje délku hlávky. Ze sledovaného souboru nejdelší hlávky vykazují Sm 3401, 2827 a 3017, které se relativně liší od všech ostatních odrůd včetně kontrolních. V průměrném počtu zalomení vřetének, udávaným počtem článků, se sledovaná novošlechtění výrazně neliší od kontrolních odrůd. V podílu hmotnosti vřeten na hmotnosti hlávek lze lépe hodnotit ty odrůdy, u nichž je procentické zalomení vřetének nižší. Z tohoto hlediska jsou nejlepší Sm 2747, 3401 a 2933. Výrazně nejvyšší zastoupení vřetének vykazuje Sm 3854. Hustota zalomení vřetének představuje ušlechtilost ve stavbě hlávky. Z MOP je možno nejlépe hodnotit odrůdy s hustotou 6,20 až 7,0 [počet článků vřeténka na 10 mm délky].

V obchodním posouzení hlávek chmele je poškození peronosporou hodnoceno jako poměrně vyrovnané, kromě K 13—43 a Sm 2827. Rovněž tak celkový vzhled hlávek ukazuje, že novošlechtění jsou v tomto ohledu vyrovnaná. Ve vůni je patrný rozdíl mezi kontrolními odrůdami klonového původu a srovnávanými novošlechtěními.

Ve dvou opakováních po dobu tří let byly v laboratorních podmínkách prováděny umělé infekce peronosporou chmelovou. Infekce na listech prokázaly značné rozdíly v odolnosti vůči zmíněné nejdůležitější houbové chorobě chmele. Soubor odrůd zařazených do MOP pracovištěm VŠÚCH je mnohem náchylnější vůči peronospoře chmelové. V průměru let 1983 až 1985 je celkově soubor hodnocen 2,14 body ve srovnání s odolnějším souborem odrůd zařazených do MOP pracovištěm NIPTICH, kde celkové průměrné napadení peronosporou bylo hodnoceno pouze 1,14 body (tab. II). Mezi nejodolnější náleží kromě výběru z planého chmele (K 13—43) novošlechtění získaná křížením odrůdy 'Bullion', a to Sm 1556, 1559, 2971, a křížením odrůdy 'Eurhop' volným opylením Sm 2760. Novošlechtění s mateřskou odrůdou 'Northern Brewer' jsou náchylnější vůči peronospoře. Patří mezi ně Sm 3455, 3367, 3060 a další, která jsou ohodnocena více než dvěma body v subjektivním posouzení napadení.

Význam a průkaznost testování *in vitro* nesnižuje ani ta skutečnost, že hodnocení napadení hlávek peronosporou chmelovou, prováděné při obchodním posouzení, nezaznamenalo podstatné rozdíly.

Poděkování

Děkujeme ing. V. Zelenkovi, CSc., za provedené nanášení inokulor a následné zhodnocení infekce peronosporou chmelovou.

Literatura

- KULINIČ, M. A. — KRYLOVA, M. I. — RÍGR, A. — BERÁNEK, F. — ZELENKA, V.: Výsledky DMK pro šlechtění chmele za rok 1984. [Průběžná zpráva.] Zatec — Žitomír, VŠÚCH — NIPTICH 1984, s. 64.
NEVE, R. A.: New hop varieties: their production and evaluation. *Brewers' Guard*, 93, 1964, č. 11, s. 61-68.
ČSN 46 2520 Zkoušení chmele. 1984.

Došlo dne 6. 1. 1988

КУЛИНИЧ, М. А. — РИГР, А. — БЕРАНЕК, Ф. (Научно-исследовательский и проектно-технологический институт хмелеводства, Житомир; Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): *Характеристика хозяйственных признаков генотипов хмеля (*Humulus lupulus* L.) в международном опыте*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 675-682.

Результаты сортового опыта позволили сравнение вариативности потомств разных скрещиваний. Материнский сорт 'Northern Brewer' отдал потомству более высокий урожай и содержание горьких веществ хмеля, в основном альфа-горьких кислот, но пониженную устойчивость против пероноспороза хмеля. Потомство материнских сортов 'Brewers Gold' и 'Bullion' более отчетливо отличается в устойчивости против пероноспороза хмеля, что подтвердили результаты лабораторных аттестаций проводимых с инфекцией пероноспороза на листьях хмеля *in vitro*. Генотип Sm 2933 можно использовать как источник высокого содержания альфа-горьких кислот (13,25 %). С хозяйственной точки зрения знаменательными являются новые селекции с высоким урожаем альфа-горьких кислот на 1 га хмельника (Sm 3060 — 286 кг, Sm 2672 — 280 кг, Sm 3288 — 240 кг и другие).

хмель; новая селекция; сортовое испытание; вариативность признаков; пероноспороз хмеля

KULINIČ, M. A. — RÍGR, A. — BERÁNEK, F. (Scientific, Technical Projecting and Technological Institute of Hop Breeding, Zhitomir, USSR; Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *Evaluating the Economic Characteristics of the Genotypes of Hop (*Humulus lupulus* L.) in an International Trial*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 675-682.

The results of a varietal trial formed a basis for comparing the variability of the progenies from different crosses. The maternal variety 'Northern Brewer' provided its progeny with higher yields and higher contents of bitters, particularly the alpha-bitter acids, but also a lower resistance to downy mildew. The progenies of the maternal varieties 'Brewers Gold' and 'Bullion' were markedly different in resistance to downy mildew, as confirmed by the results of *in vitro* laboratory trials with mildew infection on the leaves of hop vines. The Sm 2933 genotype can be used as a source of the high content of alpha-bitter acids (13.25 %). From the economic point of view, a high importance is attached to the new varieties with high contents of alpha-bitter acids per 1 ha of hop garden (Sm 3060 — 286 kg, Sm 2672 — 280 kg, Sm 3288 — 240 kg and others).

hop; breeding; variety tests; variability of traits; downy mildew

KULINIČ, M. A. — RÍGR, A. — BERÁNEK, F. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Projekttechnologie für Hopfenbau, Žitomir; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Bewertung wirtschaftlicher Merkmale der Hopfengentotype (*Humulus lupulus* L.) in einem internationalen Versuch*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 675-682.

Anhand der Sortenversuchsergebnisse konnten wir die Variabilität der Nachkommenschaften verschiedener Kreuzungen beurteilen. Die Muttersorte 'Northern Brewer' gab der Nachkommenschaft einen höheren Ertrag und auch einen höheren Gehalt an Bitterstoffen, insbesondere an Alpha-Bittersäuren, aber gleichzeitig auch eine verminderte Hopfenperonosporaresistenz. Die Nachkommenschaft der Muttersorten 'Brewers Gold' und 'Bullion' unterscheidet sich in der Peronosporaresistenz, was anhand von Labortests mit der Peronospora-Infektion an den Hopfenblättern *in vitro* nachgewiesen werden konnte. Der Genotyp Sm 2933 kann als Quelle eines sehr hohen Gehaltes an Alpha-Bittersäuren (13,25 %) angewendet werden. Aus der ökonomischen Sicht sind die Neuzüchtungen mit einem hohen Ertrag an Alpha-Bittersäuren/ha Hopfengarten (Sm 3060 — 286 kg, Sm 2672 — 280 kg, Sm 3288 — 240 kg und andere) sehr wichtig.

Hopfen; Züchtung; Sortenprüfungen; Merkmalsvariabilität; Hopfenperonospora

Adresy autorů:

Ing. Adolf Rígr, CSc., ing. František Beránek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Michal A. Kulinič k. s. n., Naučno-issledovatel'skij i projektnotekhnologičeskij institut chmelovodstva, Leninova 289, Žitomir

GENETICKÁ PROMĚNLIVOST ZNAKŮ V RODINÁCH PO KRÍŽENÍ CHMELE (*HUMULUS LUPULUS* L.)

F. Beránek, A. Rígr

BERÁNEK, F. — RÍGR, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Genetická proměnlivost znaků v rodinách po křížení chmele (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 683-691.

Z osmi sledovaných rodin (H1 — H8) potomstev křížení pocházelo pět rodin (H1 — H5) z křížení významných světových odrůd s jednou samčí rostlinou ('Osvaldův klon 31') a tři rodiny (H6 — H8) z křížení, kde mateřskou odrůdou bylo novošlechtění Sm 2621 a různé samčí rostliny (79/4, 74/1, 72/2). V poměru pohlaví po křížení bylo v potomstvu 7 až 36 % samčích rostlin. Zabarvení révy potomstva vykazuje vysoký koeficient heritability v závislosti na rodičích. Nejlehče hodnocené znaky potomstva vykazovaly křížení se standardní kvalitní odrůdou 'Osvaldův klon 72'. Geneticky vzdálená mateřská odrůda 'Northern Brewer' v kombinaci se samčí rostlinou 'Osvaldova klonu 31' poskytla v potomstvu nejvyšší rozdíl výnosu, což lze přisoudit heteroznímu efektu. V dalších rodinách závisel výnos na úrodnosti mateřské rostliny. Totéž platí o obsahu hořkých látek a o délce hlávek. Z použitých samčích komponentů lze nejlépe vyhodnotit rostlinu označenou 72/2, která v kombinaci s Sm 2621 poskytla v potomstvu nejvyšší výnos, obsah alfa-hořkých kyselin i nejlepší aroma hlávek.

chmel; šlechtění křížením; hodnocení potomstva

Chmel má v rostlinné říši jako hospodářská plodina s ohledem na to, že je rostlinou dvoudomou, zvláštní postavení. Samičí keře vytvářejí po odkvětu hlávky, které produkují silice a nesou lupulinové žlázy, jež jsou zdrojem hořkých látek nepostradatelných při výrobě piva. Samčí keře se vyskytují v přírodě v porostech planého chmele převážně v oblastech kolem 50° severní šířky. V našich chmelařských oblastech je zákonem nařízeno jejich hubení, aby samovolné opylení nesnižovalo kvalitu hlávek. Pro svoji práci je šlechtitelé získávají při křížení a uchovávají v karanténních školkách.

Pro uvedenou dvoudomost je biologická a genetická podstata každého znaku a vlastnosti velmi složitá. Poznatky genetiky dokázaly, že při realizaci a manifestaci znaku spolupůsobí mnoho vloh. I při oligogenních znacích, při kterých lze pozorovat převážný vliv určité vlohy, působí mnoho genů. Ze šlechtitelského hlediska rozlišujeme kvantitativní a kvalitativní znaky, i když přesné rozdělení je někdy obtížné. I při čistě kvalitativních znacích můžeme přijímat jejich kvantitativní podstatu. Stupeň proměnlivosti kvalitativních znaků bývá však podstatně menší než u znaků kvantitativních, u kterých je dědičnost složitější a mnohdy závisí na aditivním účinku dědičných složek. Náleží sem i podstatné látky chmelových silic, vedle hořkých látek a tříslovin. Toto vše je ve šlechtění chmele prvořadě sledováno (Kralj, 1980; Maier, 1982; Neve, Darby, 1984).

Z ekonomických faktorů je přiřazován největší význam alfa-hořkým kyselinám. Jejich kvalitativní určení však není jednoznačné (Forster, 1984). Hořkost, k níž přispívá beta-fракce, je pozitivně hodnocena.

MATERIÁL A METODY

Pro sledování genetické proměnlivosti znaků v rodinách (tab. I) byly v první skupině vybrány různé samičí rostliny chmele a kříženo s jedním otcovským partnerem. Jako samičí rostliny byly zvoleny významné světové odrůdy ve šlechtění široce využívané: 'Northern Brewer', 'Brewers Gold' (Neve, 1983), dále naše novošlechtění označené Sm 2621 a Sm 2693 a standardní nejrozšířenější odrůda čs. sortimentu 'Osvaldův klon 72'. Ke skutečné charakteristice zmíněných odrůd lze uvést: 'Osvaldův klon 72' je typickým představitelem žateckých poloraných červenáků, s vynikajícím jemným arómatem hlávek. Ve srovnání s odrůdami světového sortimentu poskytuje poměrně nižší výnosy a nižší obsah hořkých látek. Barva révy je světle zelenočervená, pazochy středně dlouhé, výška nasazení hlávek 250 cm, délka hlávek 3,0 až 3,4 cm.

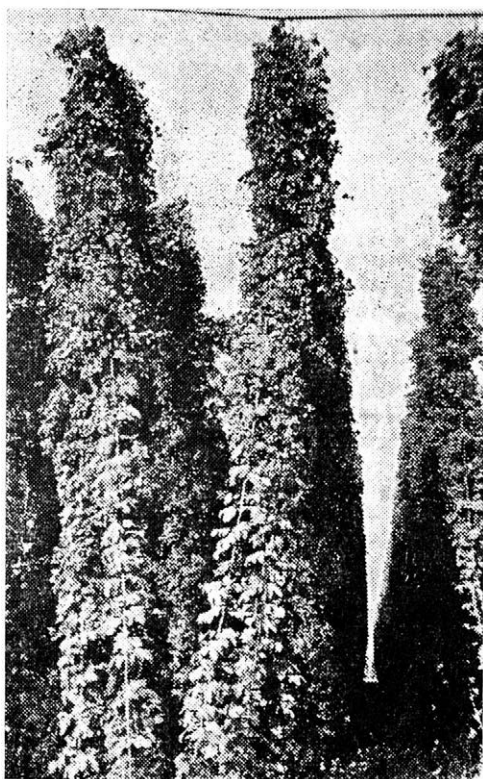
Novošlechtění Sm 70/2621 pochází z křížení, kde mateřskou rostlinou byla odrůda 'Northern Brewer' opylovaná směsí samčího pylu. Mateřská rostlina byla ve vegetaci ozářena dávkou 1040 rtg a v zimním období 2200 rtg. Odebraná sadba vytvořila rostlinu s mnoha radiomorfózami, která byla opylena směsí pylu a ze semen získána Sm 2621. Keře této odrůdy (obr. 1) vytváří válcovitý habitus, se středně dlouhými pazochy, poměrně řídkým nasazením delších hlávek od 150 cm výšky rostliny. Barva révy je označována jako červená, délka vegetační doby činí 132 dní. Z použitých a popisovaných mateřských rostlin ke křížení vykazuje nejvyšší obsah alfa-hořkých kyselin.

Výchozím materiálem u novošlechtění Sm 71/2693 je 'Osvaldův klon 72', 'Osvaldův klon 126' a odrůda 'Northern Brewer'. Sm 2693 se vyznačuje vysokými výnosy i bohatým obsahem hořkých látek. Předností odrůd s vysokým obsahem

I. Původy a rozsah rodin Sm 85 — The origins and ranges of the families of Sm 85

Skupina křížení	Označení křížení	Rodiče	Počet vysetých semen	Počet rostlin vysázených do hybridní školky	Počet rostlin vybraných ke sklizni	Výběry kmenových matek do hybridní školky
I.	H1	klon 72 × klon 31	400	80	7	—
	H2	Sm 2621 × klon 31	400	180	10	6
	H3	Sm 2693 × klon 31	400	180	11	2
	H4	Northern Brewer × × klon 31	400	160	11	9
	H5	Brewers Gold × × klon 31	400	150	9	3
		Celkem	2000	750	48	20
II.	H6	Sm 2621 × 79/4	400	180	12	10
	H7	Sm 2621 × 74/1	400	200	9	1
	H8	Sm 2621 × 72/2	400	180	12	12
		Celkem	1200	560	33	23

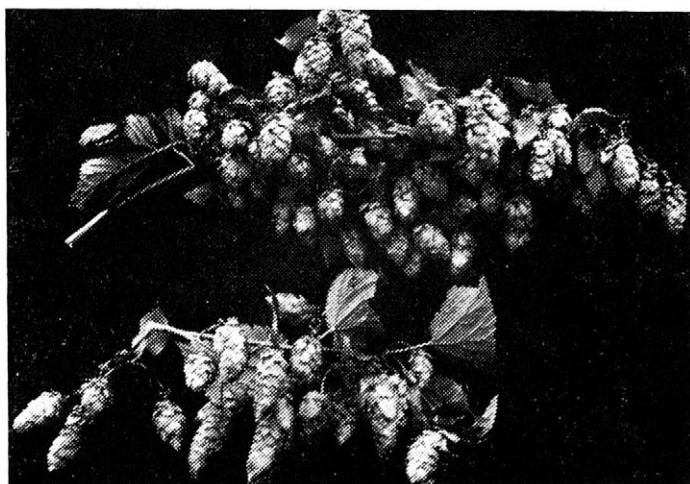
1. Novošlechtění Sm 2621 jako mateřská rostlina u čtyř křížení (rodiny H2, H5, H6, H7) — The Sm 2621 new variety as the maternal plant in four crosses (H2, H5, H6, H7 families)



hořkých látek je, že z pivovarského hlediska mají uznávaný poměr mezi alfa- a beta-hořkými kyselinami (1 : 1,3). Rostliny vytvářejí válcovitý habitus s poměrně kratšími pazochy, s hustým a nízkým nasazením hlávek (obr. 2), které mají velmi dobrou symetrickou stavbu pravých a krycích listenů. Barva révy je zelená, i když v počátečních stadiích vývoje ji lze označit jako světle červenozelenou. Délka vegetační doby činí 132 až 133 dní.

Mateřská rostlina 'Northern Brewer' pochází z křížení odrůdy 'Canterbury Golding' a samčí rostliny označené OB21. Je poměrně nižšího vzrůstu, barva révy červenofialová, pazochy jsou krátké až střední, s nízkým nasazením hlávek (110 cm),

2. Pazochy s hustě nasazenými hlávkami u novošlechtění Sm 2693 (mateřské rostliny rodiny H3) — Axils with densely set cones in the Sm 2693 new variety (maternal plants of the H3 family)



Skupina křížení	Označení rodiny	Počet vysazených rostlin	♂	♀	♂ +	Nevyvinuté rostliny	Uhybnuté rostliny	Barva révy		
								Z	Č	F
I.	H1	80	20,5	57,0	—	8,7	13,8	28,3	67,4	4,3
	H2	180	36,1	51,2	—	3,3	8,9	37,6	58,1	4,3
	H3	180	29,4	57,2	1,7	3,9	7,8	60,2	39,8	—
	H4	160	23,7	65,0	1,9	4,4	5,0	34,6	58,7	6,7
	H5	150	18,0	65,3	1,3	8,7	6,7	15,3	77,6	7,1
II.	H6	180	24,9	50,1	—	10,5	14,5	33,7	66,3	—
	H7	180	7,2	70,0	0,6	7,2	15,0	30,2	66,7	3,1
	H8	180	17,8	62,8	—	2,8	16,6	48,7	51,3	—

délka hlávek kolem 4,0 cm. Vegetační doba je 123 dní ('Osvaldův klon 72' má vegetační dobu 125 dní). Při průměrném výnosu vyniká vysokým obsahem alfa-hořkých kyselin.

Odrůda 'Brewers Gold' je původem z křížení amerického planého chmele volným opylením. Je to velmi vitální odrůda, vysokého vzrůstu, s dlouhými pazochy a hustým nasazením drobnějších hlávek typického a odlišného tvaru. Barva révy je zelená. Vegetační doba je 138 dní. Poskytuje vysoké výnosy i poměrně vysoký obsah alfa-hořkých kyselin.

Popsané odrůdy byly opyleny pylem samčí rostliny nalezené v porostu chmelnice s odrůdou 'Osvaldův klon 31' v Postoloprtech s červenou barvou révy, hustým a raným květem v rožních. Potomstva křížení byla sledována pod označením Sm 85/H1 — H5.

Ve druhé skupině bylo mateřskou rostlinou výše popsané novošlechtění Sm 70/2621. Křížení bylo uskutečněno se třemi různými samčími rostlinami, označenými 79/4, 74/1 a 72/2.

V prvním případě jde o samčí rostlinu získanou ze semen z křížení Štýrský chmel opylený směsí pylu. Semena nám byla poskytnuta v rámci spolupráce s NIPTICH, Žitomír (SSSR). Jde o poloranou rostlinu se zelenočervenou barvou révy, s nízkým a hustým nasazením květu.

Samčí keř 74/1 je původem ze křížení Sm 2496 × Sm 73/H34. Je to poloraný červeňák, s nízkým a hustým nasazením květu, pazochy jsou středně dlouhé. Pro křížení byl zvolen pro svoji ověřenou vysokou šlechtitelskou hodnotu.

Samčí rostlina 72/2 byla vybrána v potomstvu křížení 'Northern Brewer' × Sm 2491. Je to poloraný světle zelený červeňák, s dlouhými pazochy, s květem středně hustě nasazeným. Podle dřívějších výsledků křížení vykazuje vysokou šlechtitelskou hodnotu.

Účelem křížení obou skupin bylo studium potomstev a sledování genetické proměnlivosti znaků v rodinách ve srovnání s rodiči. Při předsklizňových výběrech byl v jednotlivých rodinách určen počet rostlin ke sklizni, závislý na fenotypové manifestaci kvalitativních znaků, přibližujících se charakteru žateckého poloraného červeňáku, dále přijatelného aroma s dobrým obsahem lupulinu. Při popisech kvalitativních znaků je stanoveno pohlaví, barva révy, ranost, výška nasazení hlávek, velikost hlávek a délka pazochů. Při sklizni je zjištěn výnos čerstvých hlávek z rostliny a jsou odebrány vzorky k individuálnímu usušení a provedení rozborů (chemický a mechanický rozbor, obchodní posouzení podle ČSN).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V první skupině křížení bylo sledováno uplatnění stejného samčího komponentu v kombinaci s významnými světovými odrůdami. Ve

Ranost				Výška nasazení v cm		Velikost hlávek v cm		Pazochy		
1/2 osýpky	1/1 osýpky	1/2 hlávky	1/1 hlávky	200	200	3	3	K	S	D
58,7	13,1	21,7	6,5	63,1	36,9	92,3	7,7	47,8	26,1	26,1
—	33,3	24,7	41,9	46,2	53,8	48,4	51,6	35,5	38,7	25,8
—	7,7	43,7	48,6	42,7	57,3	55,8	44,2	30,1	30,1	39,8
—	—	22,1	77,9	54,8	45,2	44,2	55,3	26,0	26,9	47,1
—	33,7	38,8	27,5	50,0	50,0	72,3	27,7	27,5	25,5	47,0
—	2,2	8,7	89,1	93,5	6,5	23,3	76,7	59,8	39,1	1,1
—	52,4	31,7	15,9	46,8	53,2	76,7	23,3	17,5	38,1	44,4
—	0,9	69,9	29,2	50,4	49,6	89,3	10,7	4,4	39,8	55,8

druhé skupině byla stejná mateřská odrůda (Sm 2621) opylena třemi různými samčími rostlinami. Z předsklizňových morfologických popisů v pozorovaných znacích je patrná rozdílnost kvalitativních znaků podle vlastností samičí rostliny. Různý je poměr pohlaví, kde samčí rostliny jsou zastoupeny od 7 do 36 % (tab. II). Barva révy ukazuje na vysoký koeficient heritability v závislosti na zbarvení rodičů. Zelenému zbarvení révy se nejvíce blíží potomstvo rodiny H3, kde mateřskou rostlinou je zeleňák Sm 2693. Červeného zbarvení je rodina H5, kde mateřskou odrůdou je 'Brewers Gold'.

Při sledování délky vegetační doby ukazuje značný rozdíl od všech rodin křížení ta kombinace, kde mateřskou rostlinou byl náš standardní chmel, která je nejpozdnější i přes tu skutečnost, že 'Osvaldův klon 72' je ze všech použitých mateřských rostlin nejranější. Naopak kratší délkou vegetační doby se vyznačují dvě rodiny, a sice H6 a H4 (mateřská je poloraná odrůda 'Northern Brewer' a Sm 2621). Ve výšce nasazení hlávek se významně od všech rodin odlišuje potomstvo H6, kde 93 % rostlin vykazalo nasazení hlávek do 200 cm výšky rostliny. V délce pazochů upoutalo pozornost potomstvo v rodině H6 svými krátkými pazochy ve srovnání s ostatními rodinami.

Výnos chmele u výběrů ve všech sledovaných rodinách převyšuje úrodnost matečných odrůd použitých ke křížení. Poměrně nízký výnos byl zaznamenán u rodiny H1, kde mateřskou odrůdou je náš standardní 'Osvaldův klon 72'. Rozdíl mezi výnosem mateřské odrůdy a výběrem potomstva činí 1,37 kg. Nejvýraznějšího zvýšení výnosu bylo dosaženo u rodiny H4 (2,83 kg). V tomto případě lze zvýšení výnosu přisoudit heteroznímu efektu. Použitá matečná odrůda 'Northern Brewer' je geneticky značně vzdálena samčí rostlině 'Osvaldův klon 31'. Vysokého výnosu v rodinách je dosaženo v případech, kde i mateřská odrůda vyniká úrodností (H2, H3). Porovnáme-li samčí rostliny z hlediska podílu na výnosech zjistíme, že ze čtyř křížení (Sm 2621 × Osvaldův klon 31, 74/1, 79/4 a 72/2) je nejúrodnější rodina H8, kde samčím komponentem byla rostlina označená 72/2. Výše variačního koeficientu výnosu ukazuje na variabilitu mezi jednotlivými vybranými rostlinami. Značnou

odchylku vykazuje rodina H1 v první skupině křížení a H7 ve druhé skupině.

V obsahu hořkých látek je vedle procentického obsahu veškerých pryskyřic sledován hlavně obsah alfa-hořkých kyselin, který je ve všech osmi rodinách potomstva nižší než u mateřské odrůdy. Při hodnocení samčích komponentů s ohledem na obsah alfa-hořkých kyselin se ukazuje nejvhodnější kombinace křížení Sm 2621 X 72/2. U rostlin výběru v této rodině byl stanoven průměrný obsah zmíněné složky 8,57 % v sušině hlávek. Uvedené křížení vzhledem k výkonnosti potomstva je možno hodnotit jako nejlepší ze všech osmi kombinací, a to nejen pro vysoký obsah hořkých látek, ale i pro vysoký průměrný výnos rodiny a také aróma hlávek chmele, které vedle výnosu a obsahu hořkých látek náleží mezi nejdůležitější kritéria výkonnosti. Nejnižší obsah alfa-hořkých kyselin byl zjištěn u rodiny H1, která z hlediska výkonnosti při posouzení výnosu, aróma hlávek a dalších znaků je nejhorší i přes tu skutečnost, že mateřskou odrůdou je 'Osvaldův klon 72', náš i světový standard kvality hlávek chmele jako pivovarské suroviny. S ohledem na obsah hořkých látek jako dědičnou vlastnost se jeví jako nejvhodnější mateřská odrůda 'Northern Brewer', kde mezi matkou a potomstvem je malý rozdíl. Vystupuje otázka, jaké hodnoty této složky by byly dosaženy při použití kulturnějších samčích rostlin, uplatněných ve druhé skupině křížení. V platnosti však zůstává, že mateřská rostlina projevující se vysokým obsahem alfa-hořkých kyselin předává tuto vlastnost i rodinám potomstva. K dokumentaci tohoto pozorování bylo uskutečněno srovnání a hodnocení obsahu alfa-hořkých kyselin v jednotlivých rodinách křížení. K tomu účelu bylo použito statistického zpracování testem významnosti dvou průměrů pro nestejný počet n ve skupinách podle vzorce:

$$t = (\bar{x} - \bar{y}) \sqrt{\frac{m \cdot n (m + n - 2)}{(m + n) [\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2]}}$$

Vypočítané t se srovnávalo s tabulkovým na hranici 95% a 99% průkazností. Statistické výpočty ukázaly v obsahu alfa-hořkých kyselin tyto závislosti mezi rodinami:

Bez podstatného rozdílu		Významný rozdíl na hranici průkaznosti	
		95 %	99 %
I. skupina	H1 — H3	H2 — H3	H1 — H2
	H2 — H5	H2 — H4	H1 — H4
	H3 — H5		H1 — H5
			H3 — H4
			H4 — H5
II. skupina	H6 — H8		H6 — H7
			H7 — H8

Komplex alfa-hořkých kyselin je podstatnou složkou obsahu hlávek chmele, nejdůležitější pro hořkou chuť piva. Významný je proto i z hlediska ekonomického, kdy se posuzuje jednak dávka v g na 1 hl piva a také výtěžnost v kg alfa-hořkých kyselin z 1 ha chmelnice. Z tohoto hospodářského stanoviska byly v našich sledovaných rodinách po-

III. Variabilita nejdůležitějších znaků (výnos, obsah hořkých látek, mechanický rozbor a obchodní posudek hlávek chmele)
 — Variability of the most important traits (yield, content of bitters, mechanical analysis, and commercial evaluation of hop cones)

Skupina křížem		Výnos chmele v kg na rostlinu	Rozdíl kg	$S_{\bar{x}}$	Variač- ní koe- ficient $V\%$	Veškeré prys- kyřice	Alfa- kyseliny	S_x	Va- riační koe- ficient $V\%$	Prů- měrná délka vřeten v mm	Hustota zalo- mení vře- ténka	vřeten v hmot- nosti hlávek	Odol- nost vůči pero- nospo- ře	Cel- kový vzhled	Vůně hlávek
													max. 9 bodů		
I.	H1	3,36		0,26	43,39		4,23	0,42	29,31	18,6	4,7	15,3	6,1	6,4	4,6
	klon 72	1,99	+1,37	0,07	13,95	13,77	4,58	0,40	24,35	15,9	6,3	11,0	5,6	6,3	7,2
	H2	5,26		0,14	16,79	17,61	6,86	0,34	15,45	20,6	4,6	12,6	6,3	6,4	5,3
	Sm 2621	3,65	+1,61	0,17	19,39	22,10	11,62	0,70	17,07	18,2	5,8	7,9	6,4	6,9	6,5
	H3	5,92		0,20	21,96	16,95	5,50	0,53	25,82	20,3	4,6	12,2	6,4	6,6	5,3
	Sm 2693	4,54	+1,38	0,30	29,24	21,99	8,61	0,93	30,19	17,7	6,3	7,4	6,4	6,7	6,6
	H4	5,60		0,20	23,29	18,33	8,01	0,30	11,98	22,1	4,6	12,6	6,6	6,6	5,2
	Northern Brewer	2,77	+2,83	0,10	15,11	19,95	9,09	0,74	22,81	19,1	6,1	9,2	5,6	6,2	5,3
II.	H5	4,58		0,17	20,74	19,95	6,24	0,43	21,49	19,7	4,9	12,8	6,1	6,0	4,6
	Brewers Gold	3,99	+0,59	0,20	22,17	18,99	8,67	0,68	21,24	13,9	7,0	8,9	6,0	5,4	5,1
	Sm 2621	3,65		0,17	19,39	22,10	11,62	0,70	17,07	18,2	5,8	7,9	6,4	6,9	6,5
	H6	5,50	+1,85	0,12	15,75	17,17	7,99	0,30	13,14	23,8	4,1	12,7	6,3	6,4	4,7
	H7	6,36	+2,71	0,37	34,90	16,50	5,02	0,16	29,08	18,3	4,9	11,4	6,8	6,7	5,0
	H8	7,00	+3,58	0,16	15,47	17,61	8,57	0,36	14,58	21,6	3,7	12,4	6,5	6,6	5,4

tomstev pro křížení učiněny perspektivní výběry. Mezi nejlepší náleží semenáč označený Sm 4319, který dosáhl výnosu 7,30 kg čerstvého chmele z rostliny s obsahem 23,7 % veškerých pryskyřic a 12,2 % alfa-hořkých kyselin. Pro srovnání mateřská odrůda v první skupině 'Osvaldův klon 72' vyprodukovala 67,4 kg alfa-hořkých kyselin a několik výběrů, zejména zmíněný Sm 4319, poskytují více než pětinasobnou produkci uvedené složky z 1 ha chmelnice.

Z mechanického rozboru jsou uvedeny tři znaky (tab. III). V průměrné délce věténka hlávek všechny rostliny přesahují délku věténka mateřských odrůd. Ukazuje se přitom závislost na použité samičí rostlině. Jestliže odrůda použitá ke křížení vykazuje kratší věténko, má rovněž potomstvo kratší věténka a naopak. Z průměrné délky věténka, zjištěné při mechanickém rozboru, lze stanovit délku hlávek chmele.

V hustotě zalomení věténka, daného počtem článků na 10 mm délky, jsou zjištěné údaje u všech rodin nižší nežli u mateřských rostlin. V procentickém zastoupení větének v hmotnosti hlávek je ve všech rodinách vyšší procento větének než u mateřských rostlin. Nižší hustota zalomení větének a vyšší procento větének ve hmotnosti hlávek svědčí o tom, že rostliny v rodinách potomstev po křížení vykazaly v průměru hrubší hlávky ve srovnání s mateřskou odrůdou.

V obchodním posouzení hlávek byla hodnocena odolnost vůči peronospoře chmelové, celkový vzhled a aroma hlávek chmele. Dosažené výsledky hodnocení ukazují na poměrnou vyrovnanost rostlin i rodin v uvedených průměrných hodnotách. Výjimku tvoří pouze aroma hlávek u mateřské odrůdy 'Osvaldův klon 72'. Jeho potomstvo však vykazalo velmi špatné aroma hlávek.

Literatura

- FORSTER, A.: Einige Kriterien, die der Weltbiermarkt beim Kauf von Hopfen und Hopfenprodukten berücksichtigt. Hopfen-Rdsch., 35, 1984, č. 20, s. 471-483.
KRALJ, D.: Sortni izbor v hmeljarstvu. Hmeljar, 34, 1980, č. 12.
MAIER, J.: Die Hopfensorte Perle aus Hüll bewährt sich. Hopfen Rdsch., 33, 1982, č. 20.
NEVE, R. A.: Hop production 1958—1983. J. Inst. Brew., 89, 1983, s. 164-169.
NEVE, A. A. — DARBY, P.: Yeoman and Zenith. Two new varieties. A. Rep. 1983, Wey Coll., 1984.
ČSN 46 2520 Zkoušení chmele. 1984.

Došlo dne 6. 1. 1988

БЕРАНЕК, Ф. — РИГР, А. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Генетическая изменчивость признаков в семьях после скрещивания хмеля (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 683-691.

Из восьми наблюдаемых семей (Н1—Н8) потомств пять семей (Н1—Н5) из скрещиваний знаменательных мировых сортов с одним растением самцом ('штамм Оствальда 31') и три семьи (Н6—Н8) из скрещиваний, где материнским сортом была новая селекция Sm 2621 и разные растения самцы (79/4, 74/1, 72/2). В соотношении пола после скрещивания было в потомстве 7—36 % растений самцов. Окраска лианы потомства показывает высокий коэффициент наследственности в зависимости от родителей. Хуже всего оцениваемые признаки потомства показало скрещивание со стандартным качественным сортом 'штамм Оствальда 72'. Генетически отдаленный материнский сорт 'Northern Brewer' в комбинации с растением самцом 'штамма Оствальда 31' отдал потомству самую высокую разницу урожая, что можно присудить гете-

розисному эффекту. В следующих семьях зависел урожай от урожайности материнских растений. То же самое касается и содержания горьких веществ хмеля и длины шишек хмеля. Из использованных компонентов самцов можно лучше всего оценить растение обозначенное 72/2, которое в комбинации с Sm 2621 отдало потомству самый высокий урожай, содержание альфа-горьких кислот и самый качественный аромат хмелевых шишек.

хмель; селекция проводимая скрещиванием; оценка потомства

BERÁNEK, F. — RÍGR, A. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *Genetic Variability of Traits in the Families after the Crossing of Hop (*Humulus lupulus* L.)*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 683-691.

Of the eight progeny families (H1 — H8), five families (H1 — H5) came from the crossing of important world varieties with one male plant ('Osvald's clone 31') and three families (H6 — H8) came from crossings where the Sm 2621 new variety was used in the maternal position combined with various male plants (79/4, 74/1, 72/2). The proportion of male plants in the progenies from the crossing was 7 to 36 %. The colouring of the vines of the progeny exhibits a high heritability coefficient in dependence on the parents. The progeny traits that were rated lowest were recorded in the crosses with the standard quality variety 'Osvald's clone 72'. The genetically distant maternal variety 'Northern Brewer' combined with a male plant of 'Osvald's clone 31' provided the progeny with the highest increase of the yield — this can be ascribed to the heterosis effect. In the remaining families the yield depended on the performance of the maternal plant. The same applies to the content of bitters and to the length of cones. Considering the male components used, the plant denoted as 72/2 can be given the highest rating: combined with Sm 2621, the 72/2 plant gave rise to progeny with the highest yield, the highest content of alpha-bitter acids, and the best flavour of the cones.

hop; cross-breeding; progeny evaluation

BERÁNEK, F. — RÍGR, A. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Genetische Merkmalsvariabilität in den Familien nach der Hopfenkreuzung (*Humulus lupulus* L.)*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 683-691.

Von den acht untersuchten Nachkommenschaftsfamilien (H1 — H8) stammten fünf Familien (H1 — H5) aus der Kreuzung bedeutender Weltsorten mit einer männlichen Pflanze ('Osvaldův klon 31') und drei Familien (H6 — H8) aus der Kreuzung, wo die Muttersorte die Neuzüchtung Sm 2621 und verschiedene männliche Pflanzen (79/4, 74/1, 72/2) waren. Nach der Kreuzung gab es in der Nachkommenschaft 7 bis 36 % männlicher Pflanzen. Die Verfärbung der Rebe der Nachkommenschaft weist einen hohen Heritabilitätskoeffizienten in Abhängigkeit von den Eltern auf. Die am schlechtesten bewerteten Merkmale konnten bei der Kreuzung mit der Standardsorte von hoher Qualität 'Osvaldův klon 72' ermittelt werden. Die genetisch entfernte Muttersorte 'Northern Brewer' in Kombination mit der männlichen Pflanze 'Osvaldův klon 31' gab in der Nachkommenschaft den höchsten Ertragsunterschied, was auf den Heterosiseffekt zurückzuführen ist. In den anderen Familien war der Ertrag von der Fruchtbarkeit der Mutterpflanze abhängig. Das gleiche gilt auch für den Gehalt an Bitterstoffen und für die Zapfenlänge. Von den angewendeten männlichen Komponenten kann am besten die Pflanze 72/2 bewertet werden, die in Kombination mit Sm 2621 in der Nachkommenschaft den höchsten Ertrag, den höchsten Gehalt an Alpha-Bittersäuren und das beste Aroma der Zapfen gab.

Hopfen; Kreuzungszüchtung; Nachkommenschaftsbewertung

Adresa autorů:

Ing. František Beránek, CSc., ing. Adolf Rígr, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

K ŽIVOTNÍMU JUBILEU doc. ing. LUBOMÍRA VENTA, CSc.



V okruhu chmelařů a vědeckých pracovníků v oblasti základního i aplikovaného výzkumu tohoto oboru je jméno doc. Venta velmi dobře známé. Patří ke generaci vědeckých pracovníků, která v poválečném období intenzivně pracovala v oboru chmelařství a výsledky své práce se významně podílela na stále se zvyšující úrovni našeho zemědělství.

Narodil se 21. 3. 1928 v Řevničově u Rakovníka. Po absolvování fakulty zemědělského a lesního inženýrství ČVUT v Praze v roce 1951 nastoupil do vědecké výchovy v tehdejší Ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni. Během studia již pracoval jako asistent u prof. dr. ing. V. Vrbenského. Jeho školiteli v ÚRV byli prof. ing. dr. L. Hruška, DrSc., a prof. ing. dr. V. Stehlík, DrSc. Tematika jeho kandidátské disertační práce byla zaměřena na selekci a hybridizaci chmele. U nás položil základ šlechtění chmele doc. dr. ing. K. Osvald; ve světě začínala nastupovat nová generace odrůd

chmele vzniklých generativním křížením a bylo nutné vyjasnit zásadní koncepční otázky i u našeho chmele. Práce doc. Venta měly tedy prioritní význam.

V roce 1956 se jako velmi mladý vědecký pracovník stal ředitelem Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci; tuto funkci zastával až do roku 1970. Toto období bylo spojeno s rychlým růstem požadavků na vědeckovýzkumnou základnu. Věda a výzkum v období přestavby našeho zemědělství byly na úseku chmelařství velice významným činitelem, udávaly směr a bezprostředně předávaly výsledky výzkumu do výroby. Šlo o tak složité otázky, jako byla přestavba chmelařství na široké spony, kde se měnila základní struktura porostu i celý technologický režim. Práce doc. Venta a jeho spolupracovníků přinesly dostatek exaktních podkladů pro tuto přestavbu; jejich závěry se realizovaly v praxi, která na těchto základech staví i v současné době.

Další oblastí, kterou ve svých pracích stále rozvíjel, bylo šlechtění chmele. Propracoval šlechtitelské postupy, v praxi se zavedlo udržovací šlechtění a systém v odrůdové skladbě. Do této oblasti vědeckovýzkumné práce patří i nové metody intenzivního rozmnožování chmele, výzkum v oblasti fyziologie a biochemie chmele. Vědecký tým pod vedením doc. Venta dosáhl značných úspěchů ve vědecké i organizačně řídicí práci.

Významná je i jeho činnost pedagogická a výchovná. Úzce spolupracuje s Vysokou školou zemědělskou v Praze, kde se v roce 1964 habilitoval pro obor rostlinná výroba. Byl členem předsednictva bývalé ČSAZV, členem komise pro udělování vědeckých hodností, školitelem vědeckých aspirantů, členem zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky na VŠZ a členem mnoha dalších odborných komisí. Je známým představitelem československého chmelařství v mezinárodním měřítku. Stal se poradcem pro otázky chmelařství v členských státech RVHP, byl naším zástupcem v Mezinárodním sdružení pěstitelů chmele, předsedou jeho vědecké komise. Jeho činnost v těchto oblastech byla oceněna mnoha uznáními a vyznamenáními, je např. nositelem Mezinárodního chmelařského řádu (Ritter des Hopfenordens); ústav byl pod jeho vedením vyznamenán Řádem práce.

Jako vědecký a řídicí pracovník publikoval velké množství vědeckých, odborných i populárně vědeckých prací. Celkový rozsah všech publikovaných titulů přesahuje počet 250 včetně četných patentů a vynálezů. Byl např. vedoucím autorského kolektivu knižní monografie o chmelu.

Celoživotní balance vědecké i řídicí práce doc. Venta je mimořádně obsáhlá a významná pro naše i světové chmelařství. Chceme mu za tuto obětavou práci poděkovat a popřát mu mnoho dalších úspěchů.

Prof. ing. Václav Fric, CSc.

KLONOVÉ ŠLECHTĚNÍ ČESKÉHO JEMNĚ AROMATICKÉHO CHMELE (*HUMULUS LUPULUS* L.)

A. Rígr, F. Beránek

RÍGR, A. — BERÁNEK, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Klonové šlechtění českého jemně aromatického chmele* (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 693-702.

V letech 1971 až 1980 bylo na stanovištích i v staničních pokusech vyhodnoceno 749 individuálních výběrů matečných rostlin z populačních porostů tradičního typu chmele. K založení staničního pokusu (ŠSKÚ II) bylo zařazeno 175 klonů, které byly sledovány v letech 1982 až 1987. Pro založení mezistaničních pokusů byl vytvořen soubor osmi klonů doplněný standardem 'Osvaldův klon 72' a kontrolním výkonnějším klonem 'Zlatan'. V souboru jsou nejvýnosnější klony 160, 142 a 10, které v průměru o 10 % převyšují standard. Obsahem pivovarsky cenných látek vynikají klony 10, 160 a 168, které převyšují standard o 30 %. V mechanické skladbě je výjimečný klon 160, v obchodním hodnocení nejsou podstatné rozdíly. Odolností vůči peronospoře chmelové vyniká klon 142, dále klon 160 a 107. Pro předání do státních odrůdových pokusů jsou po komplexním hodnocení připraveny klony 160, 10, 107 a 168, které při vyšším výkonostním potenciálu zachovávají charakteristické znaky žateckého poloraného červeňáku.

chmel; šlechtění; klony tradičního typu; staniční pokus; hodnocení výběrů

Chmelařské oblasti v ČSSR jsou jediné v celém světě, kde je pěstován chmel jednotného hospodářského typu — jemně aromatický chmel, označovaný jako genetická skupina žatecký červeňák (Rybáček, 1980; Fric, 1984). Stanovený požadavek zachování homogenity obchodních partií vylučuje možnost rozšíření jiných odrůd a nejméně do roku 1995 není předpokládáno narušení odrůdové skladby.

V současné době je odrůdová skladba tvořena 11 povolenými odrůdami, z nichž dvě se vymykají požadavku její nenarušitelnosti a jsou umístěny mimo renomované oblasti na výrobně nevýznamné výměře. Ze zbývajících devíti odrůd bylo pět rozhodujících získáno z původních populačních porostů individuální klonovou selekcí.

Klonová selekce jako jediný šlechtitelský postup zaručuje naplnění požadavku a nenarušuje základní znaky kvality našeho chmele. Výkonostní ukazatele jsou však zvyšovány postupně, s nižším stupněm nárůstu (Osvald, 1944; Antipovič, 1965; Vent, Beránek, 1969).

I v ostatních zemích pěstujících chmel byla původně klonová selekce rozsáhle uplatňována (Garbuzova, Prošek, 1964; Thompson, Beard, 1960). Při převažujícím ekonomickém požadavku pivovarnického průmyslu a požadavku výrazně vyšší výkonosti se šlechtění

chmele zaměřilo na užití metod křížení. Výsledkem však bylo snížení kvality při nárůstu nadprodukce. V současnosti je patrný odklon k získání kvalitních odrůd jemně aromatického a aromatického typu chmele, v mnoha případech doprovázený opětovným využitím klonové selekce ve zbytcích populačních porostů kvalitního chmele.

V našem šlechtitelském programu si klonová selekce i nadále zachovává prioritní postavení. Vývojem je však výrazně omezována její výchozí základna.

MATERIÁL A METODY

Založení hodnoceného staničního pokusu ŠSKÚ II (šlechtitelská školka klonů, ústav II) předcházely hromadné pozitivní výběry v populačních porostech českého chmele. V průběhu let 1971 až 1980 bylo na stanovištích a ve školkách vyhodnoceno 749 individuálních výběrů M-rostlin. Tyto matečné rostliny byly sledovány jednotlivě nebo po namnožení jako klony. Ve staničním pokusu ŠSKÚ I bylo v letech 1973 až 1981 hodnoceno 347 klonů a na účelovém hospodářství ve Stekníku bylo v letech 1975 až 1981 zkoušeno 236 klonů. K založení ŠSKÚ II dále posloužily výběry uskutečněné na chmelnici lounského Podlesí v Pochvátově, kde bylo vybráno 125 M-rostlin. Po jejich namnožení v roce 1981 byla založena ŠSKÚ II. Ke zmíněnému výběru byly dále přiřazeny nejvýkonnější klony ze školky ŠSKÚ I a ze šlechtitelské školky klonů ve Stekníku, takže do staničního pokusu ŠSKÚ II bylo celkem vysázeno 175 klonů včetně dvou kontrolních klonů, a sice 'Osvaldův klon 72', považovaný za standard žateckého ušlechtilého chmele typu poloraného červeňáku, a velmi příbuzná drahá kontrolní odrůda 'Zlatan'. ŠSKÚ II byla vysázena ve sponu 300 x 100 cm, ve třech opakováních, po čtyřech rostlinách, při vedení dvakrát dvě révy na dvou chmelovodičích z rostliny. Pro sklizeň, fenologické a předsklizňové popisy bylo v každém opakování k dispozici osm dvojic rév. Kromě uvedených pozorování byl sledován výnos rostlin, stanoven obsah pivovarsky cenných látek analytickými metodami a určeny kvantitativní znaky mechanickými rozborů. Doplnující údaje, významné pro určení rozdílů mezi klony a pro posouzení kvalitativních vlastností, se zjišťovaly obchodním posudkem a umělými infekcemi peronosporou chmelovou (*Peronosplasmopara humuli* Miy. et Tak.). Většina znaků se hodnotila podle ČSN 46 2520.

Výnos chmele ve staničních pokusech je určován ručním česáním. Zjišťuje se hmotnost načesaného chmele v průměru na jednu dvojici rév, ze které se vychází pro stanovení úrodnosti v t/ha. Chemické analýzy pro stanovení obsahu hořkých látek a jejich jednotlivých složek jsou prováděny podle Wöllmera. K expeditivnímu hodnocení slouží rovněž stanovení obsahu alfa-hořkých kyselin konduktometrickou metodou (KH). Z mechanického rozboru a obchodního posudku byla k vyhodnocení klonů ve staniční školce použita pouze některá důležitá kritéria, určující znaky a vlastnosti hlávek chmele. K testaci odolnosti klonů vůči peronospoře byly prováděny umělé infekce *in vitro*, nanášením zoosporangii získaných z přirozeného napadení na listech na terče listů uložených v Petriho miskách. Vyhodnocení odolnosti souvisí se stupněm napadení. Uskutečňuje se subjektivním bodováním poškození ve srovnání s kontrolou od 0 do 5 bodů, přičemž pět bodů představuje maximální poškození. Délka vegetační doby byla odvozena podle vývoje rostlin v době květu (osýpky) a hlávkování.

VÝSLEDKY

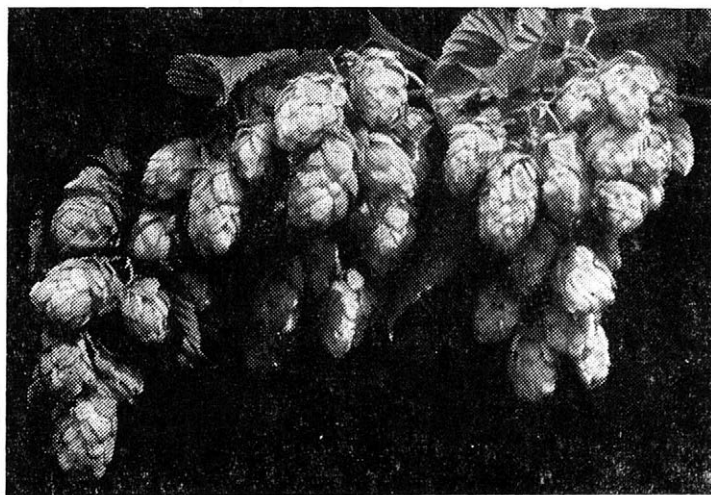
Ze souboru 175 sledovaných klonů, vysázených ve staniční školce, byl skutečně vybrán osmi relativně nejvýkonnějších klonů. Vyhodnocení těchto klonů je srovnáváno s kontrolními odrůdami: 'Osvaldův klon 72' zařazený pod číslem klonu 140 a pořadovým číslem 3 a druhá kontrola byla odrůda 'Zlatan' zařazená pod číslem klonu 175 a pořadovým číslem 8. Výběr byl uskutečněn podle hlavních ukazatelů kvalitativních a kvantitativních znaků s ohledem na fenologické a předsklizňové popisy.

Označení klonu	Výnos chmele		Srovnáno s kontrolou (%)	S_x	Variační koeficient $V\%$
	čerstvého (kg na dvojici rév)	suchého (t. ha ⁻¹)			
138	1,25	1,85	100,0	0,045	9,6
107	1,08	1,60	86,4	0,049	12,0
140	1,25	1,85	100,0	0,037	8,0
168	1,32	1,96	105,6	0,124	25,0
10	1,36	2,02	108,8	0,101	19,9
158	1,34	1,99	107,2	0,033	6,7
146	1,13	1,67	90,4	0,052	12,9
175	1,28	1,90	102,4	0,120	25,0
160	1,42	2,10	113,6	0,018	3,5
142	1,38	2,04	110,4	0,052	10,1

Úrodnost

Výnos je uveden v průměru ze tří opakování a za roky 1982 až 1987. Sklizeň byla prováděna ručním česáním 24 dvojic rév ve třech opakováních, současně jsou odebírány vzorky hlávek chmele k analytickému zpracování a obchodnímu posouzení (tab. I).

Nejúrodnější z výběru klonů ve staničním pokusu se ukazuje klon 160. Přesahuje kontrolu o 13,6 %, a přitom má nejnižší variační koeficient. Vyrovnanost výnosu v rozdílných vegetačních podmínkách zkoušených let je pro ocenění úrodnosti zvláště důležitá. Klon 160 tvoří pravidelný válcovitý habitus rostlin, s výškou nasazení hlávek 200 až 280 cm od povrchu půdy. Má kratší pazochy s hustým nasazením (obr. 1). Barva révy je světle zelenočervená. Je typickým představitelem ušlechtilého chmele — žateckého poloraného červeňáku. Klony 107 a 146 dosahují úrovně standardu pouze z 86,4 %, resp. 90,4 %. Z hlediska výnosu



1. Hustě nasazený plodonosný pazoch klonu 160 — A fertile axil with densely set cones, clone 160

lze dále dobře hodnotit klon 142 a 10, které jsou o 10,4 %, resp. 8,8 % lepší ve srovnání s kontrolou.

Druhá kontrolní odrůda 'Zlatan' [175] byla v průměru zkoušených let o 2,4 % úrodnější než standard ('Osvaldův klon 72'). Nejvyššího potenciálního výnosu v průměru ze tří opakování dosáhl klon 10 ve sklizňovém roce 1987, a sice 1,86 kg zeleného chmele z dvojice rév, což činí 2,75 t/ha suchého chmele. Průměrné výnosy žatecké chmelařské oblasti se pohybují od 0,9 do 1,1 t/ha.

Obsah hořkých látek

Pro určení kvality chmele jako pivovarské suroviny je velmi důležité stanovení obsahu hořkých látek, především obsahu alfa-hořkých kyselin. Podle obsahu této složky je dávkován chmel při vaření piva. Světové statistiky uvádějí dávkování alfa-hořkých kyselin na 1 hl piva 8,5 až 11 g podle stupňovitosti. Toto dávkování však souvisí také s použitou odrůdou chmele. Mnoho světových odrůd chmele je pěstováno pro vysoký obsah alfa-hořkých kyselin, kde rozhoduje produkce této složky z 1 ha plochy bez význačného podílu kvality aromatických složek. Dále jsou pěstovány tzv. kompromisní odrůdy chmele, u kterých je vedle zvýšeného obsahu alfa-hořkých kyselin současně zvažován podíl aromatických složek, daných skladbou uhlovodíkové a kyslíkaté frakce silic. Naše odrůdy chmele představují ušlechtilý jemně aromatický chmel s poměrně nižším obsahem hořkých látek a také alfa-hořkých kyselin, výrazně přispívajících k hořkosti piva. Na druhé straně svou jemně aromatickou vůní jsou nepostradatelné k výrobě piva světového standardu.

Srovnání obsahu hořkých látek ve staničním zkoušení výběru klonů ukazuje na zvýšený obsah alfa-hořkých kyselin. Kromě klonu 142

II. Chemický rozbor (obsah hořkých látek v sušině chmele v %) — Chemical analysis (contents of bitters, % of hop dry matter)

Označení klonu	Všecké pryskyřice	Měkké pryskyřice	Alfa-hořké kyseliny (podle Wöllmera)	Alfa-hořké kyseliny stanovené konduktometricky (KH)	Průměr alfa-hořké kyseliny (podle Wöllmera + KH)	Procento alfa-hořkých kyselin vztahených ke kontrole	Variační koeficient $V\%$	Beta-frakce	Tvrdé pryskyřice
138	14,7	12,5	4,2	3,6	3,7	127,3	20,6	8,3	2,2
107	13,6	11,2	3,7	3,8	3,8	128,3	19,4	7,5	2,1
140	13,5	11,2	3,2	2,8	2,9	100,0	25,9	8,0	2,3
168	14,9	12,8	4,2	3,8	3,9	131,3	26,2	8,6	2,1
10	15,5	13,0	4,5	4,0	4,1	139,5	21,5	8,5	2,5
158	12,8	10,6	2,8	3,4	3,2	110,5	26,5	7,8	2,2
146	13,1	11,0	3,1	3,2	3,2	108,1	31,2	7,9	2,1
175	14,0	11,7	3,2	3,3	3,3	110,9	24,0	8,5	2,3
160	14,4	12,2	4,1	3,8	3,9	132,0	8,5	8,1	2,2
142	13,0	10,8	2,7	2,7	2,7	91,4	32,8	8,2	2,2

ostatních sedm vybraných klonů včetně kontrolní odrůdy 'Zlatan' (175) převyšuje obsah kontrolního 'Osvaldova klonu 72' o 8,1 až 39,5 %. Nejvyšší obsah veškerých pryskyřic (15,5 %) v sušině hlávek dosáhl klon 10 (tab. II). Ještě dalších pět klonů včetně odrůdy 'Zlatan' převyšuje v obsahu této složky kontrolní klon 72 (140). Obsah alfa-hořkých kyselin byl stanoven jednak komplexním rozbořem podle Wöllmera ze vzorků hlávek v prvním opakování pokusu a jednak konduktometricky, vysrážením toluenového roztoku chmelové drti octanem olovnatým jako konduktometrická hodnota (KH), která byla stanovena ze vzorků všech tří opakování. Dosažené výsledky zkoušení klonů potvrzují účinnost šlechtění klonovou selekcí při zaměření na zvýšení obsahu hořkých látek. Kromě již zmíněného klonu 10 je možno poukázat rovněž na klon 160, který při nejnižší variabilitě 8,5 % za zkoušených šest let poskytuje o 32 % vyšší obsah alfa-hořkých kyselin. Potenciální ukazatel procentického obsahu alfa-hořkých kyselin byl v průběhu zkoušení (1982 až 1987) zjištěn u klonu 160 a 107, a to 6,1 % v sušině hlávek v roce 1984. Při zevrubnějším sledování kvality hořkých látek bylo zjištěno, že významný je vzájemný poměr mezi obsahem alfa-hořkých kyselin a beta-frakcí. U nejkvalitnějších jemně aromatických odrůd chmele našeho odrůdového okruhu je tento poměr 1:1,4 až 1,6. Výběr klonů včetně kontrol vykazuje tento poměr širší, daný lokalitou pokusného stanoviště. V obsahu tvrdých pryskyřic jako oxidačního produktu měkkých pryskyřic jsou sledovány klony poměrně vyrovnané, bez podstatných rozdílů navzájem, i když se ukazuje při snížení jejich hladiny možnost dosažení vyššího obsahu základních složek.

Mechanický rozbor a obchodní posudek hlávek chmele

Pro zpracování výkonnosti klonů a zhodnocení kvality hlávek byla z mechanického rozboru použita nejdůležitější kritéria (tab. III). V průměrné délce větének je ze souboru deseti klonů u šesti klonů délka větének poměrně stejná (14,39 až 15,93 mm). U čtyř klonů jsou věténka i hlávky chmele delší. Nejdelší věténka má klon 160 (19,14 mm), který se touto hodnotou i délkou hlávek odlišuje od ostatních klonů. V procentuálním zastoupení větének v hmotnosti hlávek jsou vybrané klony mezi sebou vyrovnané. Významná je ta okolnost, že klon 160 i při nejlepším věténku vykazuje nízké zastoupení větének v hmotnosti hlávek, což přispívá k jemnosti hlávek. Hustota zalomení větének ukazuje rovněž na vyrovnanost mezi jednotlivými klony.

Z obchodního posudku byla pro hodnocení výběru klonů zvolena tři kritéria — poškození peronosporou chmelovou, celkový vzhled hlávek a vůně hlávek. Údaje jsou zjišťovány subjektivním posouzením předloženého vzorku suchých hlávek chmele. Získané výsledky potvrzují na prostou vyrovnanost hodnoceného souboru a nevýznamné, převážně převyšující odchylky od kontrolních klonů obzvláště ve vůni a v celkovém vzhledu hlávek.

Odolnost vůči peronospoře chmelové

Hodnocení odolnosti vůči peronospoře chmelové se uskutečňuje po celou dobu vegetace rostlin. Při jarním vzcházení jsou pozorovány klasovité výhony. V průběhu vegetace se mohou vyskytnout různé stupně

III. Hlavní údaje z mechanického rozboru a obchodního posudku hlávek chmele
— The main data of the mechanical analysis and commercial appraisal of hop cones

Označení klonu	Průměrná délka větének v mm	% vřeten v hmotnosti hlávek	Hustota zalomení větének (počet článků na 10 mm délky)	Poškození hlávek peronosporou (počet bodů z 9 dosažitelných)	Celkový vzhled hlávek chmele (počet bodů z 9 dosažitelných)	Vůně hlávek chmele (počet bodů z 9 dosažitelných)
138	15,74	10,58	5,75	7,33	7,00	6,66
107	14,39	10,93	5,88	6,66	7,00	7,00
140	14,98	12,09	5,72	6,66	6,66	7,00
168	16,65	10,68	5,97	6,00	7,33	7,00
10	17,32	10,87	5,41	6,66	7,33	7,16
158	18,01	11,61	5,12	7,00	7,00	7,50
146	15,67	10,38	5,76	7,33	7,33	7,33
175	15,93	10,24	5,29	6,66	7,00	7,16
160	19,14	11,09	5,23	6,00	7,33	7,50
142	15,42	12,18	5,62	8,33	8,00	7,66

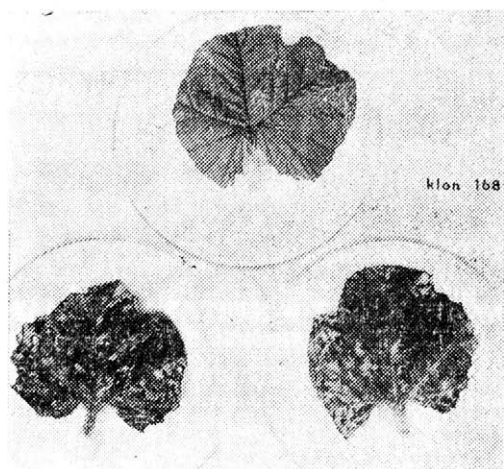
poškození listů (včetně klasovitých výhonů), dále poškození květu nebo jeho celkové zničení i poškození hlávek před sklizní.

Údaje získané během ontogeneze rostliny jsou doplňovány subjektivním posouzením hlávek při dříve zmíněném obchodním posouzení. K vyloučení závislosti hodnocení výskytu peronospory na příznivých klimatických podmínkách pro šíření choroby byla použita metoda umělých infekcí listů chmele v Petriho miskách. Metoda byla uplatněna v letech 1985 až 1987 ve dvou opakováních (tab. IV). Výsledky poměrně objektiv-

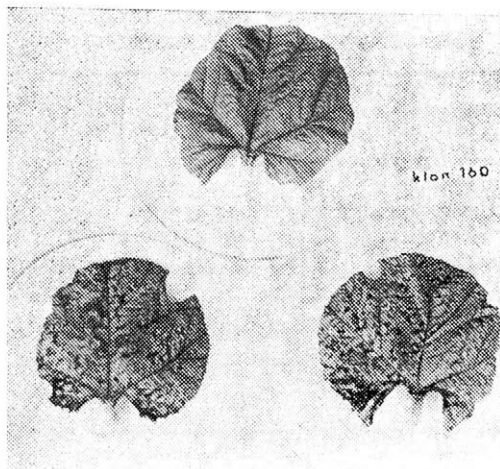
IV. Výsledky umělých infekcí peronosporou chmelovou u sledovaného souboru klonů — Results of the artificial infections with downy mildew in the studied set of clones

Označení klonu	Průměr I_{PH} ze dvou opakování			Průměr 1985—1987	Pořadí
	1985	1986	1987		
138	0,67	0,70	3,68	1,68	8
107	1,17	0,70	1,37	1,08	2
140	0,67	0,70	2,18	1,18	4
168	1,83	1,00	2,87	1,90	10
10	0,50	1,20	1,87	1,19	5
158	1,17	1,70	2,29	1,72	9
146	0,67	1,70	2,42	1,59	7
175	1,50	1,00	1,25	1,25	6
160	0,67	1,50	1,25	1,14	3
142	0,50	0,80	1,31	0,87	1

I_{PH} — index napadení



2. Infikované listové výseče náchylnějšího klonu 168 (dole); kontrolní list (nahore) — Infected leaf segments of susceptible strain 168 (below); control leaf (above)



3. Infikované listové výseče odolnějšího klonu 160 (dole); kontrolní list (nahore) — Infected leaf segments of more resistant clone 160 (below); control leaf (above)

ně vyjadřují odolnost jednotlivých odrůd vůči chorobě. Ze sledovaných klonů je velmi tolerantní k peronospoře klon 142, s indexem poškození 0,87, střední odolnost vykazují klony 107, 160, 140, 10 a 175. Málo odolné jsou klony 168, 158, 138 a 146 (obr. 2 a 3).

Délka vegetační doby

Při pozitivním výběru matečných rostlin byla sledována možnost získání klonů s rozdílnou délkou vegetační doby. Souvisí to s tím, že současný odrůdový sortiment neumožňuje patřičné rozdělení sklizňové doby, a tak je nejdříve česán chmel nedozrálý a později přezrálý. Rovněž pro vysoké náklady na sklizňovou kapacitu by bylo zapotřebí mít k dispozici klony, které by umožnily případné prodloužení sklizně. Délka vegetační doby je odvozena z vegetační doby standardního klonu 72 (140), tj. 125 dní (tab. V).

DISKUSE

Plochy původních populačních porostů neustále klesají a krajové populace jsou nahrazovány klony. Přestože lidové šlechtitelství chmele má u nás staletou tradici a bylo uplatňováno v klasických populacích, výrazný pokles výměr původních porostů podstatně snižuje již tak omezené možnosti klonového šlechtění.

Při vědomí nezbytnosti zachování širokého genofondu chmele byly v období převodu odrůdové skladby na klony prováděny rozsáhlé hromadné výběry a zakládány depozitáře populačního materiálu v zemědělském provozu. Nebylo možno prověřit veškerý biologický materiál a zachytit vhodný. Postupem času vyvstala obava, zda porosty v provozních depozitech umožní získat novošlechtění, která by podpořila další nárůst a zkvalitnění výroby chmele.

V. Délka vegetační doby výběru klonů — The length of the growing season of the selected cones

Ozna- čení klonu	Rozdělení vývinu (tři opakování — průměr)								Průměrná zralost hlávek (%)	Odvozená délka vegetační doby (dny)
	květu (osýpky)				hlávek					
	1/4	1/2	3/4	1/1	1/4	1/2	3/4	1/1		
	procento vývinu hlávek									
	12,5	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0	87,5	100,0		
138						+++			75,0	120
107				++		+			58,3	127
140				+	+	+			62,5	125
168					+	+	+		75,0	120
10					+	+	+		75,0	120
158					++	+			66,7	123
146					++	+			66,7	123
175					+	++			70,8	122
160					+		++		79,2	119
142				++	+				54,2	128

hodnoceno podle vývinu v době květu a hlávkování

$$\text{zralost hlávek} = \frac{\sum \% \text{ zařazení}}{3 \text{ opakování}}$$

Deponované zbytky původních populací jsou v současnosti poslední základnou původního materiálu pro individuální pozitivní výběry. Klony představované v staničních pokusech, jak jsme je uvedli, prokazují, že i nadále lze dosahovat dobrých výsledků.

Pro mezistaniční pokusy byl připraven soubor osmi klonů, který zahrnoval rostliny vykazující ca o 10 % vyšší výnosové schopnosti a až o 30 % vyšší obsahy pivovarsky cenných látek, při zachování všech charakteristických znaků českého jemně aromatického chmele.

K předání do státních odrůdových pokusů jsou připraveny tři až čtyři klony z ověřovaného souboru. Tuto užší skupinu představují klony 160, 10, 107 a 168.

Od klonového šlechtění však nelze ani u chmele očekávat výraznou změnu výkonnostních schopností nových odrůd. S ohledem na národohospodářské potřeby, které setrvávají u požadavku výlučného pěstování tradičního typu chmele, je nezbytné u tohoto šlechtitelského postupu setrvat i nadále.

Literatura

ANTIPOVIČ, D.: Klonová selekce chmele a její využití. [Kandidátská disertace.] Žatec 1965 — VŠÚCH.

FRIC, V.: K odrůdové charakteristice našich chmelů. Chmelařství, 57, 1984, č. 12. s. 185.

GARBUZOVA, D. — PROŠEK, K.: Botaničeskaja charakteristika i biologičeskije osobennosti. Chmelovodstvo, Moskva, Kolos 1964.

OSVALD, K.: Studie z genetiky chmele. Louny, 1944, s. 1-64.

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

THOMPSON, F. C. — BEARD, F. H.: Old varieties of hops. Wigan, Richardson Co. Londýn, 1960.

VENT, L. — BERÁNEK, F.: Studium výkonnosti žateckých a úštěckých klonů chmele. Rostl. Vyr., 15, 1969, č. 9, s. 871-878.

ČSN 46 2520 Zkoušení chmele. 1984.

Došlo dne 6. 1. 1988

РИГР, А. — БЕРАНЕК, Ф. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Клоновая селекция чешского хмеля с нежным ароматом (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 693-702.

В 1971—1980 гг. было на местопроизрастаниях и в станционных опытах оценено 749 индивидуальных отборов маточных растений из популяционных насаждений традиционного типа хмеля. Для закладки станционных опытов (ŠSKÚ II) было ведено 175 клонов, которые изучались в 1982—1987 гг. Для закладки межстанционных опытов был оформлен набор восьми клонов дополненных стандартом 'штамм Оствальда 72' и контрольным более производственным клоном 'Златан'. В наборе самыми урожайными являются клоны 160, 142 и 10, которые в среднем на 10 % превышают стандарт. Содержанием с точки зрения пивоварения ценных веществ отличаются клоны 10, 160 и 168, которые превышают стандарт на 30 %. В механической структуре отличающимся является клон 160, в торговом оценивании нет важных различий. Устойчивостью против переноспороза хмеля отличается клон 142, далее клон 160 и 107. Для передачи в Государственные сортоиспытательные опыты после комплексной оценки подготовлены штаммы (клоны) 160, 10, 107 и 168, которые при более высоком производственном потенциале сохраняют характерные признаки жатецкого среднеспелого колосостебельного.

хмель; селекция; клоны (штаммы) традиционного типа; станционный опыт; оценивание отборов

RÍGR, A. — BERÁNEK, F. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): Clonal Breeding of the Bohemian Fine-Flavoured Hop (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 693-702.

Over the 1971—1980 decade, 749 individual selections of parent plants from the population stands of the traditional type of hop were investigated and evaluated at their sites and in testing-station trials. The testing-station trials were performed with 175 clones, which were investigated during the period from 1982 to 1987. A set of eight clones was prepared for setting up the inter-station trials; this set was then complemented with 'Osvald's clone 72' as standard and with the high-performance control clone 'Zlatan'. Clones 160, 142 and 10 have the highest performance in the set: they outyield the standard by 10 % on an average. Clones 10, 160 and 168 are noted for their contents of the substances of brewing importance, in which they surpass the standard by 30 %. Clone 160 has an exceptional mechanical structure. There are no substantial differences in commercial rating. Clone 142 has excellent resistance to downy mildew, and the resistance of clones 160 and 107 is also fairly high. After all-round evaluation, clones 160, 10, 107 and 168 are ready to undergo the state variety testing procedure; all these clones, having an increased yield potential, have retained the characteristic trait of the medium-early Žatec Red Hop. hop; breeding; clones of traditional type; testing-station trial; evaluation of selected sets

RÍGR, A. — BERÁNEK, F. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Klonen des tschechischen feinaromatischen Hopfens (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 693-702.

Von 1971 bis 1980 wurden auf verschiedenen Standorten und im Rahmen vieler stationärer Versuche 749 individuelle Auswahlen von Mutterpflanzen aus Populationsbeständen des traditionellen Hopfentypes bewertet. Zur Anlage des stationären Versuches (ŠSKÚ II) wurden 175 Klone ausgewählt und von 1982 bis 1987 eingehend untersucht. Für die Anlage von Stationsversuchen wurde eine Kollektion von 8 Klonen gebildet, die durch den Standard 'Osvaldův klon 72' und den leistungsstärkeren Kontrollklon 'Zlatan' ergänzt worden war. Die ertragsstärksten Klone in der Kollektion sind die Klone 160, 142 und 10, die im Durchschnitt den Standard um 10 % übertreffen. Durch Gehalt an wertvollen Braustoffen zeichnen sich die Klone 10, 160 und 168 aus, die den Standard um 30 % übertreffen. In der mechanischen Zusammensetzung ragt der Klon 160 hervor, in der Geschäftsbewertung gibt es keine wesentlichen Unterschiede. Durch eine hohe Peronosporaresistenz zeichnet sich der Klon 142 aus, aber es sind auch die Klone 160 und 107 zu erwähnen. Nach der Überführung in die staatlichen Sortenversuche stehen nach einer Komplexbewertung die Klone 160, 10, 107 und 168, die bei einem höheren Leistungspotential charakteristische Merkmale des Mittelfrührothopfens von Žatec bewahren, zur Verfügung.

Hopfen; Züchtung; Klone traditionellen Types; Stationsversuch; Bewertung der Auswahlen

Adresa autorů:

Ing. Adolf Rígr, CSc., ing. František Beránek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

V. Rybáček

RYBÁČEK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vliv mateřských rostlin na biologické a hospodářské vlastnosti chmelových kořenáčů a jejich porostů*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 703-711.

V polních pokusech byly v letech 1980, 1981, 1982 porovnávány základní biologické a hospodářské vlastnosti tří druhů kořenáčů a nadměrně velké sádky o průměrné hmotnosti 70 g 'Osvaldova klonu 72'. Druhy kořenáčů se odlišovaly délkou doby spojení s mateřskou rostlinou, která u klíčových kořenáčů představovala pouze několik dnů, u sádkových kořenáčů a velké sádky jeden rok, u nepravých kořenáčů dva roky. Před výsadbou jsme všechny kořenáče a velkou sádku upravili na stejnou hmotnost. V dvouletém období po výsadbě byly zkoumány rozdíly v růstu a v množství a jakosti sklizně. Nejvyšší výnos při nejvyšším počtu hlávek dosáhl porost z klíčových kořenáčů. Proti němu ve vysazených porostech poklesl výnos hlávek u sádkových kořenáčů na 91,76 %, u nepravých kořenáčů na 85,83 % a u velké sádky na 77,90 %. V porostech dvouleté chmelnice zůstaly výnosové relace v podstatě zachovány. Výnos hlávek v porostu sádkových kořenáčů poklesl na 93,08 %, u nepravých kořenáčů na 88,78 % a u velké sádky na 81,53 %. Snížení počtu vytvořených hlávek, a tím i výnosu, bylo způsobeno délkou senescentního působení mateřského organismu na sadbový materiál, použitý pro výrobu kořenáčů. U velké sádky kromě toho působila negativně i absence tlustších kořenů. Podle dosažených výsledků jsou klíčové kořenáče nejlepší sadbou pro zakládání nových chmelnic, kde se jejich potenciální výnosová schopnost nejdéle využije. Sádkové kořenáče, jejichž výroba je levnější než výroba klíčových kořenáčů, jsou vhodné pro dosazování produkčních chmelnic. Nepravé kořenáče jsou pro rozmnožování chmele nevhodné.

chmel; chmelové kořenáče; sádky; senescence; senescentní efekt

Hospodářský význam jakosti chmelové sadby je nesporně větší než u polních plodin, především proto, že chmelové porosty se produkčně využívají po dobu 15 až 20 i více let. Po celou tuto dobu se uplatňují biologické a hospodářské vlastnosti pramenící z vlastností použité sadby. Biologické vlastnosti sadby jsou pochopitelně ovlivněny mateřským organismem. Přitom jakost sadby kromě genetických vlastností ovlivňují také nedědičné biologické vlastnosti. U chmelové sadby je to zejména stáří mateřských rostlin, které výrazně ovlivňuje jejich jakost. V našich dřívějších pracích (R y b á č e k, 1976; R y b á č e k, H r a d e c k á, 1978) jsme toto ovlivnění označili jako senescentní a jeho výsledek jako senescentní efekt.

Nejpoužívanější sadbou jsou chmelové kořenáče, které můžeme vypěstovat z rozdílného výchozího sadbového materiálu. Z řízků jednoletého podzemního stonku, označovaného jako nové dřevo, se pěstují sá-

řodové kořenáče (KS). Morfologicky obdobně vypadající kořenáče získáme tehdy, když nové dřevo ponecháme na mateřské rostlině, kde vytvoří též adventivní kořeny. Protože tato sadba je získávána přímo z porostu bez pěstování ve školce, označujeme ji jako nepravé kořenáče (NK). Kořenáče můžeme též vypěstovat ve školce z pupenů vyrostlých pod povrchem půdy, tzv. klíčů, proto je označujeme jako klíčové kořenáče (KK).

Mezi uvedenými kořenáči je podstatný rozdíl v tom, jak dlouho byly po probuzení spícího pupenu spojeny s mateřskou rostlinou. Uvedené spojení, a tudíž i ovlivnění starším mateřským organismem, je nejkratší u klíčových kořenáčů, protože trvá od probuzení spícího pupenu do vytvoření podzemního klíče o délce asi 50 mm, k čemuž dojde za příznivých podmínek za několik dnů. U sádky a sádkových kořenáčů trvá spojení s mateřskou rostlinou přibližně jeden rok, tj. od probuzení pupenu až do odříznutí nového dřeva na jaře příštího roku. U nepravých kořenáčů pak po celou dobu jejich růstu, tj. asi dva roky. Vliv délky spojení s mateřskou rostlinou na jakost kořenáčů a nadměrně velké sádky (SV) jsme zkoumali v samostatném pokusu.

MATERIÁL A METODY

Výchozí sádkový materiál pro pěstování klíčových a sádkových kořenáčů jsme odebírali z kontrolovaných matečných porostů 'Osvaldova klonu 72' v Uhřetěvsi. Protože na tamější pokusné stanici byly každoročně vysazovány porosty uvedeného klonu, mohli jsme na jaře v letech 1978 až 1981 odebírat klíče a sádky ze čtyřletých matečných porostů, které jsme pak vysazovali do kořenáčové školky ve sponu 80 x 40 cm. Protože u klíčů je nižší vzházivost, vysazovali jsme po dvou klíčích na jedno místo. Po vzejití jsme jednu rostlinu odstranili, takže klíčové a sádkové kořenáče jsme pěstovali ve stejném sponu a za stejných podmínek. Nepravé kořenáče a nové dřevo pro výrobu sádky jsme odebírali z téhož porostu těsně před podzimní výsadbou pokusů. Všechny varianty sadby, tj. klíčové, sádkové, nepravé kořenáče a sádky jsme v každé alternativě pokusu upravili na stejnou průměrnou hmotnost.

Pokusy jsme založili uvnitř pokusné chmelnice tak, že od okrajů a jiných pokusů byly izolovány nejméně dvěma řadami stejně starých kořenáčových rostlin. Rostliny jsme vysazovali ve sponu 150 x 100 cm. Tento spon při dvouřevovém zavádění je ekvivalentní sponu 300 x 100 cm při čtyřřevovém zavádění. Révy z dvouřevového zavádění jsou vyrovnanější než ze čtyřřevového zavádění. To se projevuje zejména u mladých porostů. Na pokusných i okrajových plochách byly uplatněny stejné agrotechnické zásady ve stejných termínech. Obdobný postup byl zachován při ochraně rostlin proti chorobám a škůdcům.

Z každé pokusné varianty bylo individuálně sklizeno 40 rév z 20 rostlin. Při ruční sklizni byly u každé rostliny z vysázeného porostu odděleně ošesány hlávky. U vnitřních okrajových řad byly kromě hlávek sklizeny též révy, pazochy, listy révové a listy pazochové. Tyto sklizňové výsledky umožnily získat procentuální zastoupení orgánů v nadzemní biomase. V dalším ročníku porostu označeném jako porost dvouleté chmelnice bylo zastoupení všech nadzemních orgánů zjišťováno již přímo u sklizených rostlin.

U každé pokusné varianty byl z celkového množství hlávek odebrán průměrný vzorek o hmotnosti 2 kg. Po usušení byl vzorek uskladněn v suché, chladné a zatemněné místnosti, s určením pro mechanické a chemické rozbory hlávek podle ČSN 46 2520.

VÝSLEDKY

S pěstováním kořenáčů pro pokus jsme započali na jaře v roce 1978. Vypěstované sádkové a klíčové kořenáče jsme vysadili spolu s ne-

Měsíc	Teploty v °C				Srážky v mm			
	50letý průměr	1979— —1980	1980— —1981	1981— —1982	50letý průměr	1979— —1980	1980— —1981	1981— —1982
9.	14,0	13,5	13,9	14,2	49	123,2	57,0	40,1
10.	8,6	7,4	8,9	8,9	41	11,6	63,0	89,0
11.	5,2	5,9	2,5	4,7	34	60,8	41,0	37,2
12.	— 0,5	4,2	— 0,2	— 2,3	34	41,8	28,0	36,6
1.	— 2,1	— 2,7	— 2,7	— 4,5	28	15,3	30,0	16,1
2.	— 0,8	1,8	— 0,2	— 1,4	27	23,5	24,0	6,2
3.	3,4	2,9	7,3	4,9	31	34,4	45,0	46,5
4.	8,2	6,0	7,6	6,7	46	87,5	31,4	29,6
5.	13,4	10,6	14,6	14,3	65	64,6	76,0	27,8
6.	16,3	15,6	15,2	17,9	74	78,0	27,0	77,8
7.	18,2	15,9	17,1	19,5	74	144,1	235,0	79,1
8.	17,5	17,2	18,0	18,5	72	35,4	36,0	99,7
9.—4.	4,5	4,9	4,6	3,9	290	398,1	319,4	301,3
5.—8.	16,4	14,8	16,1	17,6	285	321,4	374,0	284,4
Roční průměr	8,45	8,19	8,41	10,75	575	720,2	693,4	585,7

pravými kořenači a sáděmi na podzim téhož roku do pokusné chmelnice. Protože v roce 1979 byl sklizen jen porost z výsadby, celkové vyhodnocení obou porostů bylo možné až v letech 1980, 1981 a 1982.

Pro hmotnost kořenáčů byla v jednotlivých letech limitující hmotnost velkých sádí. Podle ní jsme upravovali hmotnost kořenáčů tak, že u klíčových kořenáčů jsme zkracovali kořeny, u sádových a nepravých kořenáčů jsme odřízli nové dřevo a též zkrátali kořeny. Průměrná hmotnost kořenáčů a sádě byla 70 g v roce 1978, 68 g v roce 1979, 67,5 g v roce 1980 a 74,5 g v roce 1981.

V tab. I uvádíme průměrné teploty (v °C) a srážky (v mm) v předvegetačním období od počátku září do konce dubna a ve vegetačním období od prvního května do konce srpna. Z tab. I je zřejmé, že v množství srážek byl ročník 1981—1982 průměrný, protože v předvegetačním i vegetačním období se srážky téměř shodovaly s padesátiletým průměrem. Oba předchozí ročníky byly v obou obdobích i celkově srážkově nadprůměrné, a to v ročníku 1979—1980 o 25,2 % a v ročníku 1980—1981 o 20,5 %. Průměrné teploty byly ve vegetačním období ve srážkově bohatších ročnících nižší, protože v roce 1980 dosáhly jen 90,24 % a v roce 1981 97,71 % z dlouhodobého průměru. V roce 1982 byly ve všech čtyřech vegetačních měsících nadprůměrné, takže za celé vegetační období se zvýšily teploty na 107,31 %.

V tab. II je uvedena struktura soustavy nadzemních orgánů chmelových rostlin z výsadby a z porostu dvouleté chmelnice. Z tab. II je

II. Struktura nadzemní soustavy porostů z chmelových kořenáčů (v %) — Structure of the above-ground system of the stand of hop cuttings (%)

	Rok	Va- rianty	R (%)	P (%)	St (%)	L _R (%)	L _P (%)	L (%)	Veg. org. (%)	H (%)
Porost vysazené chmelnice	1980	KS	29,71	3,59	33,30	28,17	15,63	48,80	77,10	22,90
		KN	33,67	4,31	37,98	27,65	11,66	39,25	77,23	22,70
		KK	28,51	7,13	35,64	26,92	14,14	41,06	76,70	23,30
		SV	—	—	—	—	—	—	—	—
	1981	KS	28,93	3,70	32,63	32,20	8,70	40,93	73,56	26,44
		KN	32,61	3,14	35,75	29,14	7,47	36,61	72,36	27,64
		KK	28,50	4,91	33,43	26,68	11,86	38,54	73,97	26,03
		SV	35,32	6,43	41,76	27,64	9,32	36,06	37,82	22,18
	1982	KS	27,79	3,71	31,50	37,70	10,56	48,26	79,76	22,24
		KN	28,12	4,94	32,52	36,72	9,68	46,40	78,92	21,08
		KK	27,47	6,92	34,39	32,76	13,43	46,19	79,95	20,05
		SV	28,31	5,61	33,92	36,40	12,58	48,98	82,90	17,10
	Ø 1980— —1982	KS	28,81	3,64	32,46	32,69	11,63	44,33	76,79	23,21
		KN	31,47	4,14	35,60	31,17	9,60	40,75	76,35	13,65
		KK	28,16	6,32	34,48	28,78	13,14	41,93	76,41	23,59
		SV	31,82	6,02	37,84	31,57	10,95	42,52	80,36	19,64
Porost dvouleté chmelnice	1980	KS	30,24	6,53	36,77	22,25	9,05	31,30	68,07	31,93
		KN	31,40	5,63	37,03	23,32	10,01	33,33	70,36	29,64
		KK	29,76	6,33	36,09	21,41	10,45	31,86	67,95	32,05
		SV	29,87	6,05	35,92	20,71	11,32	32,03	67,95	32,05
	1981	KS	22,78	0,35	23,03	20,40	15,53	35,93	41,04	58,96
		KN	22,89	4,08	22,97	20,20	11,97	32,17	59,04	40,96
		KK	22,51	4,03	36,54	20,20	11,24	31,26	42,20	57,80
		SV	20,39	3,89	24,28	21,70	11,28	33,98	42,74	57,26
	1982	KS	23,04	3,95	26,99	21,79	17,34	39,14	66,12	33,88
		KN	28,01	5,49	34,50	21,54	12,60	34,14	68,64	31,36
		KK	28,65	1,91	30,56	20,65	11,49	32,14	62,70	37,30
		SV	29,57	3,84	33,41	19,01	15,31	34,32	67,73	32,27
	Ø 1980— —1982	KS	25,35	3,61	28,96	21,48	13,97	35,45	64,41	35,59
		KN	27,76	5,06	32,82	21,69	11,52	33,21	66,03	33,96
		KK	26,97	4,09	31,06	20,75	11,06	31,81	62,87	37,13
		SV	26,61	4,59	31,20	20,47	12,63	33,10	64,30	35,70

III. Hlavní výnosové prvky dvojice rév z výsadby kořenáčů — The main yield components of a pair of vines from transplanted cuttings

	Rok	Va- rianty	Sklizeň		Hmotnost 100 hlávek		Počet hlávek		Veg. org.	
			g	%	g	%	ks	%	g	%
Porost vysázené chmelnice	1980	KS	86,67	92,56	46,80	93,08	185	98,93	291,94	94,76
		KN	84,74	90,50	49,20	97,85	172	91,97	187,34	93,18
		KK	93,63	100,00	50,28	100,00	187	100,00	308,18	100,00
		SV	—	—	—	—	—	—	—	—
	1981	KS	144,80	93,90	80,72	102,70	179	91,32	403,20	92,00
		KN	129,90	83,60	77,48	98,58	167	85,20	388,60	77,16
		KK	159,30	100,00	78,60	100,00	196	100,00	438,30	100,00
		SV	103,50	66,75	69,56	87,78	148	75,51	363,05	82,87
	1982	KS	94,18	87,38	82,76	93,92	110	104,76	366,71	91,86
		KN	76,60	82,45	88,52	100,45	86	81,90	307,37	77,05
		KK	92,90	100,00	88,12	100,00	105	100,00	398,42	100,00
		SV	73,00	78,56	80,24	91,06	91	86,70	372,00	93,36
	Ø 1981 — — 1982	KS	104,25	91,76	70,08	96,78	153	97,45	353,94	97,88
		KN	96,91	85,83	71,72	99,13	141	89,80	331,11	91,78
		KK	113,61	100,00	72,33	100,00	157	100,00	360,63	100,00
		SV	88,25	77,90	74,88	103,41	119	75,79	366,52	101,50
Porost dvouleté chmelnice	1980	KS	716,00	94,33	54,92	99,92	1303	94,35	1526,50	94,84
		KN	689,00	90,77	56,28	102,40	1225	88,70	1638,00	101,81
		KK	759,00	100,00	54,96	100,00	1381	100,00	1609,50	100,00
		SV	617,50	81,79	57,40	104,44	1075	77,84	1309,00	81,35
	1981	KS	733,10	95,07	88,44	113,40	828	83,21	1053,20	98,87
		KN	694,70	90,01	95,68	123,36	726	72,96	1001,20	93,99
		KK	771,50	100,00	77,56	100,00	995	100,00	1065,35	100,00
		SV	607,30	78,72	81,04	104,48	749	75,27	813,30	76,33
	1982	KS	437,00	88,46	77,60	102,78	627	95,14	954,60	98,54
		KN	413,70	83,67	64,90	85,96	683	103,64	976,50	100,83
		KK	494,50	100,00	75,50	100,00	659	100,00	968,00	100,00
		SV	426,20	86,23	71,32	94,46	597	90,59	899,00	92,87
	Ø 1980 — — 1982	KS	628,30	93,08	70,32	101,62	919	90,81	1178,03	97,27
		KN	599,30	88,78	72,32	104,57	878	86,75	1204,84	99,42
		KK	675,00	100,00	69,16	100,00	1012	100,00	1211,12	100,00
		SV	550,33	81,53	69,92	101,06	807	79,74	1007,31	83,15

IV. Chemický rozbor hlávek — Chemical analysis of the cones

	Rok	Varianta	Veškeré pryskyřice	Měkké pryskyřice	Humulon	Lupulon	Tvrdé pryskyřice
Porost vysazené chmelnice	1980	KS	11,92	10,37	4,98	5,39	1,55
		KN	11,95	10,29	5,14	5,15	1,66
		KK	12,46	10,82	5,59	5,23	1,94
		SV	—	—	—	—	—
	1981	KS	12,39	10,85	4,63	6,31	1,54
		KN	11,63	10,24	3,87	6,37	1,39
		KK	13,01	11,41	4,33	6,78	1,60
		SV	12,78	11,25	4,29	6,96	1,53
	1982	KS	10,77	9,88	3,88	5,10	1,79
		KN	10,75	9,82	2,78	6,14	1,83
		KK	11,92	10,07	3,90	6,17	1,85
		SV	11,85	10,53	4,08	6,45	1,32
	Ø 1980—1982	KS	11,69	10,06	4,49	5,57	1,63
		KN	11,44	9,81	3,93	5,88	1,63
		KK	12,46	10,76	4,61	6,15	1,70
		SV	12,32	10,89	4,55	6,34	1,43
Porost dvoulété chmelnice	1980	KS	16,66	14,38	6,53	7,85	2,28
		KN	13,30	11,70	5,58	6,12	1,60
		KK	14,37	12,67	5,92	6,75	1,70
		SV	14,41	12,73	6,08	6,65	1,68
	1981	KS	12,93	11,43	4,79	6,64	1,40
		KN	12,69	11,00	4,26	6,74	1,69
		KK	13,50	11,94	5,29	6,65	1,56
		SV	11,38	9,85	3,66	6,19	1,53
	1982	KS	11,31	9,78	4,61	5,17	1,53
		KN	12,00	10,27	3,41	6,86	1,73
		KK	11,43	9,26	4,12	5,14	2,17
		SV	11,39	9,83	4,51	5,32	1,56
	Ø 1980—1982	KS	13,63	11,86	5,31	6,55	1,77
		KN	12,66	10,99	4,41	6,58	1,67
		KK	13,10	11,29	5,11	6,18	1,81
		SV	12,39	10,80	4,75	6,05	1,59

zřejmě, že procentuální zastoupení hlávek v nadzemní biomase dosahovalo u vysázených porostů 19,6 až 23,6 %, u porostů dvouleté chmelnice pak 34,0 až 37,1 %. U obou porostů bylo dosaženo nejvyššího výnosu a nejvyššího zastoupení hlávek v nadzemní biomase u rostlin z klíčových kořenáčů.

Jakostní ukazatele chmelových hlávek, zjištěné mechanickým a chemickým rozbořem, jsou uvedeny v tab. III, z které je patrné, že v jakosti hlávek nebyly zjištěny nápadné odchylky.

V tab. IV je uveden výnos hlávek, hlavní výnosové prvky a také množství vegetačních orgánů, které se podílejí na tvorbě výnosu hlávek. U vysázených porostů byl v tříletém průměru nejvyšší výnos při nejvyšším počtu hlávek u klíčových kořenáčů.

Proti němu poklesl výnos hlávek u sádkových kořenáčů na 91,76 %, u nepravých kořenáčů na 85,83 % a u velké sádky na 77,90 %.

Ve dvouleté chmelnici poklesl výnos hlávek v porostu sádkových kořenáčů na 93,08 %, u nepravých kořenáčů na 88,78 % a u velké sádky na 81,53 %.

V průměrné hmotnosti sta čerstvých hlávek byly jen malé rozdíly, takže snížení výnosu bylo především ovlivněno sníženým počtem hlávek. Také ve výsledcích chemického rozboru suchých hlávek nebyly podstatné rozdíly, jak je zřejmé z tab. IV.

DISKUSE

V dřívějších pokusech zaměřených na stanovení optimálního stáří chmelových rostlin pro produkci sadby (Rybáček, Hradecká, 1978) bylo zjištěno, že pro odběr sádky byly nejlepší jedno-, dvou- a tříleté matečné porosty. Průkazně horší byly porosty pěti- až devítilété a vůbec nejhorší byly porosty staré 20 až 25 let. V pokusech byl prokázán negativní senescentní vliv starších pletiv mateřských rostlin na mladá pletiva sádky, která byla pod jejich vlivem po dobu jednoho roku. Se stoupajícím stářím stoupala intenzita senescentního působení starších pletiv na mladá jednoletá pletiva chmelové sádky.

V současných pokusech jsme zjistili, že senescentní efekt u rostlin stejného stáří ovlivňuje délka období, po které jsou vegetativní rozmnožovací orgány a pletiva spojeny s mateřským organismem. Ze sádkového materiálu chmele, používaného v současné době, jsou senescentně nejméně ovlivněny klíčové kořenáče, které se vyrábějí z podzemních etiolovaných klíčků, dlouhých průměrně 50 mm, které za příznivých podmínek na jaře vyrostou v průběhu několika dnů. V tomto období dochází k aktivnímu spojení mezi pletivy, kdy rostlinnými cévami je zprostředkována výměna látek mezi mladými pletivy a staršími pletivy mateřského organismu. Nejmenšího senescentního ovlivnění lze dosáhnout u meristémových kultur. Proto také meristémové kultury můžeme považovat za nejlepší, ovšem také nejnákladnější způsob vegetativního rozmnožování chmele.

Nejlevnější způsoby výroby chmelové sadby, tj. výroba jednoleté sádky z nového dřeva a výroba nepravých kořenáčů (dvouleté sádky z nového a starého dřeva spolu s kořeny), poskytují biologicky nejméně jakostní sadbu. U porostů vytvořených z této sadby se uplatnil nejvyšší

senescentní efekt. Skutečnost, že tento efekt se v podstatě opakoval v porostu dvouleté chmelnice, potvrzuje poznatek, který uveřejnil Osvald (1946), že chmelové rostliny, jejichž růst byl v mládí narušen, jsou touto deformací poznamenány na celý život tak, že nikdy nemohou dosáhnout plné výkonnosti. Menší výkonnost rostlin postižených senescentním efektem zřejmě vyplývá ze snížení jejich životnosti (vitality). U rostlin se sníženou vitalitou je snížena i jejich mnoholetost, která je pro vyrovnanost chmelových porostů velmi důležitá.

Literatura

OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha, 1946.

RYBÁČEK, V.: Vliv věku matečných rostlin na jakost sádí a chmelových porostů. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 3, s. 273-282.

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D.: Stanovení optimálního věku chmelových rostlin pro produkci sadby. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 3, s. 273-284.

ČSN 46 2520 Zkoušení chmele. 1984.

Došlo dne 6. 1. 1988

РЫБАЧЕК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние материнских растений на биологические и хозяйственные свойства хмелевых саженцев и их насаждений. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 703-711.

В полевых опытах были в 1980, 1981, 1982 гг. сравнены основные биологические и хозяйственные свойства трех видов хмелевых саженцев и излишне большой саженец со средней массой 70 г 'клона Освальда 72'. Виды саженцев отличались длиной срока соединения с материнским растением, которая у саженцев полученных из этиолизованных побегов представляла лишь несколько дней, у стеблевых черенков хмеля и хорошо развитого посадочного материала один год; у черенков бокового корневища два года. До посадки все саженцы и хорошо развитый посадочный материал привели обработкой по одинаковой массе. В двухлетнем периоде изучались разницы в росте и в размножении и качество уборки. Самый высокий урожай при максимальном количестве хмелевых шишек был получен из насаждения от саженцев полученных из этиолизованных побегов. В противоположность этому в посаженных хмелевых насаждениях, полученных из стеблевых черенков хмеля понизился урожай хмелевых шишек на 91,76 %; у саженцев-черенков бокового корневища на 85,83 % и у хорошо развитого посадочного материала на 77,90 %. В двухлетних хмелевых насаждениях остались соотношения урожайности в целом сохранены. Урожай хмелевых шишек в насаждениях хмеля из стеблевых черенков хмеля понизился на 93,08 %, у хмелевых насаждений их черенков бокового корневища на 88,78 % и у хорошо развитого посадочного материала на 81,53 %. Понижение количества образовавшихся хмелевых шишек, а тем самым и урожая, было вызвано длиной действия процесса старения материнского растения на посадочный материал, который использовали для выращивания саженцев. У хорошо развитого посадочного материала кроме этого вызвало негативные последствия отсутствие более толстых корней. По полученным результатам саженцы полученные из этиолизованных побегов являются самым лучшим посадочным материалом для закладки новых хмельников, где их потенциальная способность будет использована как можно дольше. Стеблевой черенок хмеля, производство которого более дешево, чем производство саженцев полученных из этиолизованных побегов, пригодны для посадки продуктивных хмельников. Черенки бокового корневища для размножения хмеля непригодны.

хмель; хмелевые саженцы; посадочный материал (саженец); старение; эффект старения

RYBÁČEK, V. (University of Agriculture, Praha): The Effect of Parent Plants on the Biological and Economic Traits of Rooted Hop Cuttings and Hop Cutting Stands. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 703-711.

Field trials were conducted in 1980, 1981 and 1982 to compare the basic biological and economic traits in three types of rooted cuttings and in large planting stock with the average weight of 70 g ('Oswald's clone 72'). The types of rooted cuttings

differed in the length of time, for which they had been connected with the parent plant: several days in cuttings from adventitious buds, one year in one-year-old rooted cuttings and large planting stocks, two years in the offshoots. Before planting all the rooted cuttings and the large planting stock had been adjusted to have the same weight. Differences in growth and in the quantity and quality of the harvested crop were investigated for a two-year period. The highest yield with the highest number of cones was obtained in the stands from cuttings grown from adventitious buds. Compared with this stand, the yield of cones obtained from the stand grown from the one-year-old rooted cuttings amounted to 91 %, in the case of the offshoots 85.83 %, and in the large planting stock 77.90 %. These yield relationships remained more or less unchanged in two years old hop gardens, the respective percentages being 93.08 %, 88.78 %, and 81.53 %. The differences in the number of cones produced by the hop plants, and hence the differences in yield, were due to different lengths of the senescent action of the parent plant on the planting material used for the production of the cuttings. In the large planting stock this influence was combined with the adverse effect of the absence of thicker roots. As the results suggest, the rooted cuttings from adventitious buds are the best material for establishing new hop gardens where their potential yield capacity is best utilized. One year old rooted cuttings are cheaper to produce and are more suitable for additional planting in productive hop gardens. Offshoots are not suitable for the propagation of hop.

hop; rooted cuttings; planting stock; senescence; senescence effect

RYBÁČEK, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einfluss der Mutterpflanzen auf biologische und ökonomische Eigenschaften der Hopfenwurzelreben und ihrer Bestände*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 703-711.

In den Jahren 1980 bis 1982 verglichen wir im Rahmen von Feldversuchen die wichtigsten biologischen und ökonomischen Eigenschaften dreier Arten der Wurzelreben und der übermässig grossen Setzlinge mit einem Durchschnittsgewicht von 71 g ('Osvaldův Klon 72'). Die einzelnen Arten der Wurzelreben unterschieden sich durch die Dauer ihrer Verbindung mit der Mutterpflanze, die bei den Wurzelreben aus Adventivknospen nur einige Tage, bei den einjährigen Schnittreben und bei den grossen Setzlingen ein Jahr bei den unechten Wurzelreben zwei Jahre betrug. Vor der Auspflanzung bereiteten wir alle Wurzelreben und die grossen Setzlinge auf ein gleiches Gewicht auf. Zwei Jahre lang kontrollierten wir die im Wachstum, in der Ertragsqualität und -menge bestehenden Unterschiede. Der höchste Ertrag bei der höchsten Zapfenzahl wurde beim Bestand der aus Adventivknospen stammenden Wurzelreben ermittelt. Im Vergleich zu ihm fiel der Zapfenertrag der ausgepflanzten Bestände bei den einjährigen Schnittreben auf 91,76 %, bei den unechten Wurzelreben auf 85,83 % und bei den grossen Setzlingen auf 77,90 % ab. In den Beständen eines zweijährigen Hopfengartens blieben die Ertragsrelationen im wesentlichen erhalten. Der Zapfenertrag im Bestand der einjährigen Schnittreben verminderte sich auf 93,98 %, bei den unechten Wurzelreben auf 88,78 % und bei den grossen Setzlingen auf 81,53 %. Die Verminderung der Zahl der herausgebildeten Zapfen und damit auch des Ertrages ist auf die Dauer der seneszenten Wirkung des Mutterorganismus auf das für die Produktion von Wurzelreben herangezogene Pflanzmaterial zurückzuführen. Bei den grossen Setzlingen wirkte sich negativ auch das Fehlen von dickeren Wurzeln aus. Den ermittelten Ergebnissen nach zu schliessen sind die aus den Adventivknospen stammenden Wurzelreben das beste Pflanzgut für die Gründung neuer Hopfengärten, wo ihr potentielles Ertragsvermögen am besten ausgenutzt werden kann. Die einjährigen Schnittreben, deren Produktion billiger als diejenige der aus den Adventivknospen stammenden Wurzelreben ist, sind für die Ergänzung der Produktionshopfengärten sehr geeignet. Die unechten Wurzelreben sind für die Hopfenvermehrung ungeeignet.

Hopfen; Hopfenwurzelreben; Setzlinge; Alterung; Alterungseffekt

Adresa autora:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

SOIL-PLANT RELATIONSHIPS — AN ECOLOGICAL APPROACH

VZTAHY MEZI PŮDOU A ROSTLINAMI — EKOLOGICKÝ POHLED

D. W. Jeffrey

Croom Helm, London - Sydney, Timber Press, Portland (Oregon) 1987, 295 s.

Vztah půda — rostlina měl dříve omezený význam. Pro odborníky v zemědělství znamenal vytváření optimálních podmínek pro pěstování rostlin, ekologové se naopak snažili vysvětlovat složení rostlinných společenstev v závislosti na typu půdy a půdních podmínkách. Tento dualistický pohled se na akademické úrovni šířil po objevu ekosystému jako praktické pracovní jednotky. Poté přinesl novou vlnu teorií a informací Mezinárodní biologický program. Uplatňují se nové přístupy v řešení vztahu půda — rostlina a uznává se všeobecně, že určité ekologické problémy spojené s půdou mají molekulární základ a je k nim třeba přistupovat z hlediska fyziologického a biochemického.

Autor rozdělil text do tří hlavních částí. Námětem prvé je vztah odezvy rostlin na ionty a vodu přítomné v půdním prostředí. Zvláštní pozornost je věnována vztahům mezi rostlinami, mikroorganismy a jinými organismy v půdě. Stručně je zde též popsán význam přírodních požárů. Druhá část je věnována především půdě, a to tvorbě půdy, půdnímu matrixu a vodě, atmosféře a teplotě půdy. Jsou zde rovněž uvedeny experimentální přístupy k analýze půdy. Poslední část pojednává o některých vybraných případech ekologických vztahů na naší planetě. Je to např. ekologie dvou zcela odlišných rostlinných druhů, kopřivy žahavky a jedné z arktických rostlin, *Kobresia simpliciuscula*, která se vyskytuje neobvykle v severovýchodní Anglii. Dále jsou zde popsány konkrétní případy ekologických soustav v různých klimatických oblastech (kromě tropů). Kniha je didakticky a koncepčně velmi dobře zpracována. Může být cennou a užitečnou příručkou jak pro fyziologa, tak i pro ekologa a agronoma.

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

HORMONÁLNÍ REGULACE RŮSTU IZOLOVANÝCH VRCHOLOVÝCH MERISTÉMŮ CHMELE (*HUMULUS LUPULUS* L.) V KULTUŘE *IN VITRO*

P. Svoboda

SVOBODA, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Hormonální regulace růstu izolovaných vrcholových meristémů chmele (Humulus lupulus L.) v kultuře in vitro*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 713-716.

Byl sledován vliv auxinu — kyselina 1-naftyloctová (NAA) a cytokininu — N⁶-benzyladenin (BA) na morfogenetickou reakci izolovaných vrcholových meristémů chmele a tvorbu mnohonásobných prýtů pro ověření možnosti klonového množení *in vitro* u 'Osvaldova klonu 72'. K tvorbě vícenásobných prýtů nedocházelo, pouze na variantách s 0,1 μ M NAA, s 10 a 20 μ M BA docházelo k tvorbě jednoduchého stonku. Při kultivaci na médiích s obsahem obou regulátorů v koncentraci nad 1 μ M docházelo k silné tvorbě kalusu.

chmel; regulátory růstu; meristémová kultura; regenerace stonků; auxin; cytokinin

Kultivaci izolovaných vrcholových meristémů k eliminaci virových chorob chmele použili jako první Vine, Jones (1969). Na jejich práci navázal Adams (1975), který informuje o možnosti klonového množení *in vitro* z vytvořených stonků. Kultivaci izolovaných vrcholových meristémů vybraných odrůd chmele k jeho ozdravení, která byla provázena silnou tvorbou kalusu, popisuje Rígr (1979). San y m, Welvaert (1983) vytvořili médium pro zvýšenou tvorbu stonků a pro jejich zakořeňování. Upozorňují na odrůdově rozdílné reakce, a proto modifikovali médium pro odrůdu 'Way Target'. O odrůdových rozdílech při kultivaci *in vitro* dále informují Wirowski, Socha (1984). Suci u et al. (1984) popisuje tvorbu stonků *in vitro*. Eppler (1984) sestavil médium pro kultivaci vrcholových meristémů. 'Tettmanger', označené H1—16.

MATERIÁL A METODY

Vrcholy obsahující meristémy byly odebrány v červnu 1986 z rostlin 'Osvaldova klonu 72', umístěných v základní škole povolených odrůd v areálu VŠÚCH v Žatci, která je součástí udržovacího šlechtění chmele. Odebrané vrcholy byly sterilizovány 20 minut v 10% roztoku chlorového vápna, třikrát opláchnuty ve sterilní vodě a sterilně pod stereomikroskopem pomocí očních skalpelů nejprve odstraněny vrchní listy a potom izolován vrcholový meristém o velikosti 0,2 až 0,5 mm a nanesen na živné médium obsahující makro- a mikroprvky podle Murashige, Skooga: vitamíny, inositol v koncentraci 100 mg.l⁻¹, glukózu v koncentraci 40 g.l⁻¹, 0,8% Difco-agar a růstové regulátory NAA a BA v různých vzájemných kombinacích a koncentracích (0; 0,1; 1; 5; 10; 20 μ M.l⁻¹), pH živného média bylo adjustováno před

sterilizací na hodnotu 5,7. Sterilizace probíhala v autoklávu, 15 min při 100 KPa. Celkově bylo připraveno 36 variant médií po 10 bakteriologických zkumavkách. Číselné označení jednotlivých variant živných médií a obsahy regulátorů jsou uvedeny v tab. I.

Kultivace probíhala při 16h fotoperiodě a teplotě $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Kultura byla po čtyřech týdnech vyhodnocena a přepasážována do 100ml Erlenmayerových baněk s 25 ml živného média. Následná hodnocení a pasáže byly prováděny ve čtyř- až pětítýdenních intervalech.

I. Přehled označení jednotlivých variant použitého média a obsahu růstových regulátorů — A survey of the labelling of the different variants of medium and the contents of growth regulators

NAA [μM]	BA [μM]					
	0	0,1	1	5	10	20
0	1	2	3	4	5	6
0,1	7	8	9	10	11	12
1	13	14	15	16	17	18
5	19	20	21	22	23	24
10	25	26	27	28	29	30
20	31	32	33	34	35	36

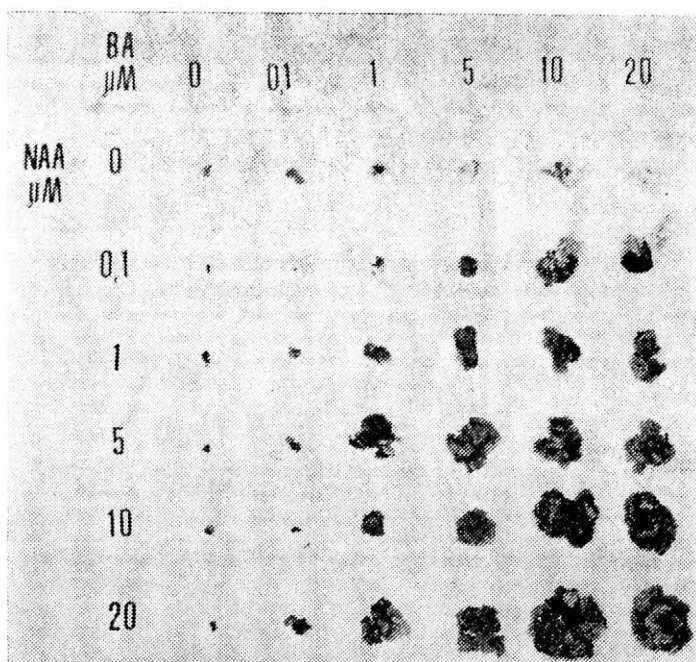
VÝSLEDKY A DISKUSE

Během tří až čtyř dnů kultivace na světle po nanesení došlo k zazenání a růstu explantátů, avšak rozdílnou rychlostí, a to nejrychleji na variantě 1. Téměř u všech variant došlo k tomu, že vrchní listy vrcholu byly tmavě červené jako révy rostlin pěstovaných v polních podmínkách na stanovišti. Počet zbarvených vrcholů u jednotlivých variant stoupal v závislosti na rostoucím obsahu BA. Při první pasáži již byly znatelné rozdílné reakce na jednotlivých variantách. Na variantách 1 až 16 se tvořily především zvětšené pupeny bez výrazné diferenciaci. Na variantě 15 začala tvorba listů a od varianty 17 se počala objevovat tvorba kalusu na bázi explantátů. Na variantě 22 došlo k tvorbě kořene. Červené zbarvení listů vrcholu postupně zaniklo a docházelo k zpomalení růstu a blednutí vytvořených listů. Pokračovala silně tvorba kalusu, a to od varianty 10 a dále na variantách 11 a 12 s obsahem NAA $0,1 \mu\text{M}$ a 10 až $20 \mu\text{M}$ BA došlo k tvorbě jednoduchého stonku 2 až 3 cm velkého. Na variantách s koncentrací NAA $1 \mu\text{M}$ a vyšší, tj. od varianty 15, docházelo k tvorbě kořenů.

Postupně po osmi týdnech kultivace došlo k odumírání vytvořených listů a kořenů. U variant 11 a 12, kde došlo k tvorbě stonku, nenastala však tvorba kořenů a stonky postupně odumíraly. Kalus, který se vytvářel, měl zpočátku světlou barvu, postupně však hnědl a odumíral.

Po 12 týdnech kultivace již všechny varianty ukončily růst, tvorba kalusu pokračovala pouze na variantách 29, 30, 33, 36. Kalus vytvořený na variantě 33 měl světlejší zbarvení než ostatní rostoucí kalusy. Stav kultury v tomto období zachycuje obr. 1. Je patrné, že na variantách s obsahem samotného auxinu nebo s koncentrací $0,1 \mu\text{M}$ BA nedocházelo k růstu a diferenciaci explantátů, které odumíraly. Na variantách pouze

1. Morfogenetické reakce izolovaných vrcholů — meristémů chmele po 15 týdnech kultivace *in vitro* na modifikovaném MS médiu s obsahem NAA a BA — Morphogenetic reactions of the isolated apices — meristems of hop after 15 weeks of *in vitro* cultivation on modified MS medium containing NAA and BA



s obsahem 0,1 μM NAA a s 10 až 20 μM BA došlo k tvorbě jednoduchého stonku s lístky, který však nepokračoval v růstu a nedošlo k vytvoření kořenů. Na variantách s obsahem 1 až 20 μM NAA a 1 až 20 μM BA došlo k silné tvorbě kalusu, který postupně odumíral. Jeho tvorba pokračovala pouze na variantách 29, 30, 33, 36.

Dosažené výsledky jsou velmi zajímavé, zejména z hlediska reakce vrcholů na zvolené růstové regulátory, které byly k indukci tvorby vícenásobných stonků u chmele použity poprvé. Tvorba jednoduchých stonků nastala v případě pokusu na médiu s obsahem 10 až 20 μM BA, což s ohledem na jeho obsah koresponduje s výsledkem, který uvádí Eppler (1984). Úspěšná tvorba mnohonásobných stonků a jejich užití v klonovém rozmnožování *in vitro* má své uplatnění u chmele jak z hlediska genetického a šlechtitelského, tak i ozdravovacího procesu od virových chorob. Náš další výzkum bude zaměřen na vypracování vhodných metod a jejich uplatnění.

Poděkování

Děkuji za technickou spolupráci a asistenci I. Malířové.

Literatura

- ADAMS, A. N.: Elimination of viruses in the hop (*Humulus lupulus* L.) by heat therapy and meristem culture. J. hort. Sci., 50, 1975, s. 151-160.
 EPPLER, A.: H1-16, ein Kulturmedium zur Ein-Schritt-Regeneration von Hopfenpflanzen aus Meristemkulturen. Mitt. BBA, 223, 1984, s. 173-174.
 RÍGR, A.: Studium metod k získání viruprosté rostliny chmele (*Humulus lupulus* L.). [Kandidátská disertace.] Žatec, 1979, s. 1-204. VÚCH.
 SANYM-WALVAERT: Producing a "nuclear stock" of virusfree hop plants. Med. ed. Rijksfac. Landb.-Wet. Gent, 48, 1983, č. 3, s. 877-881.

SUCIU, T. — et al.: Cercetari privind producera butasilor de hamei prin culturi de resutari. In: Lucrarile seminarului Cultura hameiului in Romania IV, Cluj-Napoca, Agronomia, 7.—8. 12. 1984, s. 83-89.

VINE, S. J. — JONES, O. P.: The culture of shoot tips of hop (*Humulus lupulus* L.) to eliminate viruses. J. hort. Sci., 1969, s. 281-284.

WIROWSKI, Z. — SOCHA, Z.: Studium rozmnożování některých odrůd chmele metodou explantátových kultur. Pamiet. pulaw., 1984, č. 84, s. 117-129.

Došlo dne 6. 1. 1988

СВОБОДА, П. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Гормональная регуляция роста изолированных верхушечных меристем хмеля (*Humulus lupulus* L.) в культуре *in vitro*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 713-716.

Изучалось влияние ауксина — кислоты 1-нафтилуксусной (NAA) и цитокинина — N⁶-бензилладенина (BA) на морфогенетическую реакцию изолированных верхушечных меристем хмеля и образование многократных побегов для проверки возможности клонного размножения *in vitro* у 'клона Оствальда 72'. Образование многократных побегов не происходило, только в вариантах с 0,1 μ M NAA и с 10 и 20 μ M BA образовался простой побег. При культивации на средах с содержанием обоих регуляторов в концентрации свыше 1 μ M проявлялось сильное образование каллуса.

хмель; регуляторы роста; меристемная культура; регенерация стеблей; ауксин; цитокинин

SVOBODA, P. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *Hormonal Regulation of the Growth of Isolated Apical Meristems of Hop (Humulus lupulus L.) in vitro*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 713-716.

The influence of auxin — 1-naphthylacetic acid (NAA) and cytokinin — N⁶-benzyladenine (BA) was studied as exerted on the morphogenetic reaction of isolated apical meristems of hop and on the formation of multiple shoots, to verify the possibilities of the *in-vitro* clonal propagation of 'Oswald's clone 72'. Production of multiple shoots was not achieved; it was only in the variants with 0.1 μ M NAA and with 10 and 20 μ M BA that a simple stem was produced. When the meristems were cultivated on media containing both regulators at concentrations above 1 μ M, plenty of callus tissue was produced.

hop; growth regulators; meristem culture; stem regeneration; auxin; cytokinin

SVOBODA, P. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Hormonale Regelung des Wachstums isolierter apikaler Hopfenmeristeme (Humulus lupulus L.) in vitro*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 713-716.

Wir untersuchten den Einfluss von Auxin — 1-Naphtylessigsäure (NAA) und von Zytokinin — N⁶-Benzyladenin (BA) auf morphogenetische Reaktionen der isolierten apikalen Hopfenmeristeme und auf die Bildung von mehrfachen Trieben aus der Sicht der Überprüfung der Möglichkeit des Klonens *in vitro* bei der Sorte 'Oswald klon 72'. Es kam nicht zur Bildung von mehrfachen Trieben, nur die Varianten mit 0,1 μ M NAA mit 10 und 20 μ M BA wiesen einen einfachen Stengel auf. Bei der Kultivierung in Medien mit beiden Regulatoren in einer Konzentration von über 1 μ M kam es zu einer auffallend starken Bildung von Kalus.

Hopfen; Wachstumsregulatoren; Meristemkultur; Stengelregeneration; Auxin; Zytokinin

Adresa autora:

Ing. Petr Svoboda, Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

STANOVENÍ VHDNÉHO TEPLOTNÍHO A VLHKOSTNÍHO REŽIMU PŘI DLOUHODOBÉM SKLADOVÁNÍ KOŘENÁČŮ CHMELE

J. Štranc, K. Makovec, V. Fric, J. Pazourek

ŠTRANC, J. — MAKOVEC, K. — FRIC, V. — PAZOUREK, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec; Vysoká škola zemědělská, Praha; Univerzita Karlova, Praha): *Stanovení vhodného teplotního a vlhkostního režimu při dlouhodobém skladování kořenáčů chmele*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 717-722.

Práce je zaměřena na stanovení hlavních podkladů pro vypracování vhodného teplotního a vlhkostního režimu při dlouhodobém skladování kořenáčů chmele v netradičním prostředí — v klimatizovaných skladech. Pro určení nejnižší vhodné skladovací teploty jsme nejprve stanovili bod mrznutí kořenáčů, který se v závislosti na heterogenitě jejich anatomické stavby pohybuje v rozmezí $-0,8$ až $-2,6^{\circ}\text{C}$. Intenzita disimilace a s ní související uvolňování tepla se výrazně zvyšuje při teplotě $+6^{\circ}\text{C}$, zejména však při teplotách $+10^{\circ}\text{C}$ a vyšších. Podkladem pro stanovení vhodné relativní vlhkosti vzduchu při skladování byla specifikace koeficientu výparu kořenáčů, výpočet množství odpařené vody a určení vlhkostního deficitu. Zjistili jsme, že výpar je výrazně ovlivňován vlhkostním deficitem, dále pak anatomickou stavbou a fyziologickým stavem kořenáčů. S ohledem na ekonomické a provozní možnosti praxe jsme doporučili pro dlouhodobější skladování kořenáčů v klimatizovaných skladech teplotu v rozmezí $+2$ až $+4^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost vzduchu 93 až 98 %.

chmel; kořenáče; bod mrznutí; dýchání; výpar; skladování

Jednou z hlavních podmínek rychlého a intenzivního, zakořenění a úspěšného růstu chmele po výsadbě je použití kvalitní a zdravé sadby. Kvalitu sadby ovlivňuje řada činitelů, zejména její fyziologický stav, který je mimo jiné dán obsahem biologicky vázané vody.

Kvalita chmelové sadby úzce závisí nejen na ekologických podmínkách, úrovni pěstitelské agrotechniky, technologii sklizně, ale i na způsobu posklizňové manipulace a skladování. Pokud jde o posklizňové ošetřování sadby chmele, traduje se názor, že sklizená, z půdy vyjmutá sadba má být opět co nejdříve vysázena. Tato zásada byla formulována na základě dlouholetých empirických poznatků a je nesporně správná.

V současných podmínkách výsadby chmelové sadby, zejména při její vysoké koncentraci, nelze zmíněnou zásadu dodržet a vzniká naléhavá potřeba hledat možnosti skladování sadby v jiném prostředí, než je půda, např. v moderních velkokapacitních skladech s řízeným mikroklimatem. Tyto klimatizované sklady, dnes již do značné míry běžné v ovocnářství, zelinářství, bramborářství, lesnictví, okrasném zahradnictví apod., chrání uskladněné výpěstky a sadební materiál před nepříznivými povětrnostními a klimatickými vlivy, a současně tak zajišťují jejich potřebnou biologickou a užitnou hodnotu po celé období skladování.

V minulosti se způsoby uchování sadby chmele zabývali zejména Tomeš [1891] a Mohl [1924]. Oba autoři zdůrazňují význam čerstvého stavu sádí pro jejich výsadbu. Doporučují proto při výsadbě dodr-

žovat zásadu tzv. z půdy do půdy. V případě, že sád' bude vysazována později, za 10 až 14 dnů po jejím odběru, považuje Mohl (1924) za nutné sád' založit do půdy nebo uschovat ve sklepě. V případě potřeby delšího uskladnění doporučuje autor sád' umístit do sklepa a zakrýt vlhkým pískem. Pro delší transport radí sadbu prokládat mechem.

V poslední době věnují pozornost uskladnění chmelové sadby Rybáček et al. (1980). Autoři shrnují dosavadní poznatky z tohoto úseku chmelařství a uvádějí, že získanou sád' musíme chránit před zavadnutím, vysycháním, zapařením a mechanickým poškozením. Z těchto důvodů doporučují její co nejčasnější výsadbu. Jestliže ji nelze uskutečnit, potom navrhují sadbu krátkodobě skladovat ve vlhkých a chladných prostorách nebo založit do půdy. Před založením do půdy autoři doporučují sadbu nechat povrchově oschnout (ne však zaschnout) a potom zakládat sádě i kořenáče vzájemně oddělené slabší vrstvou vlhké půdy a nakonec je zakrýt alespoň 20 cm vrstvou půdy. S ohledem na nízkou vzcházivost chmele po výsadbě autoři dále zdůrazňují, že by měla být dodržována zásada sád' neskladovat, ale vysazovat z půdy do půdy. Jiné způsoby skladování sadby chmele nejsou ani v domácí, ani v zahraniční literatuře uváděny.

MATERIÁL A METODY

V naší práci jsme se zaměřili především na stanovení základních fyzikálních činitelů, tj. teploty a relativní vlhkosti ovzduší. Vzhledem k absolutnímu nedostatku základních údajů a hodnot v domácí i zahraniční literatuře a za účelem urychlení výzkumu jsme vycházeli ze souvisejících obecných fyzikálních a biochemických zákonitostí a ze značně rozsáhlých poznatků a zkušeností ze skladování zeleniny, ovoce, lesnických školkařských výpěstků a brambor.

K laboratorním pokusům jsme použili čerstvé, prostokořenné kořenáče chmele 'Osvaldova klonu 72', zařazené podle ČSN 46 3790 do výběru. Kořenáče jsme odebrali na účelovém hospodářství VŠÚCH, Žatec ve Stekníku v podzimním období (v době jejich sklizně), v letech 1985 až 1987. Skladování v pokusných chladících boxech probíhalo do 15. dubna následujícího roku.

Bod mrznutí, který zpravidla určuje nejnížší vhodnou teplotu uskladnění biologického materiálu, jsme stanovili kryoskopicky. Intenzitu dýchání kořenáčů v závislosti na teplotě jsme sledovali respirometricky adekvátními přístroji.

Množství tepla uvolněné dýcháním chmelové sadby jsme zjišťovali nepřímým způsobem, resp. výpočtem z disimilační rovnice za předpokladu, že na 1 mg vydýchaného CO₂ připadá 0,0106 J, podle vztahu: $x \text{ mg CO}_2 \text{ na kg za h} \rightarrow 0,0106 \cdot x \text{ kJ na kg za h}$.

Vzhledem k tomu, že uvedený vztah platí jen tehdy, jestliže se respirační kvocient rovná jedné ($\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 1$), dodržovali jsme vhodné složení atmosféry skladování tak, aby nedocházelo k anaerobnímu dýchání.

Ke sledování vlhkosti kořenáčů chmele výparem (koeficient výparu, vlhkostní deficit, úbytky hmotnosti kořenáčů výparem apod.) jsme využili experimentální chladící boxy. Hmotnost jsme zjišťovali běžným gravimetrickým způsobem. Heterogenitu rostlinných pletiv kořenáčů jsme sledovali metodami obvyklými v kvantitativní anatomii rostlin. Vhodný vlhkostní a teplotní režim skladování kořenáčů chmele jsme stanovili na základě dosažených poznatků, při současném respektování ekonomických a provozních možností zemědělské praxe.

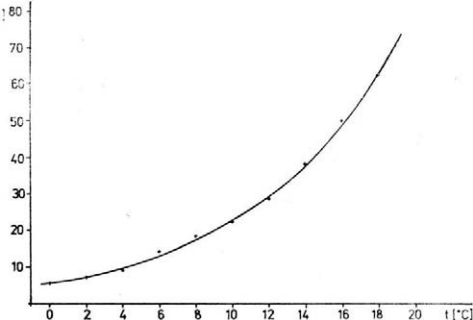
VÝSLEDKY A DISKUSE

Bod mrznutí

Vytváření krystalů ledu v pletivech kořenáčů chmele jsme zaznamenali při hodnotách teploty -0,8 až -2,6 °C. Značně široké rozmezí

1. Vliv teploty na produkci CO₂ u kořenáčů chmele — The effect of temperature on CO₂ production in rooted hop cuttings

R — průměrné hodnoty uvolněného CO₂ (mg)



I. Vliv teploty na produkci CO₂ u kořenáčů chmele — The effect of temperature on CO₂ production in rooted hop cuttings

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
R	5,4	7,1	9,3	14,1	18,3	22,4	28,6	37,2	49,8	62,3	79,7

t — teplota (°C)

R — průměrné hodnoty uvolněného CO₂ (mg)

bodů mrznutí bylo zřejmě způsobeno nejen nestejným fyziologickým stavem sadby, ale i rozdílností v její anatomické stavbě. Při vyšším podílu starších, vyžrálejších pletiv a dvouletých částí kořenáčů jsme pozorovali vyšší odolnost ke zmrznutí.

Vliv teploty na intenzitu dýchání

Z výsledků sledování vlivu teploty na intenzitu dýchání chmelových kořenáčů (tab. I, obr. 1) vyplývá, že se zvyšováním teploty exponenciálně vzrůstá respirace a s ní zřejmě i všechny související procesy. Anatomické rozborů nasvědčují tomu, že nižší teplota příznivě působí i na mechanickou pevnost pletiv, z čehož lze dále usuzovat na zvýšenou odolnost proti mechanickému poškození.

Zjištěné hodnoty produkce CO₂ při teplotách od 0 °C do 20 °C jsme porovnali s hodnotami vypočítanými pomocí rovnice

$$\log R = \log R_0 + bt$$

kde: R — intenzita dýchání
 R₀ — intenzita dýchání při 0 °C
 b — teplotní koeficient
 t — teplota

Ze vzájemného porovnání údajů vyplývá, že naměřené a vypočítané hodnoty produkce CO₂ při sledovaných teplotách poměrně korespondují. Odchyłky se pohybují v rámci přípustného biologického rozptylu. Ze zjištěných hodnot produkce CO₂, resp. jeho změn (ΔCO_2), v závislosti na čase (τ), vyplývající ze vztahů

$$R = \frac{\Delta\text{CO}_2}{\Delta\tau} \quad \text{a} \quad \frac{\Delta Cs}{\Delta\tau} = f(R)$$

můžeme usuzovat nejen na reakční rychlost (intenzitu dýchání), ale i na rozklad sušiny (Cs).

Množství uvolněného tepla, které provází proces disimilace, je uve-

II. Množství tepla uvolněného dýcháním kořenáčů chmele při rozdílné teplotě —
The amount of heat liberated by the respiration of rooted hop cuttings at different temperatures

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$\bar{f}$	5,72	7,52	9,86	14,95	19,40	23,74	30,32	39,43	52,79	66,04	84,48

t — teplota ($^{\circ}\text{C}$)

$\bar{f}$ — množství tepla ($\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)

deno v tab. II. Z údajů charakterizujících disimilaci chmelových kořenáčů je patrné, že k výraznějšímu vzestupu reakčních rychlostí dochází při vzestupu teploty na 6°C . Zvýšení teploty nad 10°C má za následek již velmi výrazné zvýšení disimilačních procesů, což je v souladu s údaji, zjištěnými u jiných plodin (K o p e c, 1977). Určité anomálie, které se vyskytly v dílčích hodnotách disimilace, jsou zřejmě důsledkem menších rozdílností ve fyziologickém stavu biologického materiálu, zejména doby a způsobu jeho uložení, mechanického poškození apod.

Ztráta vlhkosti kořenáčů chmele výparem

Koeficient výparu

Koeficient výparu, vyjadřující schopnost rostlinných pletiv poutat a udržovat vodu v kořenáčích chmele před jejím uvolněním do okolního prostředí, jsme stanovili v rozsahu hodnot 36 až 143 $\text{mg H}_2\text{O}$ na 1 kg za 1 h (při vlhkostním deficitu $D = 1 \text{ g/m}^3$, $t = 2-3^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 85-95\%$). Zjištěné rozmezí hodnot koeficientu výparu u chmelových kořenáčů je značně široké.

Z podrobné analýzy jednotlivých naměřených hodnot koeficientu výparu ve vztahu k použitému biologickému materiálu vyplývá, že na rozdílnosti hodnot se výrazně podílel nejen fyziologický stav materiálu, ale zejména rozdílnosti v anatomické stavbě jeho jednotlivých částí a jejich vzájemný hmotnostní nebo objemový poměr. U kořenáčů s vyšším podílem starších, vyvrážděných pletiv dosahoval koeficient výparu hodnot blízkých se spodní hranici uvedeného rozpětí.

Množství odpařené vody

Experimentálně jsme prověřili možnost výpočtu ztráty vody z kořenáčů vypařováním pomocí upravené Daltonovy rovnice (K o p e c, 1977):

$$W = m \cdot k_v \cdot D \quad [\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}]$$

kde: W = ztráta vody v kg
 m = hmotnost kořenáčů v kg
 k_v = koeficient výparu

(Rovnice platí v případě, že teplota plodin je stejná jako teplota okolního prostředí.)

Výsledky pokusů prokázaly, že tuto rovnici lze použít i při výpočtu ztrát vody při skladování chmelových kořenáčů. Plně tak bylo potvrzeno (K o p e c, 1977), že u plodin uskladněných v běžných teplotních podmínkách, kdy vlhkostní deficit D je menší než $0,5 \text{ MPa}$, vypařování přímo závisí na D a probíhá podle uvedené rovnice. Velmi prospěšné je, že za zmíněných podmínek lze upravenou Daltonovu rovnici

využít rovněž při prognóze ztrát vody chmelovými kořenáči. Výrazný vliv velikosti vlhkostního deficitu na ztráty vody chmelových kořenáčů vypařováním je patrný z tab. III.

III. Vliv velikosti vlhkostního deficitu na ztrátu vody chmelových kořenáčů vypařováním — The effect of moisture deficit on water loss by evaporation from rooted cuttings

<i>D</i>	0,5	1	2	4	6	8	10	12	14	16
Ztráta vody (%)	0,02	0,07	0,13	0,41	0,53	0,73	0,95	1,19	1,40	1,64

D — vlhkostní deficit (HPa)

Stanovení vhodného teplotního a vlhkostního režimu skladování

Teplotní režim

Na základě dosažených výsledků, zejména při zjišťování bodu mrznutí kořenáčů a při sledování vlivu teploty na intenzitu jejich dýchání, lze uvést, že optimální teplotní režim skladování kořenáčů se pohybuje v blízkosti 0 °C, mírně nad 0 °C (do +1 °C).

Udržování stabilních nízkých teplot je však energeticky a investičně značně náročné. Kromě toho z údajů řady autorů (Kyzlink, 1968; Rubin, Metlickij, 1955; Štampach, 1970; Kopeck, 1977; Jun, 1983 aj.) vyplývá, že dlouhodobější nízké teploty sice zpomalují rychlost jednotlivých procesů v biologickém materiálu, avšak značně nerovnoměrně. Porušením jejich vzájemné rovnováhy, zpravidla pro pomalejší odbourávání, resp. hromadění toxických zplodin metabolismu (alkoholy, aldelydy apod.), vznikají fyziologické poruchy. Naproti tomu, jak je patrné z uvedených výsledků, dlouhodoběji působící vyšší teploty skladování (kolem 10 °C a více) jsou rovněž nevhodné.

S ohledem na tyto skutečnosti, zejména však z ekonomických a provozních důvodů, považujeme za vhodný teplotní režim při dlouhodobějším skladování sadby chmele rozmezí +2 °C až +4 °C.

Vlhkostní režim

Dosažené výsledky jednoznačně potvrzují výrazný vliv vysoké relativní vlhkosti vzduchu (98 až 99 %) na omezení výparu kořenáčů. Z prací již citovaných autorů však vyplývá, že trvale velmi vysoká relativní vlhkost vzduchu působí již nepříznivě, neboť podporuje růst hub, poruchy dýchání a vznik fyziologických onemocnění. Relativní vlhkost vzduchu pod 80 % naopak působí intenzivní výpar, a tím hmotnostní ztráty kořenáčů.

Z pokusů dále vyplývá, že při skladování je třeba přísně dbát na vzájemný poměr teploty a vlhkosti. Kolísání těchto fyzikálních prvků, zejména při vysoké relativní vlhkosti, působí nežádoucí kondenzaci vody na kořenáčích. Z obdobných důvodů, abychom předešli vzniku rosného bodu, se ukazuje jako prospěšné chmelovou sadbu vhodně temperovat jak při jejím naskladňování, tak i při vyskladňování.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem a z ekonomických a provozních důvodů doporučujeme při dlouhodobém skladování sadby chmele dodržovat relativní vlhkost vzduchu v rozpětí 93 až 98 %.

Literatura

- JUN, J.: Skladování brambor. Praha, SZN 1983.
KOPEC, K.: Uskladňovanie zahradníckych plodín. Bratislava, Príroda 1977.
KYZLINK, V.: Skladování a zpracování zahradních plodů II. Základy konzervace. Praha, SPN 1968.
MOHL, A.: Chmelařství. Praha, 1924.
RUBIN, B. A. — METLICKIJ, L. V.: Osnovy chranenija ovoščej i plodov. Moskva, 1955.
RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1980.
ŠTAMPACH, S.: Skladování ovoce a zeleniny bez ztrát. Praha, 1970.
TOMEŠ, S.: Chmel. Praha, 1891.
ČSN 46 3790 Sád a kořenáče chmele. 1967.

Došlo dne 6. 1. 1988

ШТРАНЦ, Я. — МАКОВЕЦ, К. — ФРИЦ, В. — ПАЗОУРЕК, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец; Сельскохозяйственный институт, Прага; Биологический факультет Карлова Университета, Прага): *Определение подходящего температурного режима и режима влажности при долгосрочном хранении хмелевых саженцев*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 717-722.

Работа тематически направлена на определение основных первичных материалов для разработки подходящего температурного режима и режима влажности при долгосрочном хранении саженцев хмеля в нетрадиционной среде — в хранилищах с кондиционированным воздухом. Для определения подходящей самой низкой температуры хранения сначала определили точку замерзания саженцев, которая в зависимости от гетерогенности их анатомического строения находится в пределах $-0,8$ — $-2,6$ °C. Интенсивность диссимиляции и от нее зависящая теплоотдача более выразительно увеличивается при температуре $+6$ °C, в основном однако при температурах $+10$ °C и более высоких. Основанием для определения подходящей относительной влажности воздуха при хранении была спецификация коэффициента испарения саженцев, расчет количества испаренной воды и определение дефицита влаги. Установили, что испарение более выразительно определяет дефицит влаги, затем анатомическое строение и физиологическое состояние саженцев. С учетом экономической и эксплуатационной возможности практики рекомендовали для долгосрочного хранения саженцев в хранилищах с кондиционированным воздухом температуры в интервале $+2$ — $+4$ °C и относительную влажность воздуха 93—98 %.

хмель; саженцы; точка замерзания; дыхание (диссимиляция); испарение; хранение

ŠTRANC, J. — MAKOVEC, K. — FRIC, V. — PAZOUREK, J. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec; University of Agriculture, Praha; Faculty of Science of Charles University, Praha): *Determining Suitable Temperature and Moisture Patterns for the Long-term Storage of Rooted Hop Cuttings*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 717-722.

The basic data are determined for the elaboration of suitable temperature and moisture patterns for long-term storage of rooted hop cuttings in the non-traditional environment of air-conditioned stores. The freezing point of the cuttings was first determined as a basis for finding the lowest admissible storage temperature; this freezing point was found to range from -0.8 to -2.6 °C. Dissimilation rate and the release of heat (associated with dissimilation) were observed to increase appreciably at the temperature of $+6$ °C, but the most marked increases were recorded at the temperatures of $+10$ °C and higher. The suitable relative air humidity during the storage could be determined on the basis of the specification of the evaporation coefficient of the rooted cuttings, calculation of the amount of evaporated water, and determination of the moisture deficit. Evaporation was found to be influenced significantly by the moisture deficit and also by the anatomic structure and physiological state of the rooted cuttings. With respect to the economic and operational possibilities of the hop grower farms, it is recommended for long-term storage of rooted hop seedlings in air conditioned stores to keep the temperature between $+2$ and $+4$ °C and the relative air humidity between 93 and 98 %.

hop; rooted cuttings; freezing point; respiration; evaporation; storage

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Štranc, CSc., ing. Karel Makovec, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec
Prof. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbátka
Doc. RNDr. Jaroslav Pazourek, CSc., přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Viničná 5, 120 00 Praha 2 - Nové Město

VLIV TERMÍNU VÝSADBY A JAKOSTI SÁDÍ NA VÝTĚŽNOST CHMELOVÝCH KOŘENÁČŮ

K. Makovec, J. Štranc, V. Fric

MAKOVEC, K. — ŠTRANC, J. — FRIC, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Zatec; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vliv termínu výsadby a jakosti sádí na výtěžnost chmelových kořenáčů*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 723-729.

V přesných srovnávacích pokusech byl sledován výchozí stav chmelové sádky a její podíl na výtěžnosti chmelových kořenáčů. Byl sledován vztah výchozí vlhkosti sádí a výtěžnosti kořenáčů, kde se projevila výrazná závislost. Při poklesu vlhkosti sádí pod 70 %, výjimečně na 65 %, nastává výrazné snížení výtěžnosti kořenáčů, a to jak absolutně, tak i v kvalitativním zařazení kořenáčů; negativně se projevilo rašení sádí před výsadbou, kde se zvýšeným vzrůstem klíčů klesá výtěžnost kořenáčů. Výsledky maloparcelkových pokusů byly se shodnými závěry prokázány v provozních pokusech.

sádk; kořenáč; klíče; výtěžnost kořenáčů; výchozí vlhkost

Dlouhodobě používaný způsob zakládání porostů chmele z chmelové sádky (upravená podzemní část výhonů — nové dřevo) předpokládá bezprostřední úpravu a výsadbu na nové stanoviště. Dokumentují to starší literární prameny (Tomeš, 1891; Mohl, 1924; Zázvorka, Zima, 1938; ze zahraničních autorů Linke, 1942; Rogoziński, 1949 a další), ve kterých je doporučován způsob výsadby z půdy do půdy, a pokud to není možné, je navržen jednoduchý způsob ošetření sádí v období mezi odběrem a výsadbou, spočívající v tom, že se zabráňuje nežádoucímu zasychání. Doporučuje se zakládání do půdy, případně ukládání do nejrůznějších prostorů s nízkou teplotou, odpovídající vlhkostí, případně další úpravy, jako je ukládání do vlhkého písku apod. Historický vývoj prováděných úprav uvádí Kišgeci (1979).

Novější literární údaje (Vent et al., 1962; Rybáček et al., 1980) rozpracovávají dříve používané způsoby skladování sádí. Uvádějí zjednodušený technologický postup úpravy sadby a jejího ošetření pro krátkodobé skladování, které spočívá v povrchovém oschnutí sadby před vlastním skladováním v chladu a odpovídající vlhkosti. V literárních pramenech chybí bližší charakteristika podmínek skladování i hodnoty základních ukazatelů chmelové sádky v průběhu skladování.

S rozvojem velkovýrobních způsobů pěstování chmele se přešlo k zakládání chmelnic z kořenáčů (jednoletá zakořeněná sádk). Objevuje se zde nový prvek v technologii zakládání chmelových porostů, tj. zajistit z odebrané sádky výrobu kořenáčů v tzv. kořenáčových školkách. Tato výroba je koncentrována do specializovaných podniků a má velkovýrob-

I. Přehled pokusných parcel — A survey of experimental plots

Pokusná parcela č.	Klon	Stupeň množení	Třída	Velikost klíčů	Datum výsadby	Vlhkost sádky před výsadbou v %
1.	72	P	S	++	8. 4.	70,00
2.	72	P	S	++	15. 4.	72,93
3.	31	P	S	++	16. 4.	71,74
4.	Aromat	E	V	++	16. 4.	74,14
5.	31	P	S	++	17. 4.	72,30
6.	72	P	S	+++	22. 4.	70,94
7.	72	OR	S	+	24. 4.	69,40
8.	114	OR	S	+	24. 4.	69,05
9.	31	E	S	+	24. 4.	72,39
10.	31	P	NS	++	24. 4.	63,16
11.	Aromat	OR	NS	++	25. 4.	70,83
12.	72	OR	S	++	25. 4.	69,50
13.	Sifem	P	V	++	25. 4.	72,86
14.	72	P	S	++	25. 4.	71,88
15.	114	OR	V	++	25. 4.	72,19
16.	114	P	S	+++	25. 4.	68,63
17.	31	P	S	+++	25. 4.	69,05
18.	114	E	S	+++	28. 4.	72,23
19.	Aromat	P	S	+++	28. 4.	68,75
20.	72	OR	S	+++	28. 4.	67,89
21.	Aromat	E	S	+++	6. 5.	68,57
22.	Sifem	E	S	+++	6. 5.	67,35
23.	Sifem	E	S	+++	6. 5.	72,41
24.	Lučan	P	S	+	6. 5.	68,00
25.	Aromat	OR	S	+++	6. 5.	70,46

stupeň množení: E — elita
P — přesadba
OR — obchodní reprodukce

třída: V — výběr
S — standard
NS — nestandard

ní charakter. V těchto podnikcích se vyrábí kořenáče ve statisícovém a miliónovém množství. Zákonitě se zde objevuje nový okruh problémů, vyplývajících z prodlužujícího se termínu mezi odběrem sadby a její výsadbou.

V naší práci jsme se zabývali některými údaji charakterizujícími stav odebraného sadbového materiálu, především jeho vlhkost a stupeň narašení, a v návaznosti na termín odběru a úpravy též termínem výsadby. Hlavním kritériem pro posouzení podmínek skladování a ošetření před výsadbou do kořenáčových školek je výtěžnost chmelových kořenáčů a jejich kvalita.

Počet vysáze- ných sází	Počet sklizených kořenáčů							
	celkem		výběr		standard		nestandard	
	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
100	57	57	25	44	21	37	11	10
100	39	39	13	33	18	46	8	21
100	92	92	14	15	68	74	10	11
100	58	58	10	17	44	76	4	7
100	76	76	14	18	38	50	24	32
100	77	77	21	27	47	61	9	12
100	67	67	10	15	46	69	11	16
100	92	92	32	35	54	59	6	6
100	80	80	14	17	49	61	17	22
100	59	59	17	29	33	56	9	15
100	17	17	3	18	10	59	4	23
100	44	44	26	59	16	36	2	5
100	82	82	31	38	42	51	9	11
100	35	35	9	26	23	66	3	86
100	91	91	28	31	57	63	6	6
100	37	37	20	54	16	43	1	3
100	31	31	13	42	16	52	2	6
100	22	22	11	50	11	50	0	0
100	12	12	7	58	3	25	2	17
100	15	15	8	53	7	47	0	0
81	8	10	7	87	1	13	0	0
80	32	40	22	69	10	31	0	0
80	38	47	13	34	22	58	3	8
82	54	66	25	46	20	37	9	17
80	34	43	18	53	13	38	3	9

velikost klíčů: + - stadium oček (pupenů)
 ++ - klíče do 4 cm délky
 +++ - klíče nad 4 cm délky

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili běžnou obchodní chmelovou sadbu, která je každoročně dodávána zemědělskými podniky na účelové hospodářství VSÚCH ve Stekníku pro výrobu chmelových kořenáčů, anebo sadbu, která byla přímo vytěžena na účelovém hospodářství.

Z každé partie chmelové sadby bylo 80 až 100 ks vysázeno na pokusné parcelky ve VSÚCH v Zatci a zbytek sází byl vysázen na provozní plochy ve Stekníku.

Vlhkost sází byla stanovena vysoušením v laboratorní sušárně běžným způsobem, úbytky vlhkosti byly zjišťovány vázkově. Podle ČSN 46 3790 a dalších kritérií byl posouzen celkový vzhled sází. Podle velikosti klíčů byly sádky rozděleny do tří skupin:

1. stadiium oček (pupenů),
2. klíče do 4 cm délky,
3. klíče nad 4 cm délky.

V průběhu vegetace byly jednotlivé parcelky ošetřeny shodně jako provozní parcely, tj. dvakrát proplečkovány a dvakrát okopány. Ošetření proti chorobám a škůdcům a hnojení bylo provedeno podle platných metodik. Dále byla v průběhu vegetace prováděna fenologická pozorování. Po sklizni byly kořenáče podle ČSN 46 3790 zařazeny do tří tříd: výběr, standard, nestandard (tab. I).

VÝSLEDKY

Z dosažených výsledků pokusů vyplývá (tab. II), že na výtěžnost kořenáčů má nejen vliv vlhkost vysazených sádí, ale také i doba výsadby a celkový stav sádí, zejména pak vzrůst klíčů.

Z obr. 1 je patrné, jak velký vliv má vlhkost sádí na procento vzešlých kořenáčů. Při poklesu vlhkosti sádí pod 70 % výrazněji klesá počet vytěžených kořenáčů.

Také doba výsadby (obr. 2), která ovšem úzce souvisí s vlhkostí vysazovaných sádí a se vzrůstem klíčů, podstatně ovlivňuje výtěžnost kořenáčů. Čím později byly sádě vysázeny, tím méně kořenáčů bylo získáno.

Mezi další faktory, které ovlivňují výtěžnost kořenáčů, patří také celkový stav chmelové sadby a vzrůst klíčů.

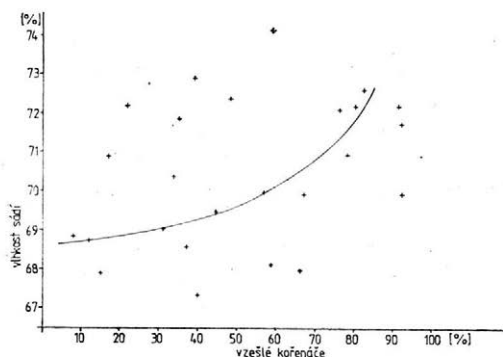
Čím byly sádě slabší a klíče vzrostlejší, tím se snižoval počet vytěžených kořenáčů. Velkou roli zde jistě sehrál i problém s ulamováním a zasycháním přerostlých klíčů při výsadbě.

Při sledování jsme nezjistili vliv různých klonů i stupňů množení na výtěžnost kořenáčů.

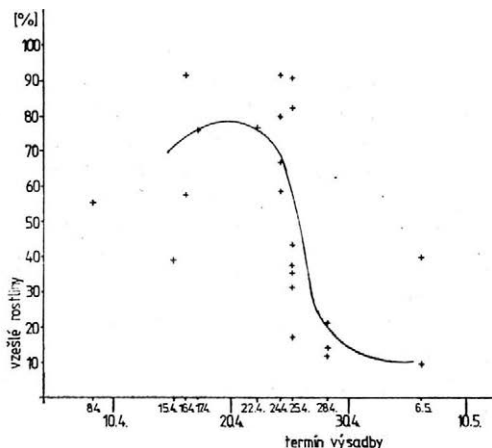
Pro zvýšení objektivnosti dosažených výsledků na pokusných parcelách jsme sledovali výtěžnost kořenáčů na provozních pozemcích účelového hospodářství ve Stekníku. Tato provozní sledování ve většině případů potvrdila výsledky dosažené na pokusných parcelách. Největší výtěžnost kořenáčů byla dosažena na pozemcích, na kterých byly vysázeny sádě dobře vzrostlé, odpovídající ČSN 46 3790, neseschlé a s nepřerostlými klíči.

II. Přehled vytěžených kořenáčů na vybraných provozních parcelách — A survey of the yield of rooted cuttings obtained in selected plots in hop nurseries

Po- kusná parcela č.	Klon	Stupeň mno- žení	Počet vysá- zených sádí	Počet sklizených kořenáčů							
				celkem		výběr		standard		nestandard	
				ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
1.	72	P	483 855	286 686	59	130 930	45	103 723	36	52 033	19
2.	AR	E	73 590	25 900	35	14 220	55	7 795	30	3 885	15
3.	72	E	44 460	32 958	74	14 451	44	12 546	38	5 958	18
4.	31	E	95 852	66 860	70	30 348	45	25 057	37	11 455	18
5.	31	P	179 101	132 274	74	56 867	43	53 875	41	21 532	16
6.	114	E	139 335	32 718	24	13 412	41	11 091	34	8 215	25
7.	Lučan	P	6 550	4 580	70	2 200	48	1 840	40	540	12



1. Vliv vlhkosti chmelové sádky na její vzcházení — The effect of the moisture content of planting stock on the emergence



2. Vliv termínu výsadby na vzcházení chmelové sádky — The effect of planting time on the emergence of planting stock

DISKUSE

V souladu s pracemi citovaných autorů lze konstatovat, že zakořeňování chmelové sádky i výtěžnost chmelových kořenáčů závisí na řadě činitelů, z nichž je třeba uvést genetický faktor, morfologické vlastnosti a fyziologický stav.

Z našich pokusů vyplývá, že genetická dispozice žateckého poloraného červeňáku je v případě všech námi sledovaných odrůd přibližně stejná. Morfologický stav je charakterizován ČSN 46 3790, kterou jsme v našich pokusech doplnili sledováním vlivu stavu a velikosti klíčů sádky na vzcházení a výtěžnost kořenáčů. Pokusy ukázaly, že čím byly klíče vzrostlejší (delší), tím byla výtěžnost kořenáčů nižší. Tuto skutečnost lze nepochybně vysvětlit negativním působením narůstajících klíčů na fyziologický, resp. biochemický stav sádky.

Ve velkovýrobních podmínkách je termín odběru sádky závislý na termínu řezu. Velmi často je řez prováděn v období značného rašení pupenů, případně pokročilého vývinu klíčů. Narašení pupenů, popřípadě i naklíčení sádky, pokud nedojde k jejich mechanickému poškození, nepovažujeme za negativní jev, jestliže je urychleně vysazujeme do dobře připravené, prohráté a přiměřeně vlhké (60 až 70 % VVK) půdy nebo zeminy. Délka klíčů by z provozního hlediska neměla přesahovat 4 cm. Tento způsob je ve velkovýrobních podmínkách těžko realizovatelný.

Fyziologický stav jsme vyjadřovali v našich pokusech pouze obsahem vlhkosti. Z pokusů vyplývá, že obsah vody v sádkách je jedním z limitujících činitelů zakořeňování sádky a výtěžnosti kořenáčů. Při poklesu vlhkosti sádky pod 70 % jsme zaznamenali výrazné snížení intenzity zakořeňování a výtěžnosti kořenáčů. Z praktického hlediska by proto obsah vody v sádkách neměl při jejich výsadbě poklesnout pod 70 % (hranici představuje 65 %). Zjistili jsme, že při krátkodobém výraznějším poklesu vlhkosti v sádkách (pod 65 %) je možno máčením po dobu 12 až 24 h do značné míry obnovit turgescenční stav sádky, a podstatně tak eliminovat nepříznivé působení na jejich zakořeňování a výtěžnost kořenáčů.

Z výsledků pokusů rovněž vyplývá, že s opožděním doby výsadby se zhoršuje zakořeňování sádí i výtěžnost kořenáčů. Ukazuje se, že tato skutečnost je tím výraznější, čím jsou sádky odebírány později, zejména při nižším zakrytí podzemních částí chmelových rostlin zeminou, při teplejším průběhu povětrnostních podmínek nebo při jejich méně vhodném uchování. Za těchto podmínek dochází k intenzivnímu rašení a tvorbě klíčů ze sádí, ale i ke ztrátě biologicky vázané vody vysycháním.

Z uvedených důvodů je třeba sádky na chmelnici včas odebírat a do dvou až tří dnů vysadit; pokud je doba od odběru do výsadby delší jak dva až tři dny, skladovat za podmínek, jak uvádí Štranc et al. (1988).

Literatura

- KIŠGECI, J.: Chmeliarske pohľadnice. Novy Sad, 1979.
LINKE: Der Hopfenbau. Berlin, 1942.
MOHL, A.: Chmelařství. Pěstování chmele po stránce povšechné a podrobné. 2. díl, Praha, 1924.
ROGOZIŇSKI, A.: Chmelarstvo. Warszawa, 1949.
RYBÁČEK, V. et al.: Chmelařství. Praha, 1980.
ŠTRANC, J. — MAKOVEC, K. — FRIC, V. — PAZOUREK, I.: Stanovení vhodného teplotního a vlhkostního režimu při dlouhodobém skladování kořenáčů chmele. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 7, s. 717-722.
TOMEŠ, J.: Chmel. Praha, 1981.
VENT, L. a kol.: Chmelařství. Praha, 1963.
ZÁZVORKA, V. — ZIMA, F.: Chmelařství. Praha, 1938.
ČSN 46 3790 Sádky a kořenáče chmele. 1967.

Došlo dne 6. 1. 1988

MAKOVEC, K. — ŠTRANC, J. — FRIC, V. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец; Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние срока посадки и качества посадочного материала на выход саженцев хмеля. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 723-729.

В точных сравнительных опытах изучалось исходное состояние хмелевой рассады и ее доля на выходе хмелевых саженцев. Изучалось отношение исходной влажности саженцев и выхода рассадного материала, в которой выявили выразительную зависимость. При понижении влажности саженцев ниже 70 % наступает выразительное понижение выхода саженцев; границу представляет 65 %. Абсолютное, как и качественное рассортирование саженцев вызвало пониженный выход, негативно проявилось произрастание посадочного материала до посадки, когда повышенным ростом восшедших побегов понижается выход саженцев. Результаты мелкоделяночных опытов были с такими же заключениями подтверждены в производственных опытах.

саженец; посадочный материал; восшедший побег; выход посадочного материала; исходная влажность

MAKOVEC, K. — ŠTRANC, J. — FRIC, V. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec; University of Agriculture, Praha): The Effect of Planting Time and Planting Stock Quality on the Yield of Rooted Hop Seedlings. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 723-729.

The initial state of the hop planting stock was studied for its influence on the yield of rooted hop cuttings in exact comparative trials. The relation between the starting moisture content of the planting stock and the yield of the rooted cuttings was found to be significant. When the moisture content of the planting stock dropped

below 70 % (in exceptional cases) to 65 %, the yield of rooted cuttings declined significantly, both in absolute numbers and in quality classification. An undesirable influence was exerted by the budding of the planting stock before planting, because the yield of rooted cuttings was observed to decrease with an increased growth of the shoots. The results of the microplot trials were verified in trials on farm scale: the conclusions were the same in both cases.

planting stock; rooted cutting; shoots; yield of rooted cuttings; initial moisture content

MAKOVEC, K. — ŠTRANC, J. — FRIC, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Zatec; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einfluss des Pflanzungs-termins und der Qualität der Setzlinge auf die Ausbeute der Wurzelreben*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 723-729.

Im Rahmen von genauen Vergleichsversuchen untersuchten wir den Ausgangszustand der Hopfensetzlinge und ihren Anteil an der Ausbeute der Wurzelreben. Wir untersuchten die Beziehung der Ausgangsfeuchtigkeit der Setzlinge und der Ausbeute der Wurzelreben, wo sich eine bedeutende Abhängigkeit zeigte. Beim Feuchtigkeitsabfall der Setzlinge unter 70 % oder unter 65 % (ausnahmsweise) fällt auch die Ausbeute der Wurzelreben und zwar sowohl absolut als auch in der qualitativen Einreihung der Wurzelreben auffallend ab; negativ wirkte sich das Spriessen der Setzlinge vor der Auspflanzung aus, wo mit dem höheren Wachstum der Sprosse die Ausbeute der Wurzelreben abfällt. Die Ergebnisse der Kleinparzellenversuche wurden auch in den Betriebsversuchen bestätigt.

Setzling; Wurzelrebe; Sprosse; Ausbeute der Wurzelreben; Ausgangsfeuchtigkeit

Adresy autorů:

Ing. Karel Makovec, CSc., ing. Jaroslav Štranc, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Zatec
Prof. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbátarův

A FUNCTIONAL BIOLOGY OF CROP PLANTS

FUNKČNÍ BIOLOGIE POLNÍCH PLODIN

V. P. Gutschick

Croom Helm Functional Biology Series, London - Sydney, Croom Helm 1987, 230 s.

Řada věnovaná funkční biologii, vydávaná nakladatelstvím Croom Helm, si klade za cíl popisovat a vysvětlovat, jakým způsobem jsou různé organismy schopné žít v přírodě. Ústředním námětem jejich funkční biologie jsou tedy otázky spojené s nabýváním schopností organismů a využitím těchto schopností v metabolismu, růstu, reprodukci apod. Tyto problémy mají být základním rámcem publikací uvedené série (ve stručnosti vybráno z předmluvy editora P. Calowa).

Tento díl série je věnován funkční biologii zemědělských plodin. Je rozdělen do pěti základních oddílů. V prvním se autor zabývá funkční biologii obecně a strategiemi, jak přistupovat k lepšímu využití rostlin. Další oddíl pojednává o minerální výživě. Jsou uvedeny základní prvky vyskytující se v ekosystému a jejich využitelnost rostlinami, dále problémy jejich nedostatku, či přebytku a u některých toxicity v životním prostředí a zároveň adaptivní odezvy rostlin na konkrétní stav minerálií v půdě. Námětem třetího oddílu je fotosyntéza. Po úvodním výkladu podstaty fotosyntetických procesů se autor věnuje energetickým problémům praktického využití fotosyntézy, možnostem a omezením jejího praktického využití a reakci rostlin na nestandardní podmínky pro funkčnost fotosyntézy. Vodní hospodářství rostlin je vyloženo ve čtvrtém oddílu. Čtenář je opět nejdříve uveden do oboru, pak se pojednává o extrémních situacích ve vodním režimu a o jeho důsledcích a adaptaci rostlin na podmínky, které jsou pro ten druh nepřírozené. Pátý oddíl — integrativní procesy — zahrnuje především rozmnožování, klíčení, morfogenezi (obzvláště fotomorfogenezi) a regulaci biotických interakcí.

Popsaná publikace je vhodná pro studenty vyšších ročníků a aspiranty v oboru rostlinné fyziologie, její studium předpokládá znalosti základů vysokoškolské matematiky. Množství důležitých informací však v ní naleznou též odborníci v základní i aplikované rostlinné fyziologii a ekologii, zemědělském a biotechnologickém inženýrství.

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

VLIV SKLIZŇOVÉ DEKAPITACE NA RŮSTOVOU A REPRODUKČNÍ CHARAKTERISTIKU TŘÍ- A ČTYŘLETÝCH CHMELOVÝCH ROSTLIN

V. Rybáček, D. Hradecká

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vliv sklizňové dekapitace na růstovou a reprodukční charakteristiku tří- až čtyřletých chmelových rostlin*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 731-740.

V letech 1982 a 1983 jsme provedli růstovou analýzu tří- a čtyřletých dekapitovaných a nedekapitovaných chmelových rostlin. V pravidelných čtrnáctidenních intervalech od počátku června do konce srpna jsme odebírali a zpracovávali celou nadzemní biomasu chmelových rostlin. Sklizňová dekapitace v předchozím roce způsobila opožďování vegetace v následujícím roce. Maximální přírůstek C_w v procentech byl u tříletých i čtyřletých nedekapitovaných rostlin zaznamenán v roce 1982 dne 15. června a v roce 1983 dne 16. června. U dekapitovaných rostlin bylo uvedeného maxima dosaženo o dva týdny později. Ve stejných termínech bylo u obou variant i ročníků dosaženo maximálního přírůstku listové plochy C_A v procentech. K vyrovnání celkové listové plochy čtyřletých dekapitovaných rostlin s nedekapitovanými došlo v roce 1983 dne 28. července, u tříletých již dříve. V roce 1982 k vyrovnání celkové listové plochy u tříletých ani čtyřletých rostlin vůbec nedošlo a sušina nadzemní části dekapitovaných rostlin byla nižší než u rostlin nedekapitovaných. Z porovnání dosažených výsledků s průběhem počasí vyplývá, že dekapitované rostliny měly pro sklizeň v roce 1983 příznivé podmínky v tom, že v průběhu před sklizňové migrace v červenci a srpnu předchozího roku byly zvýšené průměrné měsíční teploty při normálních srážkách a v období rehabilitace, tj. v květnu a červnu, byly též zvýšené teploty při zvýšených srážkách v dubnu (+17 mm) a v květnu (+30 mm). Pro výnos dekapitovaných rostlin v roce 1982 byly zhoršené podmínky v průběhu před sklizňové migrace, a to snížené teploty a dvojnásobně zvýšené srážky a v období rehabilitace zvýšené teploty a nízké srážky v květnu (-37,2 mm). Protože průběh počasí v období rehabilitace nelze s dostatečným předstihem dobře odhadnout, je nutné maximálně posílit před sklizňovou, ale i posklizňovou migraci látek z nadzemních do podzemních orgánů chmelových rostlin.

chmel; růstová analýza; sklizňová dekapitace; migrace látek; biomasa

Sklizňová dekapitace nadzemní soustavy, která je nezbytnou přípravou pro sklizeň chmelových látek na stacionárních česacích strojích, je současně velmi hlubokým zásahem do životních dějů celé chmelové rostliny. Negativní účinek sklizňové dekapitace vyplývá ze skutečnosti, že chmelové hlávky se nesklízají ve fyziologické zralosti, ale o čtyři až pět týdnů dříve, v období technické zralosti. Při této předčasné sklizni se v žádném případě nemůže dokončit migrace pohyblivých (plastických) látek z nadzemní do podzemní soustavy chmelových rostlin. Jejich nedostatečná zásoba v podzemních orgánech snižuje sklizeň hlávek v příštím roce (R y b á č e k, 1965). Z a t t l e r (1954) v oblasti Haller-

tan zjistil v letech 1944 až 1949 na pokusné chmelnici snížení výnosu průměrně o 20,2 % při kolísání od 11 do 28 %, na provozní chmelnici pak snížení výnosu průměrně o 30 % při kolísání od 14 do 46 %. Rybáček (1960) zjistil v letech 1948 až 1950 snížení výnosu na provozní chmelnici v žatecké oblasti průměrně o 24,3 % při kolísání od 13,0 do 35,6 %. Na rozdílném působení sklizňové dekapitace na výnos v jednotlivých letech se podle výsledků, které uvádějí Rybáček, Loukota (1968), podílí rychlost migrace anorganických a zejména pak organických látek z nadzemní do podzemní části chmelových rostlin. Podle výsledků našich rozborů nejrychleji migrují redukující cukry, tj. v podstatě monosacharidy, s menším zpožděním pak organické dusíkaté látky, nejpomaleji migruje fosfor a draslík. U vápníku jsme migraci vůbec nezjistili.

Vlasjuk (1962) a Pichl, Rybáček (1972) uvádějí, že podobně jako vápník, ani mangan nemůže u chmele migrovat mezi rozdílnými orgány rostlin proto, že v nadzemních orgánech vytváří imobilní sloučeniny. Slastennikov (1954) upozorňuje, že kromě přesunu plastických látek do kořenového systému dochází k jejich ztrátám při vyplavování minerálních látek přímo z rostlin, dešti a rosou a také při bezprostřední disimilaci organických látek.

Zattler (1956) zjišťoval množství migrujících látek podle přírůstek sušiny u podzemních částí chmelových rostlin do hloubky 75 cm. Podle jeho údajů se do podzemních orgánů vrátilo 11,8 % sušiny, 26,2 % sušiny bylo vyplaveno z nadzemních orgánů a zbytek, tj. 62 %, zůstal v odumřelých orgánech. Hantke, Zázvorka (1957) usuzují na rychlost migrace podle přírůstku škrobu v kořenových hlízách. Podle jejich údajů bylo v termínu sklizně (24. 8. 1956) v kořenových hlízách 8,30 až 10,50 % škrobu, po 35 dnech pak 16,5 až 17,5 % škrobu v sušině.

V odborné literatuře jsou uváděny rozdílné údaje o množství migrujících látek po sklizni hlávek. Hanaman (1904) uvádí, že z nadzemní do podzemní části chmelových rostlin migruje 26 až 27 % dusíku, 28 až 29 % kyseliny fosforečné a 32 až 33 % draslíku (ve formě K_2O). Remy, Englisch (1900—1901) udávají, že do podzemních orgánů migruje 22 až 23 % dusíku, 24 až 25 % kyseliny fosforečné a 36 až 37 % draslíku (K_2O). Nalivajko, Pročajev (1959) udávají migraci 20 až 27 % dusíku, okolo 20 % kyseliny fosforečné a okolo 15 % draslíku (K_2O). Zattler (1956) uvádí, že do podzemních orgánů se vrátilo 11,8 % sušiny, 30,2 % dusíku, 24,4 % kyseliny fosforečné, 21,2 % draslíku (ve formě K_2O) a 1,9 % vápna (CaO). Sklizňovou dekapitací je uvedena migrace sušiny, tj. organických a minerálních látek v ní obsažených, znemožněna a chmelové rostliny musí tato poškození rehabilitovat.

Výnos hlávek v následujícím roce po sklizňové dekapitaci je závislý na velikosti poškození způsobeného dekapitací a na intenzitě rehabilitace rostlin, probíhající až do příští sklizně (Rybáček, 1960). Při rehabilitaci chmelových rostlin je snadnější vyrovnání deficitu minerálních živin, nesnadné nebo vůbec nemožné je vyrovnání deficitu zásobních sacharidů. Protože negativní účinek předchozí sklizňové dekapitace na výnos hlávek v příštím roce značně kolísá, použili jsme metodu růstové analýzy u tříletých a čtyřletých porostů dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin, abychom našli příčiny výše uvedeného kolísání.

MATERIÁL A METODY

Vliv sklizňové dekapitace na růstovou charakteristiku tříletých a čtyřletých chmelových rostlin 'Osvaldova klonu 72' jsme zkoumali metodami růstové analýzy v letech 1982 a 1983. Růstovou analýzu jsme uskutečnili u čtyř pokusných variant, tj. u dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin u tříletých a čtyřletých porostů. Porosty uvedených variant jsme pěstovali ve stejných klimatických a půdních podmínkách a při stejné agrotechnice při čtyřřevovém zavádění na pokusné stanici katedry rostlinné výroby v Uhříněvsi Vysoké školy zemědělské v Praze.

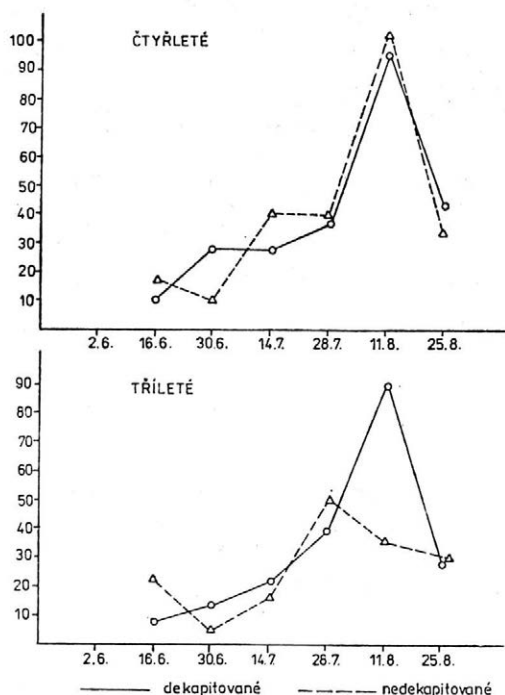
Výchozí hodnoty pro růstovou analýzu (svěží nadzemní biomasa, sušinu biomasy a listovou plochu) jsme získali z pravidelných odběrů za 14 dnů ze souboru deseti rostlin bez symptomů onemocnění a bez deformací. Před sušením byly nadzemní části rostlin rozčleněny podle orgánové příslušnosti na révy, pazochy, listy révové, listy pazochové a generativní orgány. Listovou plochu jsme stanovili fotoplanimetrem. Růstové charakteristiky jsme vypočítali podle matematických vzorců, které uvádějí Šesták et al. (1966). Změny ve struktuře nadzemních částí chmelových rostlin jsme vypočítali podle zastoupení sušiny orgánů.

VÝSLEDKY

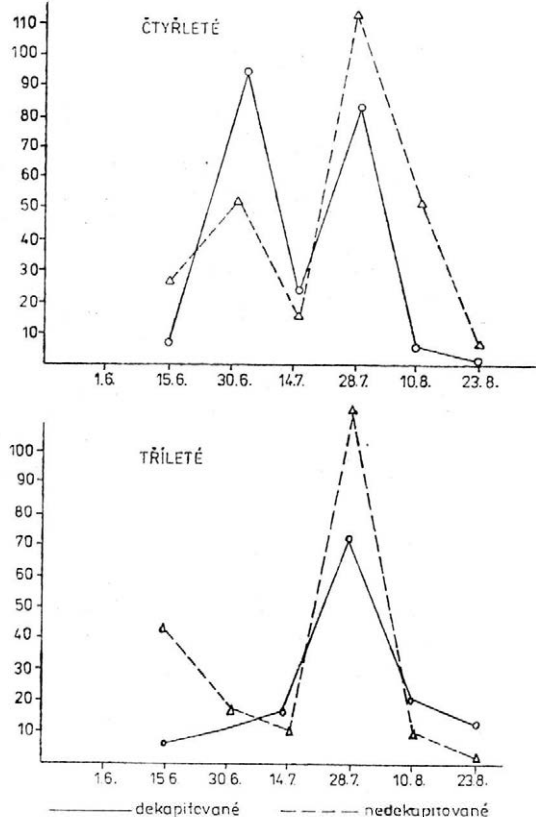
Základní údaje o průběhu počasí jsou uvedeny v tab. I. Protože sklizňová dekapitace se uskutečňuje na konci předchozího vegetačního období, zahrnuli jsme do tab. I též průběh počasí v předchozím ročníku. Při porovnání padesátiletého průměru srážek se srážkami ve třech sledovaných ročnících je zřejmé, že v roce 1981–1982 byly v obou ob-

I. Srážky a průměrné měsíční teploty v Uhříněvsi v letech 1980 až 1983 — Precipitation and average monthly temperatures at Uhříněves in 1980 to 1983

Měsíc	Teploty v °C				Srážky v mm			
	50letý průměr	1980 – –1081	1981 – –1982	1982 – –1983	50letý průměr	1980 – –1981	1981 – –1982	1982 – –1983
9.	14,0	13,9	14,2	10,8	49	57,0	40,1	13,6
10.	8,6	8,9	8,9	9,9	41	63,0	89,0	9,7
11.	5,2	2,5	4,7	4,8	34	41,0	37,2	13,4
12.	–0,5	–0,2	–2,3	1,9	34	28,0	36,6	30,6
1.	–2,1	–2,7	–4,5	3,8	28	30,0	16,1	25,8
2.	–0,8	–0,2	–1,4	2,0	27	24,0	6,2	29,6
3.	3,4	7,3	4,9	4,8	31	45,0	46,5	29,9
4.	8,2	7,6	6,7	10,1	46	31,4	29,6	63,0
5.	13,4	14,6	14,3	13,7	65	76,0	27,8	94,9
6.	16,3	15,2	17,9	17,2	74	27,0	77,8	31,6
7.	18,2	17,1	19,5	21,7	74	235,0	79,1	25,0
8.	17,5	18,0	18,5	18,6	72	36,0	99,7	134,1
9. – 4.	4,5	4,6	3,9	6,18	290	319,4	301,3	226,1
5. – 8.	16,4	16,1	17,6	17,8	285	374,0	284,4	285,6
Roční průměr	8,45	8,41	10,75	9,9	575	693,4	585,7	511,7



1. Přírůstky sušiny C_W (g) jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin chmele v roce 1982 — Dry matter increments C_W (g) of single vines of decapitated and non-decapitated hop plants in 1982



2. Přírůstky sušiny C_W (g) jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin chmele v roce 1983 — Dry matter increments C_W (g) of single vines of decapitated and non-decapitated hop plants in 1983

dobích i celoročně průměrné srážky vyrovnané (103,8; 99,72; 101,8 %). V roce 1982—1983 byly v předvegetačním období srážky podprůměrné (77,9 %), v průběhu vegetace průměrné (100,2 %), ovšem vlivem nadměrných srážek (186 %) v měsíci srpnu.

V ročníku 1980—1981 byly srážky nadprůměrné — celoročně dosahovaly 120,5 %, v průběhu vegetace 131,2 % a za měsíc červenec 317,6 %. Současně byly v tomto ročníku teploty téměř normální, tj. 99,5 %, a ve vegetačním období představovaly 98,2 %. V letech 1982 a 1983 byly ve vegetačním období chmele (květen až srpen) teploty nadnormální, ve výši 107,3 a 108,5 %.

Hmotnost nadzemní biomasy a její sušiny, uvedená v tab. II a III a na obr. 1 a 2, byla u dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin v letech 1982 a 1983 značně rozdílná.

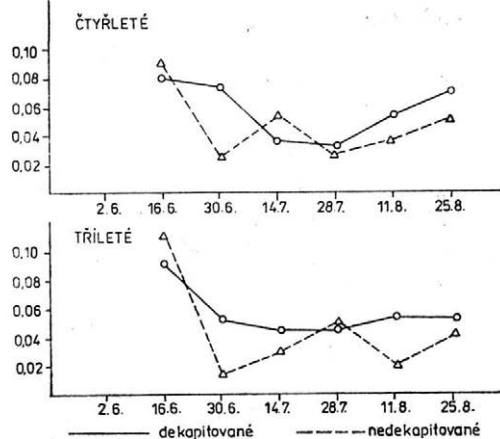
V roce 1982 byla u tříletých dekapitovaných rostlin snížena hmotnost nadzemní biomasy a její sušiny v termínu sklizně 23. srpna, jak je zřejmé z obr. 1. K obdobnému snížení došlo u čtyřletých rostlin. Uvedené snížení hmotnosti biomasy a její sušiny bylo způsobeno pomalou migrací organických i některých anorganických látek před sklizňovou dekapitací v předchozím roce. Právě v měsících červenci a srpnu,

II. Výsledky růstové analýzy jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných chmelových rostlin v roce 1982 — Results of the growth analysis of single vines of decapitated and non-decapitated hop plants in 1982

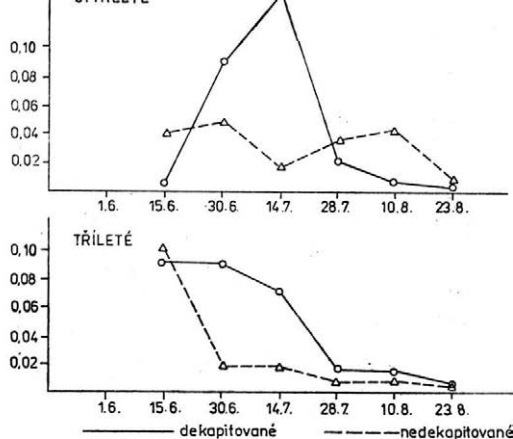
Rostliny	Data	C_W (g)	C_W (%)	C_A (cm ²)	C_A (%)	AL_R	AL_P	ΣA	RGR	NAR	WL/W
Dekapitované tříleté	1/6	—	—	—	—	4,00	0	4,00	—	—	0,495
	15/6	13,24	72,38	7,90	65,28	12,50	0	12,10	0,091	0,128	0,663
	30/6	52,49	73,92	23,00	65,71	28,10	7,10	35,20	0,096	0,174	0,648
	14/7	4,23	5,63	15,40	30,31	38,30	12,50	50,80	0,106	0,144	0,643
	28/7	29,54	28,55	24,70	35,12	50,50	27,70	78,20	0,079	0,023	0,541
	10/8	30,25	24,10	19,50	33,60	44,60	14,10	58,70	0,151	0,002	0,374
	23/8	52,30	38,40	14,20	19,45	49,10	23,80	72,90	0,034	0,057	0,323
Nedekapitované tříleté	1/6	—	—	—	—	26,80	0	26,80	—	—	0,404
	15/6	46,04	75,30	11,60	30,20	38,40	0	38,40	0,1002	0,103	0,833
	30/6	19,16	23,86	1,30	3,40	39,70	0	39,70	0,019	0,0352	0,834
	14/7	30,22	27,34	45,80	53,50	66,20	19,30	85,50	0,023	0,036	0,765
	28/7	8,23	6,97	12,60	12,87	68,60	29,50	98,10	0,051	0,062	0,408
	10/8	116,45	49,55	13,20	11,89	69,50	41,80	111,30	0,049	0,081	0,434
	23/8	— 0,55	— 0,23	— 10,40	— 10,20	56,80	44,10	100,90	0,004	0,002	0,329
Dekapitované čtyřleté	1/6	—	—	—	—	6,90	0	6,90	—	—	0,463
	15/6	16,56	74,42	8,25	54,45	15,15	0	15,15	0,045	0,033	0,543
	30/6	94,22	81,20	35,45	70,06	38,30	12,30	50,60	0,051	0,059	0,508
	14/7	26,91	18,81	8,50	14,41	40,80	18,30	59,10	0,116	0,179	0,446
	28/7	13,10	18,20	83,70	36,87	47,20	25,00	72,20	0,046	0,078	0,308
	10/8	1,75	0,76	6,30	8,02	53,40	25,00	78,50	0,048	0,029	0,336
	23/8	— 3,34	— 1,47	— 5,00	— 6,89	49,70	23,80	73,50	0,034	0,069	0,319
Nedekapitované čtyřleté	1/6	—	—	—	—	42,20	—	42,20	—	—	0,376
	15/6	25,08	47,34	22,10	34,37	53,00	11,30	64,30	0,021	0,058	0,566
	30/6	54,58	51,00	9,90	13,94	56,30	14,90	71,20	0,098	0,211	0,501
	14/7	18,85	14,96	9,30	11,55	58,20	22,30	80,50	0,149	0,0355	0,475
	28/7	117,52	48,96	60,00	44,85	75,00	65,50	140,50	0,033	0,099	0,381
	10/8	55,48	18,55	9,90	6,60	85,60	64,90	150,40	0,016	0,0019	0,344
	23/8	14,89	4,74	10,90	6,78	90,50	70,80	161,30	— 0,006	— 0,0037	0,435

III. Výsledky růstové analýzy jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných chmelových rostlin v roce 1983 — Results of the growth analysis of single plants of decapitated and non-decapitated hop plants in 1983

Rostliny	Data	C_W (g)	C_W (%)	C_A (cm ²)	C_A (%)	AL_R	AL_P	ΣA	RGR	NAR	WL/W
Dekapitované tříleté	2/6	—	—	—	—	6,00	—	6,00	—	—	0,573
	16/6	8,14	72,77	6,90	53,40	12,90	—	12,90	0,0928	0,0645	0,495
	30/6	14,46	76,37	16,85	56,22	27,75	2,00	29,75	0,0592	0,0512	0,516
	14/7	21,40	45,48	41,25	57,74	49,90	21,10	71,00	0,0433	0,0322	0,485
	28/7	39,88	45,87	2,90	3,97	49,90	25,00	73,90	0,0436	0,0393	0,391
	11/8	91,15	50,97	30,40	29,23	68,60	35,70	104,30	0,0536	0,0787	0,400
	25/8	2,42	1,30	— 6,00	— 6,12	65,90	32,40	98,30	0,0108	0,015	0,376
Nedekapitované tříleté	2/6	—	—	—	—	6,30	0	6,30	—	—	0,691
	16/6	22,24	80,52	11,50	64,60	17,80	0	17,80	0,1168	0,1435	0,657
	30/6	6,64	19,52	25,00	58,41	39,50	3,30	42,80	0,0153	0,0167	0,575
	14/7	16,37	32,33	0,60	1,39	39,90	3,50	43,40	0,0279	0,0271	0,453
	28/7	51,64	50,49	16,60	27,70	49,50	10,50	60,00	0,0502	0,0719	0,482
	11/8	36,81	26,41	15,40	20,42	57,90	17,50	75,40	0,0167	0,0290	0,434
	25/8	51,67	29,87	14,10	15,75	73,60	15,90	89,50	0,0394	0,0469	0,361
Dekapitované čtyřleté	2/6	—	—	—	—	7,50	—	7,50	—	—	0,673
	16/6	9,81	66,78	7,00	48,30	14,50	0	14,50	0,0817	0,067	0,627
	30/6	27,27	64,99	22,75	61,05	34,75	2,50	37,25	0,0749	0,087	0,454
	14/7	28,16	40,16	14,45	27,95	39,40	12,30	51,70	0,0366	0,0456	0,5119
	28/7	36,84	34,75	11,30	17,93	50,50	12,50	63,00	0,0301	0,0659	0,388
	11/8	97,54	47,69	20,90	24,91	55,60	28,30	83,90	0,0463	0,0956	0,307
	24/8	24,00	10,52	12,90	13,33	64,70	32,10	96,80	0,113	0,0535	0,324
Nedekapitované čtyřleté	2/6	—	—	—	—	11,90	0	11,90	—	—	0,514
	16/6	19,17	71,44	7,90	39,89	19,80	0	19,80	0,0895	0,0824	0,459
	30/6	10,57	36,72	23,90	54,69	37,60	6,10	43,70	0,0237	0,0250	0,426
	14/7	41,35	51,33	13,00	22,92	40,10	16,60	56,70	0,0531	0,0511	0,376
	28/7	44,45	33,95	8,50	13,04	48,00	17,20	65,20	0,0238	0,0367	0,404
	11/8	103,59	44,08	5,60	7,91	48,30	22,50	70,80	0,0369	0,0783	0,293
	25/8	34,20	15,82	7,90	10,03	54,60	24,10	78,70	0,0912	0,1306	0,273



3. Relativní rychlost růstu RGR ($G \cdot g^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$) jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin chmele v roce 1982 — The relative growth rate RGR ($G \cdot g^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$) of single vines in decapitated and non-decapitated hop plants in 1982



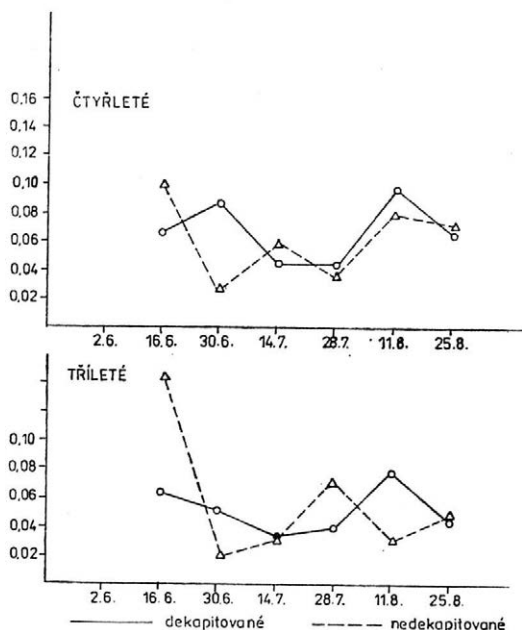
4. Relativní rychlost růstu RGR ($G \cdot g^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$) jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin chmele v roce 1983 — The relative growth rate RGR ($G \cdot g^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$) of single vines in decapitated and non-decapitated hop plants in 1983

kdy tato předsklizňová migrace probíhá, byly srážky téměř dvojnásobné (192,4 %) proti normálu při téměř normálních teplotách v červenci ($-1,1^\circ\text{C}$) a v srpnu ($+0,5^\circ\text{C}$) vzhledem k padesátiletému průměru.

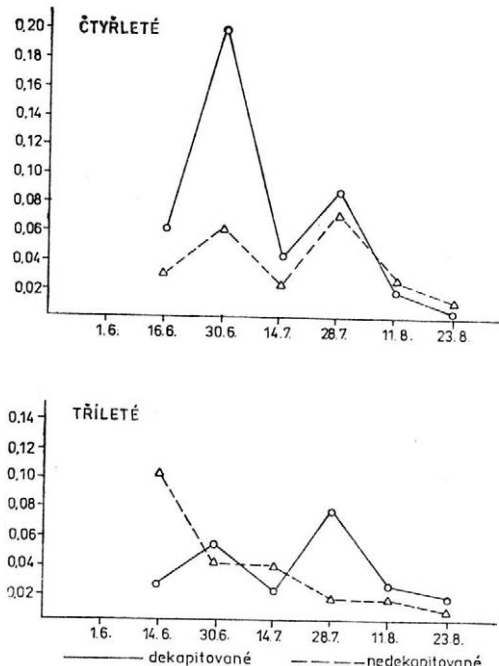
V roce 1983 došlo u tříletých a čtyřletých dekapitovaných rostlin k menšímu snížení hmotnosti nadzemní biomasy a její sušiny v termínu sklizně 25. srpna, jak je zřejmé z obr. 2. V předchozím roce 1982 bylo v době dozrávání hlávek normální množství srážek při teplotách vyšších v červenci o $1,3^\circ\text{C}$, v srpnu o $1,0^\circ\text{C}$ proti padesátiletému průměru. Tyto vyšší teploty, které zejména v měsíci srpnu byly doprovázeny větším poklesem nočních teplot, urychlily zřejmě předsklizňovou migraci monosacharidů do podzemních orgánů chmelových rostlin.

Uvedené rozdíly v množství sušiny, vytvořené dekapitovanými a nedekapitovanými tříletými a čtyřletými rostlinami, měly vliv na přírůstky sušiny ve čtrnáctidenním období (obr. 1 a 2, tab. II a III). Z hodnot uvedených v tab. II a III je zřejmé, že u dekapitovaných rostlin bylo vyšší zastoupení hlávek v obou ročnících, přičemž výraznější rozdíl byl zjištěn u čtyřletých rostlin.

Výsledky růstové analýzy uvádějí tab. II a III a obr. 3 až 6. U dekapitovaných rostlin byl na počátku vegetace v roce 1982 výrazný nárůst listové plochy. V roce 1983 se tento rozdíl mezi dekapitovanými a nedekapitovanými rostlinami tak výrazně neprojevil. Nedekapitované rostliny měly v polovině června ve všech případech vyšší relativní rychlost růstu RGR (obr. 3 a 4). Na tom se zřejmě podílí ještě zásoby sacharidů, nahromaděné v podzemních orgánech v minulém roce. 30. června byla ve všech případech podstatně vyšší RGR u dekapitovaných rostlin a tento primát si dekapitované rostliny udržely až do sklizně hlávek. Obdobný průběh jako RGR měl i čistý výkon asimilace NAR (obr. 5 a 6), u kterého v období od 16. do 30. června došlo ke stejné radikální změně ve prospěch dekapitovaných rostlin. Vyšší RGR , vyšší NAR a menší obsah sušiny v listech indikují rychlejší metabolismus dekapitovaných rostlin, kterým tyto rostliny kompenzují poškození způsobené předchozí sklizňovou dekapitací.



5. Čistý výkon asimilace NAR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$) jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin chmele v roce 1982 — Net assimilation rate NAR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$) of single vines of decapitated and non-decapitated hop plants in 1982



6. Čistý výkon asimilace NAR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$) jedné révy dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin chmele v roce 1983 — Net assimilation rate NAR ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$) of single vines of decapitated and non-decapitated hop plants in 1983

DISKUSE

Sklizňová dekapitace, která znemožňuje migraci látek z nadzemní do podzemní části chmelových rostlin, vždy působí jejich poškození. Stupeň poškození je závislý na tom, jaké množství minerálních a zejména organických látek bylo přesunuto do podzemních orgánů (R y b á č e k, 1965). Na rychlost přesunu do podzemních orgánů, a tím také na množství přesunutých látek, má nesporně vliv zásobením vláhou a teploty (zejména noční) v období migrace, tj. od poloviny července do sklizňové dekapitace probíhající ve druhé polovině srpna, případně na počátku září.

V roce 1982 byly příznivé podmínky pro průběh migrace, a proto nebyly ve sklizni v roce 1983 velké rozdíly v tvorbě sušiny u dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin, a to jak u tříletých, tak i čtyřletých porostů.

Literatura

- HANAMANN, F.: Der Hopfenbau Böhmens. Praha, 1904.
 HAUTKE, P. — ZÁZVORKA, M.: Význam ztlustlých kořenů chmele. Rostl. Výr., 3, 1957, č. 8-9.
 NALIVAJKO, G. — PROČAJEV, V.: Osennie raboty na chmelnikach. Techn. masl. Kult., 1959, č. 9.
 PICHL, J. — RYBÁČEK, V.: Dynamika stopových prvků v nadzemních orgánech chmele (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr., 18, 1972, č. 3, s. 221-230.

REMY, J. — ENGLISCH, A.: Ernährungsphysiologische Studien an der Hopfenpflanze. Bl. Gerste-Hopfen- u. Kartoff.-Bau, 1900-1901.
 RYBÁČEK, V.: Sklizňová dekapitace u chmele. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1960, s. 33-48.
 RYBÁČEK, V.: Vliv dekapitace rév při sklizni na migraci látek z nadzemních do podzemních orgánů chmele. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1965, s. 333-340.
 RYBÁČEK, V. — LOUKOTA, M.: Průběh biologického věku a posklizňové migrace látek z nadzemních do podzemních orgánů u pěti- a šestiletých rostlin chmele. Rostl. Vyr., 14, 1968, č. 4, s. 333-344.
 SLASTENNIKOV, V. V.: Postuplenija azota, zolnych elementov i nakoplenije organičeskoj massy v chmele po periodam razvitiia. Kult. chmel. Tr. I, Moskva, 1954.
 ŠESTÁK, Z. a kol.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, 1966.
 VLASJUK, P. A.: Margancevoje pitanije i udobrenije rastenij. Kijev, 1962.
 ZATTLER, F.: Beiträge zur Kenntnis des Nährstoffhaushaltes der Hopfenpflanze. Hopfen-Rdsch., 1954, č. 14-15, 1956, č. 6-7.

Došlo dne 6. 1. 1988

РЫБАЧЕК, В. — ГРАДЕЦКА, Д. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние уборочной декапитации на ростовую и воспроизводственную характеристику трех- и четырехлетних растений хмеля. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 731-740.

В 1982—1983 гг. провели ростовой анализ трех- и четырехлетних декапитированных и недекапитированных хмелевых растений. В регулярных двухнедельных интервалах с начала июня до конца августа отбирали и обрабатывали всю надземную биомассу растений хмеля. Уборочная декапитация в предыдущем году вызвала запоздание вегетации в следующем году. Максимальный прирост сухого вещества C_w в % был найден у трех- и четырехлетних недекапитированных растений установлен в 1982 году 15-ого июня в 1983 году 16-ого июня. У декапитированных растений был приведенный максимум достигнут на две недели позднее. В одинаковых сроках было получено у обоих вариантов и годов максимальных привесов листовой поверхности C_A приведенных в проценах. Выравнивание общей листовой площади четырехлетних декапитированных растений с недекапитированными произошло в 1983 году 28-ого июля, у трехлетних уже раньше. В 1982 году выравнивание общей листовой поверхности у трехлетних, ни даже четырехлетних растений вообще не произошло и сухое вещество надземной части декапитированных растений было более низким чем у растений недекапитированных. Из сравнения полученных результатов с ходом погоды вытекает, что декапитированные растения имели для уборки в 1983 году благоприятные условия, которые состояли в том, что в ходе доуборочной миграции в июле и августе предыдущего года были повышены средние месячные температуры при осадках в пределах нормы и в период восстановления, т. е. в мае и июне, были также повышенные температуры при повышенных осадках в апреле (+17 мм) и в мае (+30 мм). Для урожая декапитированных растений в 1982 году были ухудшенные условия в ходе доуборочной миграции, и причем пониженные температуры и две нормы количества осадков, а в период обновления повышенной температуры и низкие осадки в мае (—37,2 мм). Поскольку ход погоды в период обновления нельзя с достаточным опережением одгадать, то следует максимально усилить доуборочную, но и послеуборочную миграцию веществ из надземных в подземные органы хмелевых растений.

хмель; ростовой анализ; уборочная декапитация; миграция веществ

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (University of Agriculture, Praha): The Effect of Harvest Decapitation on the Growth and Reproduction Characteristics of Three and Four Years Old Hop Plants. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 731-740.

Three and four years old decapitated and non-decapitated hop plants were subjected to growth analysis in 1982 and 1983. The whole above-ground biomass of the hop plants was collected and analyzed in regular fortnightly intervals. Harvest decapitation in the preceding year inhibited growth in the subsequent year. The maximum dry matter increments C_w (%) of the three and four years old non-decapitated plants were recorded on the 15th of June in 1982 and on the 16th of June in 1983. In the decapitated plants this maximum was reached two weeks later. In both variants and both years, the maximum percent increment of the leaf area C_A was reached on the same dates. In 1983, the total leaf area of the four years old

decapitated plants equalized that of the non-decapitated plants on the 28th of July; in the three years old plants this happened sooner. In 1982 no such equalization was recorded at all, neither in the three nor four years old plants, and the amount of dry matter of the above-ground parts of the decapitated plants was lower than that of the non-decapitated plants. When the results are confronted with the course of weather, it is seen that the decapitated plants had favourable conditions for the 1983 harvest because during the pre-harvest nutrient translocation in July and August of the preceding year the average monthly temperatures were increased and the rainfalls were normal and during the rehabilitation period, i. e. in May and June, the temperatures were also increased, as well as the rainfalls (+17 mm in April, +30 mm in May). In 1982 the conditions for the yield of decapitated plants were worsened during the pre-harvest nutrient translocation (lower temperatures and rainfalls twice as high as the normal level), and in the rehabilitation period the temperatures were increased and the rainfalls low (-37.2 mm in May). As it is impossible long enough in advance to estimate the weather in the rehabilitation period, it is necessary to support as strongly as possible the pre-harvest as well as post-harvest translocation of substances from the above-ground to the underground organs of hop plants.

hop; growth analysis; harvest decapitation; translocation of substances

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einfluss der Erntedekapitation auf die Wachstums- und Reproduktionscharakteristik von drei- und vierjährigen Hopfenpflanzen*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 731-740.

In den Jahren 1982 bis 1983 führten wir eine Wachstumsanalyse von drei- und vierjährigen dekapitierten und nichtdekapitierten Hopfenpflanzen durch. In regelmäßigen vierzehntägigen Intervallen von Anfang Juni bis Ende August verarbeiteten wir die gesamte oberirdische Biomasse der Hopfenpflanzen. Die Erntedekapitation im vorhergehenden Jahr hatte eine Verzögerung der Vegetation im nachfolgenden Jahr zur Folge. Der höchste Trockensubstanzzuwachs C_W in % konnte bei drei- und vierjährigen nichtdekapitierten Pflanzen im Jahre 1982 am 15. Juni und im Jahre 1983 am 16. Juni ermittelt werden. Bei dekapitierten Pflanzen wurde das Maximum zwei Wochen später erzielt. Zu den gleichen Terminen wurde in beiden Varianten und Jahrgängen der höchste Zuwachs der Blattfläche C_A in % erzielt. Zum Ausgleich der gesamten Blattfläche von vierjährigen dekapitierten Pflanzen mit nichtdekapitierten Pflanzen kam es am 28. Juli 1982, bei dreijährigen Pflanzen geschah dies früher. Im Jahre 1982 kam es überhaupt nicht zum Ausgleich der gesamten Blattfläche der drei- und vierjährigen Pflanzen und die Trockensubstanz der oberirdischen Teile der dekapitierten Pflanzen war niedriger als diejenige der nichtdekapitierten Pflanzen. Dem Vergleich der erzielten Ergebnisse mit dem Witterungsverlauf ist zu entnehmen, dass die dekapitierten Pflanzen für die Ernte 1983 günstige Bedingungen auch darin hatten, dass im Verlauf der Vorerntemigration im Juli und im August höhere durchschnittliche Monatstemperaturen bei normalen Niederschlägen überwiegen waren und dass in der Rehabilitationsperiode, d. h. im Mai und im Juni auch höhere Temperaturen bei höheren Niederschlägen im April (+17 mm) und im Mai (+30 mm) zu verzeichnen waren. Für den Ertrag der dekapitierten Pflanzen im Jahre 1982 gab es schlechtere Bedingungen im Verlauf der Vorerntemigration und zwar niedrigere Temperaturen und doppelt so hohe Niederschläge und zur Zeit der Rehabilitation höhere Temperaturen und niedrige Niederschläge im Mai (-37,2 mm). Da es unmöglich ist den Witterungsverlauf zur Zeit der Rehabilitation mit einem genügenden Zeitvorsprung abzuschätzen, ist es nötig die Vor- und Nacherntemigration der Stoffe aus den oberirdischen Organen der Hopfenpflanzen zu unterstützen und zu fördern.

Hopfen; Wachstumsanalyse; Erntedekapitation; Stoffmigration

Adresa autorů:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., RNDr. Dana Hradecká, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

J. Kopecký

KOPECKÝ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Vliv sponu výsadby a třírévového zavádění na výnosy chmele*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 741-747.

V pokusech byl sledován vliv různého sponu výsadby při zachování šíře meziřadí 300 cm a vzdálenosti rostlin v řadě 75, 63 a 50 cm s třírévovým vedením na jednom chmelovodiči z každé rostliny ve srovnání s tradičním způsobem výsadby 300 X 100 cm a čtyřrévovým vedením na dvou chmelovodičích z jedné rostliny. V průběhu vegetace docházelo k většímu odklání vegetačních vrcholů u variant pokusů s třírévovým vedením na jednom chmelovodiči v důsledku nestejnomyšerného růstu jednotlivých rév. Nepříznivé defekty v porostu s třírévovým vedením na jednom chmelovodiči měly vliv na počet dorůstajících zavedených rév do výšky stropu konstrukce. Snížila se úplnost porostu v průměru o 10 %, což se projevilo u varianty s menším zahuštěním rostlin v řadě (75 cm) na výnosu chmele z jednotky plochy. Nový spon výsadby s odlišnou organizací chmelového porostu neměl podstatný vliv na tvorbu alfa-hořkých kyselin.

chmel; spon výsadby; třírévové a čtyřrévové vedení; výnos a kvalita hlávek; strop konstrukce

Současné velkovýrobní formy pěstování chmele si nelze představit bez využití mechanizace. Mechanizace pracovních procesů při pěstování chmele přináší snížení potřeby hodin lidské práce na obdělání 1 ha chmelnice, ale má i nepříznivý vliv na utváření habitu chmelové rostliny. V posledních letech jsme svědky méně intenzivního růstu chmelových rostlin, zejména v polohách s nižší přirozenou úrodností půdy. V používaných sponech není uvažován snížený počet dorůstajících rév do stropu konstrukce v důsledku odkloněných vegetačních vrcholů, způsobených vlivem zhoršené schopnosti vinutí se rév u nás pěstovaných odrůd žateckého poloraného červeňáku.

Problematickou řešící nejjvhodnější spon výsadby, způsoby zavádění a počet vedených rév se zabývala řada pracovníků u nás i v zahraničí. Zvýšení výnosu ve chmelnicích s třírévovým vedením v úzkém sponu oproti vedení dvourévovému řešil O s v a l d (1946). Zásady uplatnění širokých sponů chmelnic v ČSSR zpracovali P o k o r n ý et al. (1959). Pěstování chmele ve sponu 280 X 55 cm při dvourévovém vedení navrhl Z í m a, Z á z v o r k a (1973). V současné době je šířka meziřadí chmelnic určována nezbytností zajišťovat mechanizaci prací ve chmelnicích běžnými kolovými traktory, používanými v rostlinné výrobě. Byla navržena jednotná šířka meziřadí nově zakládaných chmelnic. Návrh praktického využití podrobně rozpracovali B e n í č e k et al. (1976) s doporu-

čením, že hustotu porostu je možné upravovat podle přírodních růstových podmínek jednotlivých stanovišť změnou vzdáleností rostlin v řadě, případně i částečným vícerévvým vedením.

V zahraničí se touto problematikou zabývali zejména Nalivajko, Pročajev (1957), Borde (1961). Nejnovější poznatky o uspořádání chmelnic v USA, kde je chmel pěstován v širokých sponech již řadu desetiletí, uvádí Kalina (1981). Jsou známy i nejnovější úpravy porostů chmele v NSR ve snaze o uspořádání keřů v užším sponu nebo o rozšíření vzdálenosti mezi rostlinami V-způsobem a třírévvým vedením.

MATERIÁL A METODY

Pokusy s různým sponem výsadby a novou organizací porostu byly založeny na stanovišti účelového hospodářství ve Stekníku. Chmelnice byla založena na podzim v roce 1982 z kořenáčů 'Osvaldovým klonem 72' o výměře 1,27 ha. Pokusná chmelnice se nachází na pravém břehu řeky Ohře. Polohové i půdní podmínky jsou pro růst chmele příznivé. Nivní půda má hluboký profil, je jílovitohlinitého zrnitostního složení. Orniční vrstva je humózní, se slabě zásaditou půdní reakcí. Půda se vyznačuje příznivými fyzikálními poměry a dobrou přirozenou úrodností.

Šíře meziřadí u pokusné chmelnice byla 300 cm. U jednotlivých pokusných variant se měnila vzdálenost rostlin v řadě. Nová organizace chmelového porostu spočívala v zavádění tří výhonů z jedné rostliny na jeden chmelovodič, zavěšený střídavě na levý nebo pravý podélný (řadový) drát chmelnicové konstrukce.

Pokusné varianty

Varianta K (kontrolní) měla spon výsadby 300 X 100 cm. Ke každé rostlině byly zavěšeny dva chmelovodiče V-systémem. Na každý chmelovodič byly zavedeny dva chmelové výhony.

Varianta 75 měla spon výsadby 300 X 75 cm. Ke každé rostlině byl střídavým způsobem vlevo nebo vpravo zavěšen jeden chmelovodič. Na každý chmelovodič byly zavedeny tři chmelové výhony.

Varianta 63 měla spon výsadby 300 X 63 cm. Zavěšování chmelovodičů a zavádění výhonů bylo obdobné jako u varianty 75.

Varianta 50 měla spon výsadby 300 X 50 cm. Zavěšování chmelovodičů a zavádění výhonů bylo obdobné jako u předchozích dvou variant.

Jednotlivé varianty pokusu (tab. I) byly založeny ve čtyřech sloupových polích o výměře 0,34 ha. Použitá agrotechnika a ochrana chmele byla u všech srovnávaných variant shodná. Zavádění prováděla stejná skupina pracovníků. V průběhu vegetace při výšce rév 2,5 a 5 m a před sklizní byly u všech variant počítány chmelové révy rostoucí po chmelovodiči a bylo prováděno porovnání s ideálním stavem.

Výše sklizně čerstvého chmele byla zjišťována ručním očesáním příslušného počtu rév (čtyřikrát opakovaným) v jednotlivých variantách tak, aby byla zachována stejná pokusná plocha. (Varianta K představovala čtyři opakování: 32 rostlin, 75 až 22 rostlin, 63 až 26 rostlin, 50 až 32 rostlin.)

I. Přehled pokusných variant o šířce meziřadí 300 cm — A survey of trial variants with rows 300 m apart

Varianta	Spon rostlin v cm	Počet rostlin na 1 ha	Počet rév na 1 ha	Počet rév z 1 rostl. na chmelovodiči
K	300 X 100	3333	13 332	2 X 2
75	300 X 75	4444	13 332	1 X 3
63	300 X 63	5293	15 879	1 X 3
50	300 X 50	6667	20 001	1 X 3

Přepočet výnosu z 1 ha na hmotnost suchého chmele byl prováděn ze zjištěné průměrné hmotnosti čerstvého chmele z jednoho keře, teoretického počtu rév na 1 ha a skutečně zjištěného procenta dorostlých rév do konstrukce. K přepočtu hmotnosti čerstvého chmele na hmotnost suchého chmele byl použit koeficient 4,5 : 1.

VÝSLEDKY

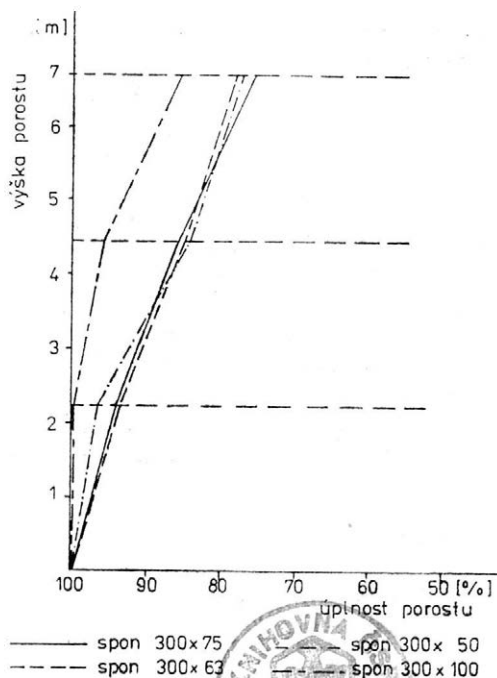
Sledování byla v průběhu vegetace zaměřena na zjišťování a porovnání teoretického počtu chmelových rév se skutečným stavem v různých výškách profilu konstrukce (obr. 1).

Před sklizní byl u pokusných variant zjišťován počet rév dorůstajících do výšky stropu konstrukce a podle zjištěných hodnot byla vy počtena struktura porostu v jednotlivých variantách (tab. II).

Při sledování úplnosti chmelových porostů jsme zjistili, že k nejvýraznějšímu snižování počtu vedených rév dochází v horní třetině porostu. Při růstu tří rév po jednom vodiči dochází v průběhu vegetace

II. Struktura chmelového porostu před sklizní (průměrné hodnoty za sledované období 1983 až 1986) — Structure of the hop stand before harvest (average values for the period of study from 1983 to 1986)

Varianta	Teoretický počet rév	Skutečný počet plodících rév na 1 ha	Úplnost porostu v %
K	13 332	12 079	90,69
75	13 332	10 798	81,10
63	15 879	12 025	80,60
50	20 001	16 466	80,56



1. Skutečný počet rév na jednom chmelovodiči v různé výšce porostu při dvou- a třířevovém zavádění (Stekník, 1984 až 1987) — The actual number of vines on one wire at different stand height in the system with two to three vines fixed on one wire (Stekník, 1984 to 1987)

k většímu odklánění vegetačních vrcholů. Je to způsobeno nestejným růstem jednotlivých rév. Spodní rostoucí vrcholy narážejí na listy a na postranní větévky rév rostoucích rychleji, a tím dochází k odklánění vrcholů. Zjistili jsme, že při zavádění dvou výhonů na chmelovodič dorůstá zhruba víc než tři čtvrtiny rév do požadované výšky. Při zavádění tří výhonů na chmelovodič dorůstá zhruba jedna polovina rév.

Ze struktury chmelového porostu je patrné, že pouze u variant K, 63 a 50 je počet dorůstajících rév do stropu konstrukce od 12 000 do 16 000, což odpovídá stanovenému optimálnímu počtu pro dosažení maximálního výnosu. U varianty 75 nedosahoval skutečný počet rév dorůstajících do stropu konstrukce ani spodní hranici optimálního počtu, což se projeвило snížením výnosu. Přehled o dosažených výnosech u srovnávaných variant pokusu je uveden v tab. III.

Výnos chmele byl na pokusné chmelnici zjišťován až druhým rokem po výsadbě. Ve sledovaném roce byl největší výnos zaznamenán u kontrolní varianty. Rozdíl ve výnosu byl hlavně způsoben vysokým procentem odkloněných vegetačních vrcholů u pokusných variant, a tím i menšího zapojení porostu.

V dalších letech se již začalo příznivěji projevovat zahuštění rostlin v řadě jako důsledek většího počtu zavedených rév, které eliminovalo vyšší procento odkloněných vegetačních vrcholů v průběhu vegetace. Výjimkou byl rok 1985, kdy byla sklizeň u kontrolní varianty nejvyšší, přestože počet zavedených rév byl nižší než u varianty 63 a 50. Je pravděpodobné, že se v tomto roce projeví zhoršené podmínky mikroklimatu porostu, protože chmelové rostliny byly v důsledku příznivých růstových podmínek velmi mohutného vzrůstu.

Nejvyššího výnosu (nehodnotíme-li rok 1985) bylo dosaženo v roce 1986, a to u varianty se sponem výsadby 300 X 50 cm, kdy bylo v přepočtu na 1 ha zjištěno 15 400 plně vyvinutých a plodících chmelových rév. Nejnižšího výnosu bylo dosaženo ve stejném ročníku u varianty se sponem 300 X 75 cm, kdy bylo zaznamenáno pouze 10 798 dorostlých a plně vyvinutých chmelových rév.

Při statistickém vyhodnocení výsledků sklizně pomocí Studentova *t*-testu rozdělení vyplývají zjištění, která jsou uvedena v tab. IV.

Vzhledem k tomu, že vypočtené *t*-hodnoty jsou vždy nižší než tabulkové *t*-hodnoty, nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi dosaženými průměrnými výnosy chmele za sledované období u kontrolní varianty a v jednotlivých pokusných variantách.

Vypočtené hodnoty variability a směrodatné odchylky kolísají v jednotlivých letech v závislosti na průběhu růstových podmínek v důsledku ovlivnění počtu dorůstajících zavedených rév do stropu konstrukce.

U obsahu alfa-hořkých kyselin nebyly u srovnávaných variant v jednotlivých ročnících zjištěny velké výkyvy. Nelze se tedy domnívat, že se změnou sponu výsadby a novou organizací chmelového porostu se dá podstatně ovlivnit tvorba alfa-hořkých kyselin.

DISKUSE

Dosažené výsledky pokusů potvrdily úzký vztah mezi výškou výnosu a úplností chmelového porostu, charakterizovanou počtem dorůstajících rév do výšky stropu konstrukce.

III. Přehled dosažených výsledků sklizně a obsahu alfa-hořkých kyselin u jednotlivých variant pokusu za období 1983 až 1986 — A survey of the achieved yield results and contents of alpha-bitter acids in the different variants of trial from 1983 to 1986

Ročník	Varianta	Výnos čerstvého chmele z 1 keře	Přepočtený výnos suchého chmele na 1 ha v t	Vyjádření výše výnosu v %	Obsah alfa-hořkých kyselin
1983	K	0,95	1,25	100	3,00
	75	1,05	0,83	66,40	4,00
	63	1,00	0,94	75,20	2,90
	50	0,89	1,05	84,00	3,80
1984	K	0,92	1,07	100	3,95
	75	1,45	1,05	98,13	4,20
	63	1,35	1,25	116,82	4,25
	50	1,15	1,34	125,23	4,00
1985	K	1,42	2,01	100,00	4,40
	75	1,86	1,32	65,67	3,10
	63	1,89	1,66	82,59	2,70
	50	1,40	1,61	80,10	2,90
1986	K	1,25	1,31	100,00	2,80
	75	1,75	1,24	94,66	3,45
	63	1,57	1,38	105,34	3,15
	50	1,63	1,81	138,17	3,20
Průměr	K	1,14	1,41	100,00	3,54
	75	1,53	1,11	78,72	3,64
	63	1,45	1,31	92,91	3,25
	50	1,27	1,45	102,84	3,47

IV. Statistické zhodnocení různého sponu výsadby a organizace porostu na výnos chmele — Statistical evaluation of different hop plant spacings and stand organization variants, as influencing the yield of hops

Varianta	Koeficient variace V %	Směrodatná odchylka	Vypočtené t
K	25,35	0,3575	—
75	16,51	0,1833	1,5273
63	22,81	0,2988	0,3125
50	21,92	0,3179	0,1712

Hodnoty Studentova t-rozdělení jsou

95% pravděpodobnost 3,102

99% pravděpodobnost 5,841

V odborné literatuře je uváděn různý spon výsadby i optimální počet zaváděných rév na 1 ha. Ke zvýšení počtu rév na jednotce plochy doporučuje řada autorů použití třírévového vedení, které může vést ke zvýšení výnosu chmele o 30 i více procent oproti keřům dvouréвовým. Naše pokusy ukázaly, že třírévové vedení má nepříznivý vliv na úplnost porostu chmelnic, která je v jednotlivých ročnících vlivem zvýšeného odklánění vegetačních vrcholů o 10 až 18 % redukována oproti tradičnímu dvouréвовému vedení. Skutečný efekt třírévového vedení je ve srovnání s dvouréвовým vedením poměrně malý. Výnos byl v průměru našich pokusů zvýšen pouze o 8 až 20 % (hodnot 30 i více procent uváděných v literatuře nebylo dosaženo) a od této hodnoty je ještě nutné odečíst ztráty související se sníženou úplností tříréवových keřů v porostu. Tříréवové vedení bude možné použít v praxi na slabších, mezerovitých chmelnicích za účelem zvýšení počtu zaváděných rév.

Dosažené výsledky pokusů potvrzují, že nejlepší sklizňové výsledky jsou dosahovány u variant s počtem 12 000 až 14 000 rév dorůstajících do stropu konstrukce. Dosažení tohoto počtu na 1 ha bude u naší odrůdy chmele výhodnější provádět změnou zahuštění rostlin v řadě při zachování šíře meziřadí se zaváděním čtyř rév na dva chmelovodiče z každé rostliny.

Literatura

- BENÍČEK, J. a kol.: Zásady uplatnění jednotného sponu při zakládání nových chmelnic. Chmelařství, 49, 1976, č. 6-7, s. 96-98.
- BORDE, K.: Welche Faktoren sind bei Einführung von Breitreihen in den bestehenden Hopfengärten zu berücksichtigen. Hopfenbau, 3, 1961, č. 3, s. 7-8.
- KALINA, J.: Nová technologie pěstování a sklizně chmele v USA a Kanadě. Chmelařství, 54, 1981, č. 10, 11-12, s. 153-185.
- KOLEKTIV: Zpráva ze studijní cesty pěstitelskými oblastmi států Washington, Oregon, Kalifornie, USA, 1969, 7 s.
- NALIVAJKO, J. S. — PROČAJEV, V. P.: Výsledky práce výzkumné chmelařské stanice v Žitomíru (SSSR) v oboru agrotechniky. Chmelařství, 30, 1957, č. 11.
- OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha, 1946.
- POKORNÝ, M. — SACHL, J. — KOSTELNÍK, J.: Nejvhodnější způsoby a počet vedených rév a vyzkoušení nových sponů výsadby chmele. [Dílčí závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1959.
- RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1980, 426 s.
- VENT, L. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1963.
- ZÍMA, J. — ZÁZVORKA, V.: Pěstování chmele ve sponu 280 X 55 cm při dvouprutovém vedení. Zlepšovací návrh, Louny, OZS 1973.

Došlo dne 6. 1. 1988

КОПЕЦКИ, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Влияние схемы посадки и заводки трех хмелевых кустов на урожай хмеля. Растл. Выр., 34, 1988 (7) : 741-747.

В опытах изучалось различное влияние схемы посадки при сохранении ширины междурядий 300 см и расстояния растений в ряду 75, 63, 50 см с заводкой трех хмелевых кустов на одном пеньковом шпегате из каждого растения в сравнении с традиционным способом посадки 300 X 100 см и заводкой четырех хмелевых кустов на двух пеньковых шпегатах из одного растения. В ходе вегетации проявлялось большее отклонение вегетационных верхушек растений у вариантов опыта с заводкой трех хмелевых кустов на одном пеньковом шпегате в результате неравномерного роста отдельных кустов хмеля. Неблагоприятные дефекты в насаждении с заводкой хмеля трех хме-

левых кустов на одном пеньковом шпагате имели влияние на количество дорастающих заведенных хмелевых кустов в поверхность конструкции хмельника. Понижилась полнота насаждения в среднем на 10 %, что проявилось в варианте с меньшим загущением растений в ряду (75 см) на урожае хмеля из единицы площади. Новая схема посадки с отличающейся организацией хмелевого насаждения значительным образом не влияла на синтезирование альфа-горьких кислот

хмель; схема посадки; заводка хмеля — трех хмелевых кустов и четырех хмелевых кустов; урожай и качество хмелевых шишек; поверхность конструкции

KOPECKÝ, J. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *The Effect of Plant Spacing and the Three-Vines-on-One-Wire System upon the Yields of Hops*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 741-747.

Hop yields were studied as influenced by different plant spacings (the rows remaining 300 cm apart) and different distances between the plants in rows (75, 63 and 50 cm), with three vines of every plant on one wire, in comparison with the traditional spacing of 300 X 100 cm with four vines of every plant on two wires. In the three-vines-on-one-wire system a greater declination of the growth apices was recorded as a result of different growth rates of the three vines. The defects in the stands with the three-vine system had an adverse influence on the number of trained vines that reached the height of the hop frame. The integrity of the stand decreased by 10 %: in the variant with a lower density of plants in rows (plants 75 cm apart) this led to a lower hop yield per unit of area. The new plant spacing with different organization of the hop stand had no significant influence on the production of alpha-bitter acids.

hop; plant spacing; three- and four-vines training system; hop cone yield and quality; hop frame height

KOPECKÝ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Einfluss der Pflanzungsstandweite und der Dreirebeneinführung auf Hopfenerträge*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 741-747.

In unseren Versuchen untersuchten wir den Einfluss verschiedener Standweiten der Auspflanzung bei der Erhaltung des Reihenabstandes von 300 cm und des Pflanzenabstandes in der Reihe von 75, 63 und 50 cm mit der Dreirebeneinführung je einen Aufleitedraht von jeder Pflanze im Vergleich der traditionellen Auspflanzung von 300 X 100 cm mit der Vierrebenenführung je zwei Aufleitedrähte von einer Pflanze. Im Verlauf der Vegetation kam es zu einer grösseren Neigung der Vegetationsgipfel bei den Varianten mit der Dreirebeneinführung je einen Aufleitedraht infolge eines ungleichmässigen Wachstums der einzelnen Reben. Ungünstige Defekte im Bestand mit Dreirebeneinführung auf einem Aufleitedraht übten einen Einfluss auf die Zahl der nachwachsenden bis zur Konstruktionsdecke geführten Reben aus. Die Bestandesvollständigkeit nahm im Durchschnitt um 10 % ab, was sich bei der Variante mit einer niedrigeren Dichte der Pflanzen in der Reihe (75 cm) auf den Hopfenertrag je Flächeneinheit auswirkte. Die neue Standweite mit einer unterschiedlichen Organisation des Hopfenbestandes übte keinen wesentlichen Einfluss auf die Bildung von Alpha-Bittersäuren aus.

Hopfen; Standweite; Drei- und Vierrebenenführung; Zapfenertrag und -qualität; Konstruktionsdecke

Adresa autora:

Ing. Jiří Kopecký, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

BIOCHEMIE DER PFLANZEN

BIOCHEMIE ROSTLIN

H. Kindl

*Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York - London - Paris - Tokyo, 1987,
2. přeprac. vyd., 379 s.*

Známou a zdařile vypracovanou učebnicí rostlinné biochemie prof. Kindla z Univerzity v Marburgu znají naši čtenáři z výborného překladu, vydaného před několika lety nakladatelstvím Academia. Nyní vychází ve druhém, přepracovaném a doplněném vydání, sestává z osmi základních kapitol, v nichž jsou vyložena tato témata: 1. složení rostlinné buňky a jejích součástí; 2. enzymy jako buněčné katalyzátory; 3. tok informací a jeho regulace (v této kapitole jsou vysvětleny základní principy molekulární genetiky, popsána biosyntéza organel, mechanismy regulace informačního toku a pojednává se zde i o rostlinných patogenních virech); 4. konverze energie na membránách, kde je vysvětlena tvorba ATP, složky řetězců a elektronového transportu, elektronový transport v mitochondriích a u chloroplastů a skladba membrán; 5. látková výměna v chloroplastech (fotoasimilace CO_2 , fotorespirace, typy chloroplastů, mechanismy fotosyntézy, asimilace nitrátů a sulfátů v chloroplastech a syntéza aminokyselin, mastných kyselin a dalších látek); 6. biosyntéza dalších složek buňky — zásobních bílkovin, heterocyklů, sacharidů apod.; 7. buněčný katabolismus: mobilizace rezervních sacharidů, tuků a proteinů; 8. vztah mezi buňkou a okolím. Text je bohatě dokumentován obrázky. Učebnicový charakter knihy je zdůrazněn zařazením laboratorních úloh za jednotlivé oddíly. Jde o úlohy poměrně jednoduché, zahrnující však moderní biochemické techniky.

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

VYUŽITÍ CHMELINY K VÝROBĚ ORGANICKÝCH HNOJIV V MODELOVÉM FERMENTAČNÍM POKUSU

J. Štranc, J. Váňa

ŠTRANC, J. — VÁŇA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Využití chmeliny k výrobě organických hnojiv v modelovém fermentačním pokusu*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 749-753.

Odpadní chmelina ze strojního česání není zatím využívaným odpadem, neboť obsahuje 9 až 16 % hmotnostní příměsi vodícího drátku. Svým obsahem 70 až 80 % organických látek, 3,5 až 4 % dusíku, 0,6 až 1 % fosforu jako P_2O_5 a 2,5 až 4 % draslíku jako K_2O v sušině je tento odpad předurčen ke kompostování. Technologie zpracování musí však zabezpečit narušení vodícího drátku. V modelovém pokusu ve fermentorech byla prověřena možnost zpracování chmeliny jednak jako 10% složky surovinové skladby průmyslového kompostu, jednak jako 50% podílu surovinové skladby statkového kompostu. Dále byla ověřována možnost přípravy organického hnojiva z chmeliny anaerobní fermentací. Dosazené výsledky dávají podklady pro projekci reálných způsobů zpracování chmeliny na organické hnojivo.

chmelina; hnojivý odpad; průmyslový kompost; statkový kompost; organické hnojení

Deficit v bilanci organických látek, který dnes dosahuje 30 % celkové potřeby organického hnojení (Š k a r d a, 1982), je možno snížit využitím organických zbytků z rostlinné výroby k přípravě organických hnojiv, a tak posílit koloběh hnojivých hodnot uvnitř zemědělského podniku (D u c h o ň, H a m p l, 1962).

Stále opomíjeným organickým odpadem ze specializovaných chmelařských podniků je chmelina po strojním česání, resp. její část, která není vhodná ke zkrmování pro přítomnost vodícího drátku, který se nedá účinně magneticky odseparovat vzhledem k jeho ovinutí révou. Deponie chmeliny v řadě případů esteticky narušují životní a přírodní prostředí v okolí chmelařských podniků. Obsahem 70 až 80 % organických látek, 3,5 až 4 % dusíku, 0,6 až 1 % fosforu ve formě P_2O_5 a 2,5 až 4 % draslíku ve formě K_2O v sušině je tento odpad předurčen k výrobě organických hnojiv (Š t r a n c, V á ň a, 1988). Dosáhnout toho je možné použitím chmeliny jako jedné ze složek výroby průmyslových kompostů (L ö b l et al., 1981) v surovinové skladbě s dalšími hnojivými odpady nebo jejím využitím při výrobě organických hnojiv přímo ve specializovaném chmelařském podniku. K ověření technologických možností využití chmeliny byly provedeny modelové pokusy ve fermentorech.

MATERIÁL A METODY

K pokusům byla použita chmelina o sušině 40,6 % s obsahem 78,66 % organických látek, 3,75 % N, 0,90 % P_2O_5 a 2,95 % K_2O v sušině a s hmotnostní příměsí 15,3 % vodíčího drátku o průměru 1,12 mm z oceli č. 113 00 a o průměrné délce 48 mm.

Ve funkci tepelně izolovaného fermentoru byla použita 10l Dewarova nádoba s obsahem 4 kg substrátu, aerovaná u aerobních kombinací 4 l zvlhčeného vzduchu za hodinu a uložená v komorovém termostatu při teplotě 30 °C. Denně byla zjišťována teplota substrátu a v odplynů byl stanoven obsah CO_2 na přístroji Infralyt IV. Kvalita získaných organických hnojiv byla hodnocena obsahem sušiny, organických látek, N, P_2O_5 , K_2O a hodnotou pH ve vodním výluhu podle ČSN 46 5735. Za celé období fermentace byl zjištěn úbytek hmotnosti organických látek a úbytek hmotnosti vodíčího drátku delšího než 10 mm.

Sledované kombinace:

1. průmyslový kompost s podílem chmeliny (10 % — hmotnost chmeliny, 20 % — kapucín, 30 % — sapropel, 20 % — chlévská mrva, 10 % — cukrovarská šáma) — aerobní fermentace po dobu tří měsíců;
2. statkový kompost z chmeliny (50 % — hmotnost chmeliny, 40 % — prasečí kejda, 9,5 % — ornice, 0,5 % — superfosfát) — aerobní fermentace po dobu šesti měsíců;
3. anaerobně fermentované organické hnojivo z chmeliny (50 % — hmotnost chmeliny, 50 % prasečí kejda) — přísně anaerobní fermentace po dobu šesti měsíců.

VÝSLEDKY

Fermentace průmyslového kompostu proběhla při teplotách v rozmezí 33 až 43 °C a při produkci CO_2 v odplynů v rozmezí 2,5 až 53,1 mg na 100 g sušiny za 1 h. Fermentace statkového kompostu proběhla při teplotách v rozmezí 34 až 48 °C a při produkci CO_2 v rozmezí 3,7 až 87,1 mg na 100 g sušiny za 1 h (obr. 1).

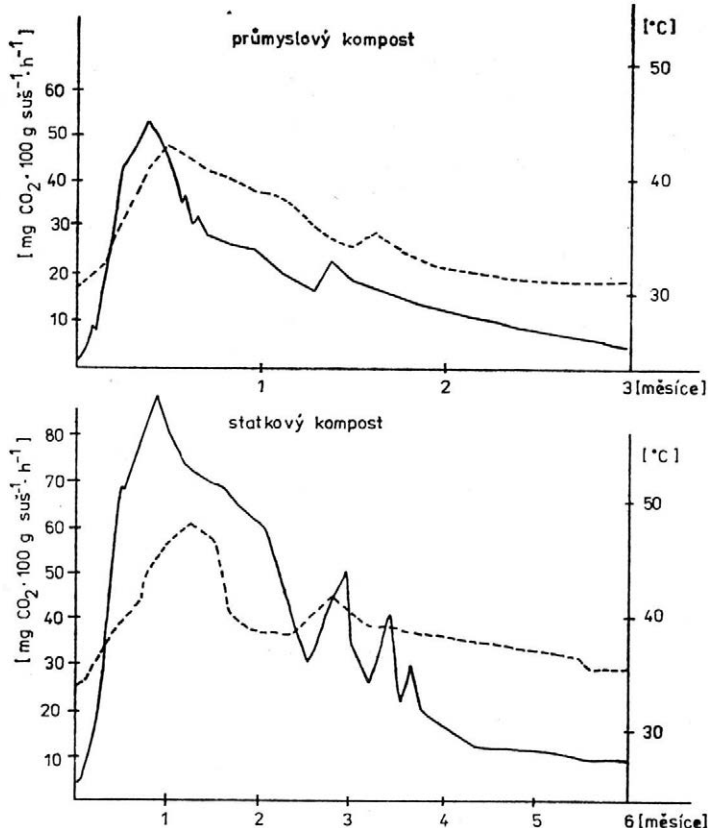
Období zvýšené proměny organické hmoty nastalo u průmyslového kompostu ve druhém až třetím týdnu fermentace, u statkového kompostu ve třetím až šestém týdnu. Anaerobně fermentované organické hnojivo bylo uloženo v izotermických podmínkách při teplotě 30 °C a chemické složení odplynů nebylo stanoveno.

U průmyslového kompostu došlo v průběhu tříměsíční fermentace k 15,9% úbytku hmotnosti organických látek, u statkového kompostu došlo po šestiměsíční fermentaci k 26,6% úbytku a u anaerobně připraveného organického hnojiva došlo po šesti měsících pouze k 10,5% úbytku.

I. Kvalitativní znaky organických hnojiv získaných modelovým fermentačním pokusem — Quality traits of organic manure obtained in a model fermentation trial

Organické hnojivo	Sušina (%)	Organická hmota (%) sušiny)	N (%) sušiny)	P_2O_5 (%) sušiny)	K_2O (%) sušiny)	pH (H_2O)
Průmyslový kompost	52,9	31,70	0,73	0,36	0,38	7,5
Statkový kompost	40,1	32,80	1,52	1,53	2,80	7,4
Anaerobně připravené organické hnojivo	32,4	51,08	2,15	0,77	2,70	8,4

1. Produkce CO_2 v mg na 100 g sušiny za 1 h v odplyně (plná čára) z fermentace průmyslového kompostu a statkového kompostu a teplota substrátu v průběhu fermentace ve $^{\circ}\text{C}$ (přerušovaná čára) — CO_2 production in mg per 100 g of dry matter per hour in relief gas (solid line) generated during the fermentation of commercially produced compost and farm compost; substrate temperature ($^{\circ}\text{C}$) during fermentation (broken line)



Surovinová skladba substrátů sledovaných kombinací a intenzita přeměny organických látek se promítly do výsledné kvality organických hnojiv (tab. I). Průmyslový kompost s 10% podílem chmeliny dosáhl podle ČSN 46 5735 kvality Vitahumu C. Statkový kompost s převahou chmeliny dosáhl ve srovnání s průmyslovým kompostem vyššího obsahu organických látek a živin. Anaerobně připravené organické hnojivo z chmeliny připomínalo svou konzistencí i zápachem dobře uleželý chlévský hnůj. Minimální ztráty organických látek u této kombinace se promítly do jejich zvýšeného obsahu (51,08 %) v sušině.

U sledovaných kombinací byl hodnocen stupeň koroze vodícího drátku. U průmyslového kompostu byl po tříměsíční fermentaci zjištěn 0,95% hmotnostní podíl částic drátku delších než 10 mm. Úbytek hmotnosti této velikostní frakce částic představuje 38 %. U statkového kompostu byl po šestiměsíční fermentaci zjištěn 3,93% hmotnostní podíl sledované velikostní frakce částic drátku, což představuje její 48% úbytek. Drátek byl korozí narušen tak, že se snadno mechanicky lámal. U anaerobně připraveného organického hnojiva byl zjištěn 4,56% hmotnostní podíl frakce, což představuje 40,3% úbytek.

DISKUSE

Z uvedených výsledků vyplývá, že chmelina po strojním česání je odpad, který do kompostu přináší dobře rozložitelnou organickou hmotu a značné množství živin. Její využití jako 10% podílu v surovinové sklad-

bě průmyslového kompostu je i s ohledem na příměs vodícího drátku zcela bez problémů a na základě dosažených výsledků by bylo možno doporučit použití až 20% podílu.

Při 50% podílu chmeliny v surovinové skladbě průmyslového kompostu je nutno z důvodů maximálního narušení vodícího drátku uvažovat o minimální šestiměsíční fermentaci. Vlhkost substrátu by měla v celém období fermentace být $60 \pm 5\%$, což bude vyžadovat další přídavky kejdy v průběhu fermentace [Löbl et al., 1973]. Minimálně dvě aerační překopávky přispějí ke korozivnímu a též mechanickému narušení vodícího drátku. Homogenizaci chmeliny s tekutou složkou bude nutné provádět tak, aby nedocházelo k průtoku nebo k odtoku tekutin z kompostové zakládky. Při praktické realizaci by bylo účelné vyzkoušet možnost dodatečné magnetické separace částic vodícího drátku u vyvrážděného kompostu.

Anaerobní příprava organického hnojiva předpokládá vodohospodářsky zabezpečený žlab, ve kterém by se chmelina sytila kejdou a zhutňovala.

Praktická realizace získaných poznatků z modelového fermentačního pokusu umožní recyklaci organické hmoty a živin [Löbl, Wagnerová, 1983] odpadní chmeliny ze strojního česání a zároveň příznivě ovlivní estetiku krajiny [Jonáš, 1986] v okolí specializovaných chmelařských podniků.

Literatura

- DUCHOŇ, F. — HAMPL, J.: Agrochemie. Praha, ČSAZV 1962.
JONÁŠ, F.: Úloha zemědělství ve vztahu k životnímu prostředí a krajině. Vnitřní studijní materiál pro lektory v zemědělství a zemědělské politiky. Praha, Social. Akad. 1986.
LÖBL, F. — ŠKARDA, M. — VÁŇA, J. — ZOBAC, J.: Výroba a využití průmyslových kompostů na bázi odpadu v zemědělství. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1981, č. 5.
LÖBL, F. — ŠTIKOVÁ, A. — VÁŇA, J. — KOŠATKOVÁ, J.: Možnosti obohacování průmyslových a statkových kompostů vysokými dávkami kalů a tekutých exkrementů. Rostl. Výr., 19, 1973, č. 5, s. 485-495.
LÖBL, F. — WAGNEROVÁ, V.: Vliv recyklace hnojivých odpadů na retenci organických látek, živin a vybraných prvků v půdě. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 10, s. 1103-1112.
ŠKARDA, M.: Hospodaření s organickými hnojivy. Praha, SZN 1982.
ŠTRANC, J. — VÁŇA, J.: Technologické možnosti kompostování chmeliny po strojovém česání chmele. Chmelařství, 61, 1988 (v tisku).
ČSN 46 5735 Průmyslové komposty.

Došlo dne 6. 1. 1988

ШТРАНЦ, Я. — ВАНЯ, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец; Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Использование отходов полученных после уборки хмелевых шишек для производства органических удобрений в модельном ферментационном опыте. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 749-753.

Отбросные отходы полученные после механизированной уборки хмелевых шишек, пока что являются неиспользуемым отбросом, поскольку содержит 9—16% по массе при-
ме-си пеньковой проволоки. Своим содержанием 70—80% органических веществ, 3,5—4% азота, 0,6—1% фосфора в виде P_2O_5 и 2,5—4% калия в форме K_2O в сухом веществе этот отброс предрасположен для компостирования. Технология обработки однако должна обеспечить нарушение пеньковой проволоки. В модельном опыте в фер-

менторах была проверена возможность обработки отходов полученных после уборки хмелевых шишек во-первых как 50 % долей сырьевого состава естественного компоста. Далее была проверена возможность подготовки органического удобрения из отходов полученных после уборки хмелевых шишек анаэробной ферментацией. Полученные результаты дают основания для проектирования реальных способов переработки отходов полученных после уборки хмелевых шишек на органическое удобрение.

отходы полученные после уборки хмелевых шишек; промышленный компост; естественный компост; органическое удобрение

ŠTRANC, J. — VÁŇA, J. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec; Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Using Stripped Hop Vines for the Production of Organic Manure in a Model Fermentation Trial*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 749-753.

The stripped hop vines left after hop plucking still remain unused waste. The remains of training wire represent 9—16 % of its weight. With its 70 to 80 % content of organic substances, 3.5 to 4 % of nitrogen, 0.6 to 1 % of phosphorus as P_2O_5 , and 2.5 to 4 % of potassium as K_2O in dry matter, this material is destined for composting. The problem is that if the remaining vines are to be processed, the wire must be crushed sufficiently. A model trial with fermentors was conducted to verify a possibility of processing the waste material from hop plucking as a 10 % component of commercial compost and as a 50 % proportion of the raw material structure of farm compost. A possibility of preparing organic manure from the waste hop vines by anaerobic fermenting was also tested. The results promise that effective methods of processing hop vines into organic manure can be worked out.

waste hop vines; manuring waste; commercial compost; farm compost; organic manuring

ŠTRANC, J. — VÁŇA, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec; Forschungsinstitut für Pflanzenzüchtung, Praha-Ruzyně): *Ausnutzung von Hopfenrückständen für die Herstellung von organischen Düngern in einem Modellfermentationsversuch*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 749-753.

Die bei der maschinellen Hopfenernte anfallenden Hopfenrückstände werden nicht ausgenutzt, da sie 9 bis 16 % Gewichtsbeimischung in Form von Aufleitedraht enthalten. Mit seinem Gehalt von 70 bis 80 % organischen Stoffen, von 3,5 bis 4 % N, von 0,6 bis 1 % P_2O_5 und von 2,5 bis 4 % K_2O in der Trockensubstanz wird dieser Abfall zum Kompostieren vorausbestimmt. Die Bearbeitungstechnologie muss aber das Entfernen des Aufleitedrahtes sichern. In einem Modellversuch an Fermentoren überprüfen wir die Möglichkeit zur Verarbeitung der Hopfenrückstände einerseits als 10 % der Komponente der Rohstoffzusammensetzung des Industriekompostes, andererseits als 50 % des Anteils der Rohstoffzusammensetzung des wirtschaftseigenen Kompostes. Ferner überprüfen wir die Möglichkeit der Herstellung eines organischen Düngers aus den Hopfenrückständen durch die sog. anaerobe Fermentation. Die erzielten Ergebnisse bieten uns Unterlagen für die Ausarbeitung durchzuführender Verfahren zur Verarbeitung der Hopfenrückstände zu organischen Düngemitteln.

Hopfenrückstände; Düngieranfall; Industriekompost; wirtschaftseigener Kompost; organische Düngung

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Štranc, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Ing. Jaroslav Váňa, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VYUŽITÍ A OCHRANA VOD V ČSSR

D. Zachar, K. Jůva a kol.

Academia Praha, Veda Bratislava, 1987, 1. vyd., 568 s.

V roce 1987 byla uveřejněna pozoruhodná práce širokého okruhu autorů nej-různějšího profesionálního zaměření, vedeného prof. Zacharem a prof. Jůvou, o využití a ochraně vod v ČSSR z pohledu zemědělství a lesního hospodářství. Tento problém je v odborných i veřejných kruzích velmi aktuální a velmi diskutovaný, neboť jde o nenahraditelný přírodní zdroj — o vodu.

Monografie způsobem a strukturou navazuje na dříve vydaná díla v oblasti přírodního prostředí (Půdní fond ČSSR, 1975; Ochrana krajiny ČSSR, 1981 a Tvorba krajiny ČSSR, 1981). Spolu s uvedenými díly tvoří malou encyklopedii nauky o krajině prostředí se zřetelem na jeho ochranu a optimální vývoj. V návaznosti na statek uvedený v citovaných dílech se v této práci rozšiřuje a prohlubuje vodohospodářská problematika.

V úvodu díla je zdůrazněn význam vody a její ochrany pro zemědělství a lesní hospodářství, neboť tato odvětví obhospodaruji největší část krajinných území, v nichž se voda v různých formách vyskytuje a využívá. Zde je pak uveden abecední seznam autorů, kteří se na práci podíleli.

Vlastní vodohospodářská problematika je tematicky rozdělena do šesti částí, z nichž každá se skládá z několika kapitol.

Část první zahrnuje otázky výskytu, využití a potřeby ochrany vody. Skládá se z šesti kapitol, které pojednávají o tvorbě a výskytu vody v přírodě, o jejích vlastnostech a vodním režimu krajiny, o oběhu látek vodou v hydrosféře, užitečnosti vody a hospodaření s vodními zdroji. Obsahem druhé části knihy je využití a ochrana vod v zemědělství. Je rozvržena do osmi kapitol a zahrnuje okruh otázek souvisejících s využitím vod ve venkovských sídlech, s využitím v zemědělské výrobě, se škodlivým působením vod v zemědělství a úpravou povodí toků včetně opatření proti vodní erozi. Problematika větrné eroze je téměř opomenuta, přestože při ní dochází k narušování celkové vodní bilance a ke značnému znečištění vodních zdrojů nejen navátinami, ale i chemickými látkami v nich obsaženými (pesticidy, umělými hnojivy apod.). Tato část publikace dále pojednává o melioracích půd, ochraně vody před zemědělským znečištěním, o zemědělství ve vodohospodářských oblastech a o hospodaření s vodou v oblastech intenzivního zemědělství. Nejrozsáhlejší je část třetí, která seznamuje čtenáře s využitím a ochranou vod v lesním hospodářství. Celkem šest obsažných kapitol pojednává o využití vody v lesním hospodářství, o škodlivém působení vody v lesích, o zhoršování vodního režimu v důsledku nesprávného hospodaření v lesích (odlesnění, těžby a nasazení těžké mechanizace), o melioracích, možnostech zlepšování vodohospodářských funkcí lesa a speciálních vodohospodářských výsadbách. Ve čtvrté části knihy se autoři zabývají speciálním využitím a ochranou vod (využití vodárenské, léčebné a rekreační, využití k chovu ryb), ochranou vod před jejich znehodnocením, čištěním odpadních vod a ochranou vod v průmyslových oblastech. Pátá část knihy podává přehled o vodohospodářských soustavách v ČSSR, jako jsou zemědělské, rybniční, vodárenské a velké vodní nádrže. Poslední část je rozsahově nejkratší a uvádí přehled o zákonných opatřeních ve vodním hospodářství, o správě a výchově odborníků pro využití a ochranu vod. V závěru publikace jsou shrnuty poznatky o využívání a ochraně vod z pohledu zemědělství a lesnictví, které jsou zaměřeny na zlepšení hospodaření s vodou.

Tematicky je kniha velmi rozsáhlá a problematika je propracována ve zhuštěné formě, takže dává komplexní pohled na celé naše vodní hospodářství. Je to publikace velice aktuální a potřebná, která přístupnou a srozumitelnou formou zpracování je vhodná nejen pro zemědělské odborníky, lesníky a vodohospodáře, ale i pro neširší okruh čtenářů, kteří se o ochranu přírody a životního prostředí zajímají. Obrazové přílohy názornost problémů o využití a ochraně vody vhodně doplňují. Je napsána na patřičné odborné úrovni, opatřena cizojazyčnými souhrny v ruštině a angličtině a obsahem knihy, na konci je přiřazen jmenný a věcný rejstřík; seznam použité literatury je uveden za každou kapitolou. Kniha je dobře graficky a typograficky vybavena, splňuje všechny podmínky zdařilé vědecké publikace jak po stránce odborné, tak po stránce věcné.

Ing. Rostislav Švehlík

J. Šnobl

ŠNOBL, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Mimokořenová výživa chmele kapalnými hnojivy*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 755-764.

V klimaticky odlišných letech 1976 až 1982 byla na stanovišti Mutějovice sledována vhodnost a účinnost nově vyvinutých a vyráběných kapalných hnojiv při mimokořenové výživě chmele ve vztahu k výnosu a kvalitě hlávek. Byla použita hnojiva DAM 390 (30 % N, 390 g N na 1 litr); NP 8-24 (8 % N + 24 % P_2O_5 , 100 g N + 130 g P na 1 litr); PK (20,30 % P_2O_5 + 24,3 % K_2O , 132 g P + 229 g K na 1 litr); MKH 18 (základní živiny a stopové prvky). Hnojiva byla aplikována v roztoku při různých koncentracích společně s postřiky k ochraně chmele. Počet postřiků byl dán potřebou ochrany rostlin chmele a počasím; každoročně se uskutečnilo od poloviny června do poloviny srpna průměrně pět postřiků. U všech hnojiv bylo zaznamenáno průkazné zvýšení výnosu, a to i v méně příznivých ročnících. Kvalita chmele byla nepatrně lepší. Zvýšení výnosu bylo dosahováno převážně větším počtem sklizených hlávek. Tato výživa je ekonomicky výhodná. Optimální objemová koncentrace hnojiva pro aplikaci je: 0,60 až 0,90 % u DAM 390; 0,40 až 0,50 % u NP 8-24; 0,50 až 0,70 u PK; 0,50 až 0,70 % u MKH 18. Aplikací se prodlužuje období dozrávání hlávek, je proto nutné pro dosažení žádoucího efektu správně stanovit termín sklizně. Mimokořenovou výživu nelze používat paušálně. Z důvodu rozdílnosti jednotlivých ročníků je nutné uplatňovat ji ve vztahu ke kritériím a výsledkům listových analýz.

chmel; mimokořenová výživa; hnojení; výnos; jakost hlávek

Důležitým intenzifikačním faktorem při pěstování chmele je mimokořenová výživa chmele. Její pozitivní vliv na výnos i kvalitu chmele je znám již delší dobu, výraznější praktické využití však nastalo teprve ve dvou posledních desetiletích. Příznivý vliv močoviny, aplikované v rozpuštěné formě na list, prokázal na základě svých pokusů v žatecké oblasti již Doerell (1933), jeho výsledků v té době nebylo však plně využito. Výzkum mimokořenové výživy byl řešen s použitím hnojiv pevných i kapalných (Srp, Veselý, 1974, 1976, 1978; Doubravský, 1975; Šnobl, 1978; Šnobl et al., 1977, 1980, 1983). Cenné jsou i zahraniční výsledky. V NDR uskutečnil pokusy Schmidt (1973), v NSR Zattler, Maier (1970), Haid, Rossol (1975), v Jugoslávii Varonek, Wagner (1977), v Belgii Ampe, Bockstaele (1975), Ampe et al. (1976). Byly rovněž zdůrazněny náležitosti příjmu živin listy (Jürgens, 1976; Bureš, 1978). Výsledky pokusů uvedených autorů jsou rozdílné, neboť pokusy byly prováděny v rozdílných podmínkách (půdních, klimatických, agrotechnických atd.). Mimokořenová výživa působí na zvýšení výnosu a zlepšení jakosti hlávek, rovněž pozitivně působí i na jejich zdravotní stav.

MATERIÁL A METODY

V letech 1976 až 1982 byla sledována na pokusné chmelnici JZD Mutějovice v okrese Rakovník účinnost nově vyvíjených a postupně vyráběných kapalných hnojiv při mimokořenové výživě chmele na výnos a jakost chmelových hlávek. Pokus byl založen metodou dlouhých dílců. Pokusná chmelnice byla založena v roce 1967 odrůdou 'Aromat' ve sponu 260 X 110 cm. Do pokusů byla postupně v návaznosti na výrobu zařazována tato československá kapalná hnojiva:

1. kapalné hnojivo DAM 390 s obsahem 30 % dusíku ve třech formách (7,5 % — dusík ledkový, 7,5 % — dusík čpavkový, 15 % — dusík amidický); 390 g dusíku v 1 l; měrná hmotnost činí 1,3 kg/l;
2. kapalné hnojivo NP 8-24 obsahuje 8 % hmotn. dusíku a 24 % hmotn. P_2O_5 ; měrná hmotnost činí 1,25 kg/l; v 1 l hnojiva je obsaženo 100 g dusíku a 130 g fosforu (300 g P_2O_5);
3. kapalné hnojivo PK obsahuje 20,3 % hmotn. P_2O_5 a 24,3 % hmotn. K_2O ; měrná hmotnost činí 1,48 kg/l; v 1 l hnojiva je obsaženo 132 g fosforu (300 g P_2O_5) a 299 g draslíku (360 g K_2O);
4. mimokořenové hnojivo MKH 18 obsahuje základní živiny (N, K, Mg, Ca) a stopové prvky (Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, B).

K porovnání účinnosti zkoušených hnojiv byla použita močovina (46 % dusíku; kapalné hnojivo pro doplňkovou listovou a kořenovou výživu kulturních rostlin Vegaflor, obsahující základní živiny (N, P, K) a stopové prvky (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Ni, Co, Mo) a stimulatory růstu; pro srovnání byla zavedena kontrolní varianta.

Pokus měl tyto varianty ve čtyřech opakováních:

1. DAM 0,60 — hnojivo DAM 390 aplikované v 0,60% konc. objem.,
2. DAM 0,90 — hnojivo DAM 390 aplikované v 0,90% konc. objem.,
3. DAM 1,20 — hnojivo DAM 390 aplikované v 1,20% konc. objem.,
4. NP 0,20 — hnojivo NP 8-24 aplikované v 0,20% konc. objem.,
5. NP 0,35 — hnojivo NP 8-24 aplikované v 0,35% konc. objem.,

I. Průměrná měsíční teplota a srážky (Mutějovice, 1976 až 1982) — Average monthly

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu (°C)						
	Ø 50 let	1976	1977	1978	1979	1980	1981
1.	- 3,4	0,3	0,8	- 1,0	- 6,5	- 5,7	- 4,1
2.	- 2,2	- 0,6	- 0,2	- 3,6	- 2,9	1,1	- 0,6
3.	2,1	0,3	2,2	3,4	3,4	2,9	6,3
4.	6,8	6,8	6,1	6,5	6,2	4,7	7,2
5.	11,9	13,0	12,9	10,8	12,7	9,7	13,5
6.	14,5	16,0	15,5	14,1	17,6	14,4	16,6
7.	16,6	18,0	16,9	15,3	17,0	14,4	16,5
8.	15,7	15,1	15,1	14,6	16,0	15,7	16,6
9.	12,8	11,8	11,5	12,0	12,5	12,5	13,8
10.	7,9	8,3	7,9	7,9	8,1	7,2	8,0
11.	2,9	3,0	3,2	2,8	3,2	1,8	3,8
12.	- 1,1	0,4	0,9	0,2	- 0,5	- 0,9	- 3,5
Vegetační období (5.-8.)	14,7	15,5	15,1	13,7	15,8	13,6	15,8
Celý rok	7,0	7,8	7,7	6,9	7,2	6,8	7,8

6. NP 0,50 — hnojivo NP 8-24 aplikované v 0,50% konc. objem.,
7. NP 0,70 — hnojivo NP 8-24 aplikované v 0,70% konc. objem.,
8. PK 0,30 — hnojivo PK aplikované v 0,30% konc. objem.,
9. PK 0,50 — hnojivo PK aplikované v 0,50% konc. objem.,
10. PK 0,70 — hnojivo PK aplikované v 0,70% konc. objem.,
11. PK 0,90 — hnojivo PK aplikované v 0,90% konc. objem.,
12. MKH 0,30 — hnojivo MKH 18 aplikované v 0,30% konc. objem.,
13. MKH 0,50 — hnojivo MKH 18 aplikované v 0,50% konc. objem.,
14. MKH 0,70 — hnojivo MKH 18 aplikované v 0,70% konc. objem.,
15. MKH 0,90 — hnojivo MKH 18 aplikované v 0,90% konc. objem.,
16. M 0,75 — 46% močovina aplikovaná v 0,75% konc. hmotn.,
17. VEG 0,30 — hnojivo Vegaflor aplikované v 0,30% konc. objem.,
18. kontrolní varianta bez mimokořenné výživy (pouze ochranný postřik).

Hnojiva byla aplikovaná v rozpuštěné formě společně s postřiky ochrany chmele proti chorobám a škůdcům traktorovým rosičem. Počet postřiků a doba provedení byly určeny potřebami ochrany chmele a průběhem počasí. V jednotlivých letech se uskutečnil tento počet postřiků s mimokořennou výživou:

- 1976 — pět postřiků (18. 6., 30. 6., 19. 7., 30. 7., 15. 8.),
 1977 — čtyři postřiky (17. 6., 30. 6., 12. 7., 28. 7.),
 1978 — pět postřiků (27. 6., 7. 7., 25. 7., 7. 8., 16. 8.),
 1979 — pět postřiků (19. 6., 4. 7., 18. 7., 2. 8., 17. 8.),
 1980 — čtyři postřiky (17. 6., 17. 7., 6. 8., 16. 8.),
 1981 — čtyři postřiky (30. 6., 13. 7., 6. 8., 17. 8.),
 1982 — pět postřiků (18. 6., 1. 7., 15. 7., 31. 7., 12. 8.).

U všech pokusných variant byla dodržena stejná agrotechnika, ochrana a základní hnojení, a to na úrovni ostatních produkčních chmelnic. Velikost jedné varianty ke sklizni činila 1000 dvojic rév. Pokusné varianty jsme sklízeli strojově po dosažení technické zralosti, každou variantu ve čtyřech opakováních. Výsledky sklizně jsme statisticky zhodnotili. Kvalitu hlávek jsme posoudili podle ČSN 46 2520.

temperatures and rainfalls (Mutějovice, 1976 to 1982)

		Úhrn srážek (mm)							
	1982	Ø 50 let	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
— 5,3	28	35	38	25	35	28	44	41	
— 1,7	25	14	14	15	26	27	13	4	
4,2	33	16	17	19	47	32	48	44	
5,9	49	12	45	27	75	74	31	16	
13,3	61	8	25	152	19	31	65	32	
17,0	68	39	57	47	92	39	42	49	
19,4	73	45	113	50	60	154	213	27	
17,8	77	34	136	114	53	32	85	96	
14,1	46	25	32	48	45	54	35	45	
6,3	38	24	30	22	38	46	109	65	
2,9	32	10	28	14	25	34	41	35	
0,9	31	13	25	51	41	25	58	44	
16,9	279	126	331	363	224	256	405	204	
7,8	561	276	559	584	556	566	684	498	

VÝSLEDKY

Průběh počasí v jednotlivých letech (tab. I) byl rozdílný, zejména pak během vegetačního období, ve srovnání s 50letým průměrem. Ovlivňoval výši sklizně a kvalitu hlávek i účinnost mimokořenové výživy. Nástup jednotlivých fenologických fází je uveden v tab. II. Sledování bylo hodnoceno subjektivně. Průběh růstu byl odlišný v jednotlivých letech. Hodnotíme-li však samostatně jednotlivé ročníky, nebyly v počátečních fázích růstu až do doby květu zjištěny rozdíly mezi kontrolní variantou a variantami mimokořenově přihnojovanými. Rozdíly byly pozorovány až v pozdějším období od hlávkování do dosažení technické zralosti. Varianty mimokořenově přihnojované dosáhly technické zralosti později než kontrolní varianta.

II. Fenologická pozorování (Mutějovice, 1976 až 1982) — Phenological observations (Mutějovice, 1976 to 1982)

Fáze	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Rašení výhonů	25. 4.	30. 4.	24. 4.	20. 4.	27. 4.	2. 5.	30. 4.
Vytvoření tří článků révy	10. 5.	20. 5.	12. 5.	15. 5.	13. 5.	12. 5.	16. 5.
Počátek tvorby pazochů	8. 6.	15. 6.	9. 6.	10. 6.	11. 6.	9. 6.	10. 6.
Počátek tvorby paliček	2. 7.	10. 7.	7. 7.	8. 7.	10. 7.	4. 7.	11. 7.
Počátek osýpky	11. 7.	18. 7.	17. 7.	14. 7.	20. 7.	14. 7.	19. 7.
Počet hlávkování	20. 7.	30. 7.	29. 7.	26. 7.	29. 7.	30. 7.	30. 7.
Technická zralost — kontrola	30. 8.	1. 9.	29. 8.	30. 8.	1. 9.	31. 8.	1. 9.
Technická zralost — ostatní varianty	3. 9.	5. 9.	3. 9.	3. 9.	4. 9.	3. 9.	3. 9.

Výsledky sklizně jednotlivých pokusných variant (tab. III) prokázaly pozitivní vliv mimokořenové výživy jako významného intenzifikačního faktoru při pěstování chmele. Bylo dosaženo zvýšení výnosu u všech přihnojovaných variant, a to i v méně příznivých podmínkách. Hodnocení umožnilo stanovit optimální koncentraci hnojiva pro mimokořenovou aplikaci. Rozdíly ve výši sklizně a účinnosti mimokořenové výživy mezi jednotlivými ročníky jsou značně ovlivňovány průběhem teplot a srážek během vegetace. Samotné zvýšení výnosu hlávek v jednotlivých letech bylo realizováno zvýšením hmotnosti hlávek nebo jejich větším počtem než v případě kontrolní varianty nebo vzájemnou kombinací obou výnosových prvků v určitém poměru. Podíl každého výnosového prvku na zvýšení výnosu byl ovlivňován druhem a koncentrací hnojiva a ročníkem. Při sumárním hodnocení (tab. IV) docházelo ke zvýšení výnosu hlávek, zejména jejich větším počtem, a to v mnoha případech i za současného částečného snížení jejich hmotnosti.

Kvalita hlávek (tab. V) byla posouzena mechanickým a chemickým rozborem a obchodním posudkem. Mimokořenově přihnojované varianty vykazovaly přibližně stejnou nebo lepší kvalitu než kontrolní varianta.

Z ekonomického hlediska lze považovat mimokořenovou výživu za velmi účelný zásah. Zvýšení výnosu bylo dosaženo při poměrně malých dávkách hnojiv a nízkých nákladech v Kčs na 1 ha. Náklady na apli-

III. Výnos čerstvého chmele v g jedné dvojice rév (průměr čtyř opakování) — The yield of fresh hops from one pair of vines (g, average for four replications)

Varianta	Vyjádření v g z jedné dvojice rév							Procentuální vyjádření ke kontrole							
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Průměr*
DAM 0,60	753	1275	701	779				107,88	121,43	110,74	109,10				112,28
DAM 0,90	758	1294	688	767				108,60	123,24	108,68	107,42				112,01
DAM 1,20	750	1241	649	760				107,45	118,19	112,52	106,44				108,64
NP 0,20			650	720	604					102,68	100,84	102,20			101,91
NP 0,35		1125	672	781	634				107,14	106,16	109,38	106,94			107,49
NP 0,50		1070	667	801	664				101,90	105,37	112,18	112,35			109,97
NP 0,70			658	764	625					103,95	107,00	105,75			105,57
PK 0,30				765	608	871	770				107,14	102,88	112,88	102,09	105,95
PK 0,50				780	651	844	783				109,24	110,15	109,29	103,88	107,77
PK 0,70					680	813	822					115,06	105,73	109,05	109,95
PK 0,90					638	808	814					107,95	104,63	107,89	106,82
MKH 0,30					609	839	813					103,05	108,68	107,82	106,52
MKH 0,50					661	846	822					111,84	109,65	108,95	110,15
MKH 0,70					635	828	858					107,45	107,28	113,19	109,30
MKH 0,90					620	816	820					104,91	105,67	108,75	106,44
M 0,75	765	1258	678	758	640	860	803	109,60	119,23	107,11	106,16	108,29	111,46	106,49	109,76
VEG 0,30	798	1177	688	780	645	851	815	114,32	112,90	108,69	109,24	109,14	110,29	108,12	110,27
Kontrola	698	1050	633	714	591	772	754	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* 95% statistická průkaznost výnosu při průměru nad 105,10 %

Varianta	Index celkové sklizně	Index hmotnosti hlávek	Index počtu hlávek
DAM 0,60	112,28	96,85	115,93
DAM 0,90	112,01	101,73	110,10
DAM 1,20	108,64	98,58	110,20
NP 0,20	101,91	96,34	105,78
NP 0,35	107,49	96,55	111,33
NP 0,50	109,97	99,98	110,10
NP 0,70	105,57	95,56	110,47
PK 0,30	105,95	101,49	104,39
PK 0,50	107,77	98,23	109,71
PK 0,70	109,95	100,51	109,39
PK 0,90	106,82	93,65	114,06
MKH 0,30	106,52	97,93	108,77
MKH 0,50	110,15	101,62	108,39
MKH 0,70	109,30	100,93	108,29
MKH 0,90	106,44	109,65	97,07
M 0,75	109,76	98,25	111,71
VEG 0,30	110,27	99,22	111,14
Kontrola	100,00	100,00	100,00

kaci jsou nízké, neboť se používá společná aplikace hnojiv s přípravky na ochranu rostlin.

DISKUSE

Pro dosahování vysokých výnosů chmele je nezbytná dostatečná zásoba živin v půdě. Odběr živin rostlinou je závislý na mnoha činitelích, odčerpané živiny během vegetace musíme doplňovat racionální výživou. V soustavě hnojení chmele má důležité postavení i mimokořenová výživa. Rovněž její účinnost a výsledek je závislý na mnoha činitelích a podmínkách, za kterých byla realizována. To potvrdily dřívější výsledky autorů zabývajících se mimokořenovou výživou. Je nutno zdůraznit, že tyto výsledky byly získány v různých půdních a klimatických podmínkách. Zatímco pozitivních výsledků dosáhli Doerell (1933), Šrp, Veselý (1974), Schmidt (1973), Haid, Rossol (1975), Šnobl (1978), k opačným výsledkům dospěli Zattler, Maier (1970) a k rozdílným výsledkům pak Ampe, Bockstaele (1975).

I v našich pokusech jsme zaznamenali kolísavou účinnost mimokořenové výživy, která byla ovlivněna druhem a koncentrací hnojiva, zejména pak ročníkem, a ve vazbě s ostatními faktory spolurozhodovala o vyšší výnosu a kvalitě hlávek. Z tohoto pohledu nelze mimokořenovou vý-

V. Kvalitativní ukazatele sklizených hlávek (průměrné hodnoty víceletého sledování) — The quality traits of harvested cones (average values for several years of observation)

Varianta	Hmotnost 100 hlávek (g)	Hmotnost 100 vřetének (g)	% vřetének	Ø délka vřeténka (mm)	Ø počet článků	Hustota hlávky	Těžkost chmele	Veškeré pryskyřice (%)	Měkké pryskyřice (%)	Alfa- -kyseliny (%)	Beta- -podíl (%)	Tvrdé pryskyřice (%)	Obchodní posudek (celkem bodů)
DAM 0,60	11,36	0,97	8,56	12,40	8,67	6,99	0,91	12,02	10,12	4,02	6,10	1,90	36,7
DAM 0,90	11,66	0,98	8,40	12,36	8,76	7,09	0,94	11,79	9,94	3,94	6,00	1,85	36,4
DAM 1,20	11,61	0,98	8,44	12,50	8,90	7,12	0,93	11,72	9,74	3,79	5,95	1,98	35,7
NP 0,20	11,38	1,02	8,96	12,96	8,58	6,62	0,88	11,31	9,43	3,83	5,60	1,96	33,3
NP 0,30	11,61	1,10	9,47	13,49	8,64	6,40	0,86	11,03	9,78	3,91	5,87	2,05	33,5
NP 0,50	11,80	1,08	9,15	13,41	8,73	6,46	0,87	11,17	10,22	4,08	6,14	1,75	36,1
NP 0,70	11,36	1,06	9,33	13,40	8,78	6,55	0,85	10,76	9,79	3,89	5,90	1,77	34,1
PK 0,30	12,47	1,06	8,50	13,14	8,58	6,53	0,95	11,56	9,88	3,91	5,97	1,68	33,5
PK 0,50	12,13	1,07	8,82	13,10	8,38	6,40	0,92	12,40	10,22	4,07	6,15	2,18	35,7
PK 0,70	12,23	1,05	8,58	13,40	8,64	6,47	0,91	12,01	10,39	4,21	6,18	1,62	35,6
PK 0,90	11,41	0,96	8,41	12,72	8,58	6,71	0,90	11,93	10,12	4,02	6,10	1,81	34,2
MKH 0,30	12,07	1,05	8,70	12,70	8,31	6,54	0,95	12,11	9,77	4,29	5,48	2,34	36,5
MKH 0,50	12,54	0,98	7,81	13,49	8,84	6,55	0,93	12,78	10,70	4,62	6,08	2,08	36,5
MKH 0,70	12,42	1,13	9,09	12,89	8,49	6,59	0,96	12,56	10,78	4,33	6,45	1,78	36,9
MKH 0,90	12,81	1,19	9,29	13,04	8,82	6,76	0,90	12,87	10,86	4,42	6,44	2,01	37,9
M 0,75	11,59	1,00	8,63	12,65	8,40	6,64	0,92	11,90	9,74	3,57	6,17	2,16	36,2
VEG 0,30	11,78	1,02	8,66	13,26	8,55	6,46	0,89	12,37	9,98	4,11	5,87	2,39	35,5
Kontrola	12,02	0,99	8,24	12,75	8,62	6,76	0,94	12,49	9,96	3,77	6,19	2,53	34,4

živu považovat za paušální. Vzhledem ke specifickým zvláštnostem jednotlivých ročníků je nezbytné pro řízení mimokořenné výživy využívat kritérií a výsledků listových analýz.

Literatura

- AMPE, G. — BOCKSTAELE, L.: Hop. Overzicht van het onderzoek im 1971—1974. Rumbeke-Beitem, Belgium 1975.
- AMPE, G. — VWRLOW, M. — GALUS, A.: Bladbemesting bij Hop. Invloed op de Voedingstoestand van de Plant. 4th Int. Colloq. Contr. Pl. Nutr., Gent, 1976.
- BUREŠ, V.: Fyziologie výživy chmele. Chmelařství, 51, 1978, č. 9, s. 140-141.
- DOERELL, E.: Die Düngung des Hopfens. Praha, 1933.
- DOUBRAVSKÝ, J.: Ověřování účinnosti kapalných hnojiv při mimokořenné výživě chmele. Chmelařství, 48, 1975, č. 11, s. 168-170.
- HAID, F. — ROSSOL, R.: Die neuen Erkenntnisse mit der Blattdüngung im Hopfenbau. Hopfen-Rdsch., 1975, č. 4.
- JÜRGENS, G.: Mimokořenné hnojení — účelný doplněk progresivního způsobu hnojení. Agrochémia, 16, 1976, č. 2, s. 48-50.
- SCHMIDT, U.: Zur Harnstoffdüngung im Hopfenbau. Hopfenbau, 1973, č. 2, s. 17-23.
- SRP, A. — VESELÝ, F.: Mimokořenná výživa chmele. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 7, s. 719-726.
- SRP, A. — VESELÝ, F.: Výsledky pokusů s mimokořennou výživou. Chmelařství, 49, 1976, č. 9, s. 140-141.
- SRP, A. — VESELÝ, F.: Listová výživa jako doplněk základního hnojení chmele. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 3, s. 319-326.
- ŠNOBL, J.: Vliv listové dusíkaté a fosforečné výživy na výnos a jakost chmelových hlávek. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 3, s. 309-317.
- ŠNOBL, J. — ČINGLOVÁ, O. — KLOUDOVÁ, M.: Ověřování účinnosti nově vyvíjených kapalných hnojiv při mimokořenné výživě chmele. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1980.
- ŠNOBL, J. — ČINGLOVÁ, O. — PŘIBYLOVÁ, A.: Kapalná hnojiva při mimokořenné výživě chmele. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1983.
- ŠNOBL, J. — GREGOR, S. — ROSA, Z.: Ověřování hnojiva DAM 390 při mimokořenné výživě chmele. Chmelařství, 50, 1977, č. 8, s. 108-109.
- VARONEK, M. — WAGNER, T.: Pokusné škroplenje hmelja z listnim gnojilom flovit. Hmeljar, 31, 1977, č. 6, s. 21-22.
- ZÄTTLER, F. — MAIER, J.: Einfluss von Blattdüngung und Stickstoffdüngung über den Boden auf Ertrag, Qualität und Welkebefall bei der Hallertauer Sorte. Hopfen-Rdsch., 1970, č. 9, s. 155-158.
- ČSN 46 2520 Zkoušení chmele. 1965.

Došlo dne 6. 1. 1988

ШНОБЛ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Внекорневое питание хмеля жидкими удобрениями. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 755-764.

V klimaticky rozličných letech 1976—1982 na místě pěstování Mutejovic byla sledována vhodnost a efektivnost znovu vytvořených a vyráběných kapalných hnojiv v podmínkách mimokořenného výživu chmele podle vztahu k úrodu a kvalitě chmelových hlávek. Používali se hnojiva pod obchodními názvy: DAM 390 (30 % azotu, 390 g azotu na 1 l); NP 8—24 (8 % azotu + 24 % fosforu ve formě P_2O_5 , 100 g azotu + 130 g fosforu na 1 l); PK (20,30 % fosforu ve formě P_2O_5 + 24,30 % K_2O , 132 g fosforu + 299 g kalie na 1 l); MKH 18 (základní výživné prvky). Hnojiva byla použita v roztoku s různou koncentrací společně s postřiky preparáty na ochranu rostlin. Jejich množství určovalo potřeba ochrany rostlin a počasí, každoročně se vyrobilo od

половины июня до половины августа в среднем 5 опрыскиваний. У всех удобрений было выявлено доказуемое увеличение урожая, причем и в менее благоприятных с климатической точки зрения годах. Качество хмеля было несколько лучше. Увеличение урожая было достигнуто в преобладающей мере большим количеством убранных хмелевых шишек. Это питание экономически выгодно. Оптимальная объемная концентрация удобрения для применения следующая: 0,60—0,90 % у DAM 390 0,40—0,50 у NP 8—24; 0,5—0,70 % у PK; 0,5—0,7 % у MKH 18. Применением удлиняется период созревания хмелевых шишек, по этой причине для получения желаемого эффекта нужно правильно определить срок уборки. Внекорневое питание нельзя применять во всех случаях. По причинам различия отдельных годов его следует применять в связи с листовой диагностикой питания, а именно ее результатами и критериями.

хмель; внекорневое питание; удобрение; урожай; качество хмелевых головок

ŠNOBL, J. (University of Agriculture, Praha): *Liquid Fertilizers for the Top Dressing of Hop*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 755-764.

The suitability and effectiveness of the new developed and produced liquid fertilizers for the top dressing of hop were studied in relation to hop cone yield and quality in the hop gardens of Mutějovice in the climatically varying years 1976 to 1982. The following fertilizers were tested: DAM 390 (30 % N, 390 g N per litre); NP 8-24 (8 % N + 24 % P₂O₅, 100 g N + 130 g P per litre); PK (20.30 % P₂O₅ + 24.3 % K₂O, 132 g P + 299 g K per litre); MKH (basic nutrients and trace elements). The fertilizers were applied in solutions at different concentrations together with the sprays for hop protection. The number of sprays depended on the need of the protection of hop plants and no weather. Five sprays were performed, on an average, every year from mid-June to mid-August. A significant increase of the yield was recorded after the application of all fertilizers, and this was so even in the years with less favourable weather. The quality of hops was slightly better in the top-dressed variants. The improvement was largely based on an increased number of harvested cones. Top dressing is an economically advantageous form of hop fertilization. The optimum volume concentrations of fertilizers for the top-dressing application are as follows: 0.60 to 0.90 % in DAM 390; 0.40 to 0.50 % in NP 8-24; 0.50 to 0.70 % in PK; 0.50 to 0.70 % in MKH 18. Top dressing extends the period of hop fruiting; it is therefore necessary to estimate the optimum harvest time correctly if a desirable effect is to be achieved. Top dressing cannot be used as a ready-made scheme: owing to year-to-year variations, top dressing should be practised with respect to the criteria and results of leaf analyses.

hop; top dressing; fertilization; yield; hop quality

ŠNOBL, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Blattdüngung der Hopfenpflanzen mit Flüssigdüngern*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 755-764.

In den klimatisch unterschiedlichen Jahren 1976 bis 1982 untersuchten wir in der Lokalität Mutějovice die Eignung und die Wirksamkeit der neu entwickelten und hergestellten Flüssigdünger im Rahmen der Blattdüngung der Hopfenpflanzen in Beziehung zum Zapfenertrag und zur Zapfenqualität. Es wurden die Dünger DAM 390 (30 % N, 390 g N/l); NP 8-24 (8 % N + 24 % P₂O₅, 100 g N + 130 g P/l); PK (20,30 % P₂O₅ + 24,3 % K₂O, 132 g P + 299 g K/l); MKH 18 (Grundnährstoffe und Spurenelemente) angewendet. Die Dünger wurden in einer Lösung mit verschiedenen Konzentrationen gemeinsam mit den Hopfenschutzspritzungen genutzt. Die Zahl der Spritzungen entsprach dem notwendigen Schutzbedarf und den Witterungsbedingungen. Alljährlich wurden von Mitte Juni bis Mitte August im Durchschnitt fünf Spritzungen durchgeführt. Bei allen Düngemitteln verzeichneten wir eine signifikante Ertragssteigerung und dies auch in den weniger günstigen Jahrgängen. Die Hopfenqualität war etwas besser. Die Ertragssteigerung wurde vor allem auf dem Wege einer höheren Zahl der geernteten Zapfen erreicht. Diese Düngung ist ökonomisch sehr vorteilhaft und günstig. Die optimale Volumenkonzentration des Düngers für die Applikation beträgt: 0,60 bis 0,90 % bei DAM 390; 0,40 bis 0,50 % bei NP 8-24; 0,50 bis 0,70 % bei PK; 0,50 bis 0,70 % bei MKH 18. Durch die Applikation wird die Nachreife der Hopfenzapfen verlängert, für die Erzielung des

erwünschten Effektes muss der Erntetermin genau festgelegt werden. Die Blattdüngung kann nicht pauschal angewendet werden. Wegen der Unterschiedlichkeit der einzelnen Jahrgänge muss sie in Beziehung zu den Kriterien und den Ergebnissen der Blattanalysen durchgeführt werden.

Hopfen; Blattdüngung; Düngung; Ertrag; Zapfenqualität

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Š n o b l, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

VLIV MOŘENÍ SÁDÍ CHMELE FUNGICIDY NA VÝTĚŽNOST KOŘENÁČŮ

Z. Petrlík, Z. Štys

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Vliv moření sádí chmele fungicidy na výťažnost kořenáčů*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 765-769.

Při pěstování kořenáčů chmele je jejich výťažnost nepříznivě ovlivněna nízkou vzcházivostí sádí, na níž se podílejí také některé půdní patogenní houby. Pro zlepšení klíčivosti sádí chmele používaných pro pěstování kořenáčů jsme v letech 1985 až 1987 ověřovali možnost jejich ochrany mořením fungicidy. Zkoušeli jsme osm přípravků, z nichž nejvyšší účinnost měl Benlate T-20. Velmi dobře působil rovněž Fundazol 50 WP. V tříletém průměru Benlate T-20 zvýšil ve srovnání s kontrolou výťažnost kořenáčů o 14,9 % a Fundazol 50 WP o 10,9 %. Přípravek Fongarid 25 WP, zařazený do zkoušek jeden rok, zvýšil výťažnost o 13,5 %. Ostatní fungicidy výťažnost kořenáčů buď jen nepatrně oproti kontrole zvyšovaly, nebo ji dokonce snížily. Pokusy ukázaly, že je možné mořením sádí uvedenými fungicidy zvýšit výťažnost kořenáčů chmele.

chmel; sadba; kořenáče; moření; fungicidy

V posledních letech se u nás zakládají chmelnice výhradně z kořenáčů chmele. Podstatným přínosem této nové technologie je téměř sto-procentní vzešlost rostlin a podstatné urychlení a zvýšení plodnosti nově založených chmelnic (R y b á č e k et al., 1980). Dosud nevyřešeným problémem je však poměrně nízká vzcházivost sádí v kořenáčových školkách, která negativně ovlivňuje výťažnost kořenáčů. Na nízké vzcházivosti sádí se podílí kromě jiných faktorů také řada půdních patogenů, především hub z rodu *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Verticillium* sp. a další. I když výrobě chmelové sadby je věnována u nás i v zahraničí velká pozornost, o způsobu ochrany sádí chmele před infekcí půdními patogeny nejsou žádné zprávy. Malá pozornost byla této problematice až doposud věnována proto, že ve většině zemí pěstujících chmel převládá výroba chmelové sadby na malých plochách. U nás v poslední době dochází ke koncentraci ploch a specializaci podniků na výrobu kořenáčů, a proto se projevují všechny nepříznivé vlivy výrazněji, než tomu bylo v minulosti. Zkušenosti s využitím fungicidů k moření sádí v roce 1986 uvádí H o r s k ý (1987), který však ve svém pokusu nedospěl k jednoznačnému závěru.

MATERIÁL A METODY

Pro zlepšení zdravotního stavu a klíčivosti sádí chmele, používaných k pěstování kořenáčů, jsme v letech 1985 až 1987 ověřovali možnost jejich ochrany proti půdním houbovým patogenům mořením fungicidy. K pokusům jsme použili přípravky, které se dobře uplatňují u jiných plodin. Celkem jsme zkoušeli osm přípravků se sedmi účinnými látkami:

Název	Účinná látka	Výrobce
Benlate T-20	benomyl (20 %) + thiram (20 %)	Du Pont de Nemours Int. SA, Švýcarsko
Cryptonol liquid	oxine-sulphate (140 g/l)	La Quinoléine SA, Francie
Ferrax	flutriafol (3 %) + ethirimol (40 %) + thiabendazole (1 %)	ICI, Anglie
Fongarid 25 WP	furalaxyl (25 %)	Ciba-Geigy AG, Švýcarsko
Fundazol 50 WP	benomyl (50 %)	Chemolimpex, Maďarsko
Chinosol W	oxine-sulphate (67 %)	Chemolimpex, Maďarsko
Previcur N	propamocarb (70 %)	Schering AG, Berlin (W)
Tecto 450 FW	thiabendazole (450 g/l)	Ciba-Geigy AG, Švýcarsko

Sádě chmele jsme před vysázením do kořenáčové školky účelového hospodářství VŠÚCH ve Stekníku mořili v roztoku jednotlivých fungicidů po dobu 30 min. Koncentrace jednotlivých přípravků jsou uvedeny v tab. I. Kontrolní sádě byly stejnou dobu ponořeny ve vodě. K pokusům jsme použili v každém roce sádě jedné odrůdy, stejného stupně množení a vypěstované v jednom podniku. Každá varianta měla 1000 ks sádí. Po jejich oschnutí byly vysázeny sazečem v kořenáčové školce, kde po vyklíčení byly během vegetace ošetřovány obvyklým způsobem. Na podzim při sklizni kořenáčů jsme hodnotili procento vzešlých rostlin a vyčíslili podíl kořenáčů výběru, standardu a nestandardu podle platné normy ČSN 46 3790.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1985 jsme zkoušeli přípravky Benlate T-20, Fundazol 50 WP, Previcur N a kombinaci Previcur N + Fundazol 50 WP (tab. I).

Moření sádí se až na přípravek Previcur N příznivě projevilo na výtěžnosti kořenáčů. Jejich celkové největší množství bylo zjištěno u přípravku Benlate T-20, u něhož rozdíl ve výtěžnosti ve srovnání s kontrolou činil 19 %. Příznivě působil rovněž Fundazol 50 WP, kde rozdíl činil 13,1 %, avšak podíl kořenáčů výběru a standardu byl výrazně vyšší než u Benlate T-20. Moření sádí fungicidem Previcur N mělo za následek snížení výtěžnosti kořenáčů. Předpokládáme, že ani v kombinaci s přípravkem Fundazol 50 WP nepůsobil příznivě, protože celkové množství získaných kořenáčů nebylo výrazně vyšší než při samotném moření fungicidem Fundazol 50 WP.

V roce 1986 jsme pokusy z předchozího roku rozšířili o přípravky Tecto 450 FW, Chinosol W a Ferrax (tab. I). Po zkušenostech jsme upustili od ověřování kombinace přípravků a koncentraci Fundazol 50 WP jsme zvýšili na 0,4 %.

Rozdíly mezi parcelou kontrolní a parcelami s mořenými sáděmi byly menší než v roce 1985. Nejpríznivěji se projevily opět přípravky Fundazol 50 WP a Benlate T-20, u nichž došlo ke zvýšení výtěžnosti kořenáčů o 9,5 % a 5,9 %. Ošetření přípravky Previcur N a Ferrax vedlo k jen nepatrně lepší výtěžnosti než u kontrolní varianty, zatímco parcely s přípravky Tecto 450 FW a Chinosol W nedosáhly počtu kořenáčů vytěžených na parcele kontrolní. Počet nestandardních kořenáčů byl kromě kontroly největší také u těchto přípravků.

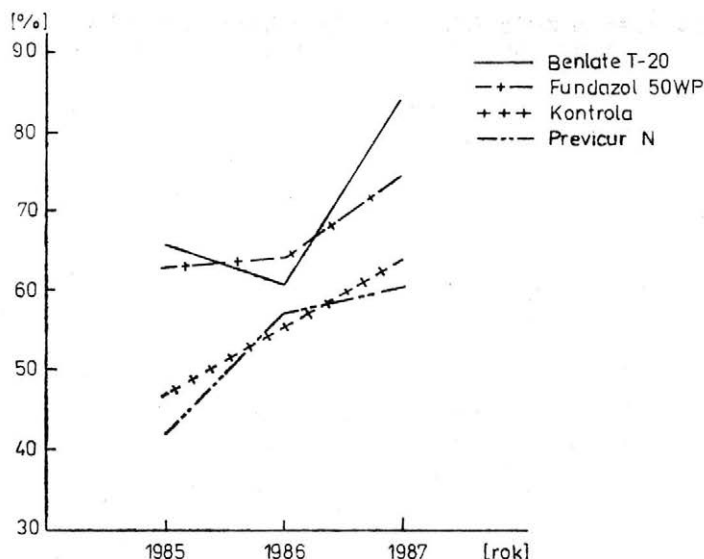
I. Výtěžnost kořenáčů ze sádí chmele mořených fungicidy v letech 1985 až 1987 —
The yield of rooted cuttings from planting stock treated with fungicides in 1985 to 1987

Rok	Přípravek	Kon- cen- trace v %	Výtěžnost kořenáčů							
			výběr		standard		nestandard		celkem	
			kusů	% z vysá- zených sádí	kusů	% z vysá- zených sádí	kusů	% z vysá- zených sádí	kusů	% z vysá- zených sádí
1985	Benlate T-20	0,5	42	4,2	325	32,5	295	29,5	662	66,2
	Fundazol 50 WP	0,2	45	4,5	413	41,3	145	14,5	603	60,3
	Previcur N	0,3	12	1,2	317	31,7	99	9,9	428	42,8
	Previcur N + Fundazol 50 WP	0,3 0,2	31	3,1	363	36,3	214	21,4	608	60,8
	kontrola	—	93	9,3	157	15,7	222	22,2	472	47,2
1986	Benlate T-20	0,5	187	18,7	239	23,9	185	18,5	611	61,1
	Fundazol 50 WP	0,4	242	24,2	226	22,6	179	17,9	647	64,7
	Previcur N	0,3	232	23,2	185	18,5	154	15,4	571	57,1
	Tecto 450 FW	0,6	138	13,8	187	18,7	220	22,0	545	54,5
	Chinosol W	0,5	121	12,1	157	15,7	236	23,6	514	51,4
	Ferrax	0,5	198	19,8	171	17,1	188	18,8	557	55,7
	kontrola	—	151	15,1	159	15,9	242	24,2	552	55,2
1987	Benlate T-20	0,5	437	43,7	240	24,0	163	16,3	840	84,0
	Fundazol 50 WP	0,4	445	44,5	173	17,3	124	12,4	742	74,2
	Previcur N	0,3	160	16,0	216	21,6	225	22,5	601	60,1
	Tecto 450 FW	0,6	80	8,0	281	28,1	221	22,1	582	58,2
	Cryptonol liquid	3,5	143	14,3	121	12,1	174	17,4	438	43,8
	Ferrax	0,5	160	16,0	178	17,8	212	21,2	550	55,0
	Fongarid 25 WP	0,3	196	19,6	433	43,3	146	14,6	775	77,5
	kontrola	—	125	12,5	325	32,6	190	19,0	640	64,0

V roce 1987 jsme použili obdobné přípravky jako v roce předchozím (tab. I). Místo Chinosolu W jsme aplikovali přípravek se stejnou účinnou látkou — Cryptonol liquid. Poprvé byl do pokusu zařazen fungicid Fongarid 25 WP.

Největší výtěžnost byla dosažena u přípravku Benlate T-20, kde zvýšení ve srovnání s kontrolou činilo 20 %. Velmi dobře působil rovněž Fundazol 50 WP a přípravek Fongarid 25 WP, který se účinkem nejvíce přiblížil přípravku Benlate T-20. U ostatních přípravků byla výtěžnost kořenáčů nižší než u kontroly.

V našich tříletých pokusech se nejlépe uplatnil přípravek Benlate T-20, který byl dvakrát neúčinnější a v jednom roce se umístil na druhém místě. Moření sádí tímto přípravkem se projevilo ve zvýšení výtěž-



1. Výtěžnost kořenáčů ze sádí chmele mořených fungicidy v letech 1985 až 1987 — The yield of rooted cuttings from hop planting stock treated with fungicides in 1985 to 1987

nosti kořenáčů od 5,9 do 20 %, což je v průměru 14,9 %. Druhým nejlepším přípravkem byl Fundazol 50 WP, u něhož se zvýšení výtěžnosti pohybovalo od 9,5 do 13,1 % a v průměru činilo 10,9 %. Velmi příznivě působil přípravek Fongarid 25 WP, který jsme však měli k dispozici pouze v roce 1987. V tomto jednoletém pokusu zvýšil ve srovnání s kontrolou výtěžnost o 13,5 %. Ostatní přípravky působily buď nepatrně lepší výtěžnost, než byla výtěžnost kontroly, anebo dokonce výtěžnost snížily. Výtěžnost kořenáčů u přípravků, které jsme použili během všech tří let ve srovnání s kontrolou, ukazuje graf na obr. 1.

Pokusy s mořením sádí chmele fungicidy před výsadbou do kořenáčové školky prokázaly reálnou možnost touto cestou zvýšit výtěžnost kořenáčů. Kromě celkové vyšší výtěžnosti přípravky Benlate T-20 a Fundazol 50 WP většinou příznivě ovlivnily podíl kořenáčů ve výběrové a standardní jakosti, a tím i ekonomiku výroby sadby pro zakládání nových chmelnic a doplňování chybějících rostlin v produkčních chmelnicích.

Literatura

- HORSKÝ, L.: Uplatnění fungicidů při výrobě chmelových kořenáčů. Chmelařství, 60, 1987, č. 10, s. 151-152.
 RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelařství, Praha, SZN 1980.
 ČSN 46 3790 Sadba chmele. 1982.

Došlo dne 6. 1. 1988

ПЕТРИК, З. — ШТЫС, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Влияние протравливания саженцев хмеля фунгицидами на выход хмелевых саженцев. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 765-769.

При выращивании хмелевых саженцев их выход находится под неблагоприятным влиянием слабого появления всходов, которое в свою очередь вызвано также некоторыми почвенными патогенными грибами. Для улучшения распускания почек черенков используемых для выращивания посадочного материала хмеля в 1985—1987 гг. проверяли

возможность их защиты протравливанием фунгицидами. Испытывали восемь препаратов, из которых самый высокий эффект проявлял бенлат Т-20. Весьма эффективным был также фундазол 50 WP. В трехлетнем среднем бенлат Т-20 в сравнении с контролем увеличил выход хмелевых саженцев на 14,9 % и фундазол 50 WP на 10,9 %. Препарат фongарид 25 WP, введенный в испытания один год увеличил выход на 13,5 %. Остальные фунгициды выход саженцев хмеля лишь незначительно, в противоположность контроля, увеличивали; или же ее даже понижали. Результаты опытов дали возможность утверждать, что протравливанием саженцев можно увеличить выход хмелевых саженцев.

хмель; посадочный материал (саженцы); хмелевые саженцы; протравливание; фунгициды

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *The Effect of Treating Hop Planting Stock with Fungicides on the Yield of Rooted Cuttings*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 765-769.

The yield of rooted cuttings is affected by the poor emergence of the planting stock, which in turn is partly due to the influence of some pathogenic soil fungi. To improve the sprouting of the planting stock used for the production of rooted cuttings, antifungal treatment was tested in 1985 to 1987 to protect the planting stock against the pathogenic fungi. Eight preparations were tested; Benlate T-20 was found to be the most effective of them. Fundazol 50 WP also acted favourably. On a three-year average, Benlate T-20 increased the yield of rooted cuttings by 14.9 % and Fundazol 50 WP by 10.9 %, in comparison with control. The Fongarid 25 WP fungicide, included in the tests for one year, increased the yield of rooted hop cuttings by 13.5 %. The other fungicides improved the yield of rooted cuttings just slightly, and some of them even reduced the yield. The conclusion is that the treatment of hop planting stock with some fungicides can increase the yield of rooted hop cuttings.

hop; planting stock; rooted cuttings; antifungal treatment; fungicides

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Zatec): *Einfluss der Beizung der Hopfensetzlinge mit Fungiziden auf die Ausbeute der Wurzelreben*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 765-769.

Beim Anbau der Hopfenwurzelreben wird ihre Ausbeute durch ein niedriges Auf-
laufvermögen der Setzlinge, an dem sich auch einige pathogene Bodenpilze be-
teiligen, beeinflusst. Für die Verbesserung der Keimfähigkeit der für den Wurzel-
rebenbau angewendeten Hopfensetzlinge überprüften wir in den Jahren 1985 bis
1987 die Möglichkeit ihres Schutzes durch die Beizung mit Fungiziden. Wir testeten
insgesamt acht Mittel, von denen die höchste Wirksamkeit das Mittel Benlate T-20
aufwies. Sehr gut bewährte sich auch das Mittel Fundazol 50 WP. In einem drei-
jährigen Durchschnitt erhöhte das Mittel Benlate T-20 im Vergleich zur Kontrolle
die Ausbeute der Wurzelreben um 14,9 % und das Mittel Fundazol 50 WP um
10,9 %. Das Mittel Fongarid 25 WP, das ein Jahr lang getestet wurde, erhöhte die
Ausbeute um 13,5 %. Die anderen Fungizide erhöhten die Ausbeute der Wurzel-
reben im Vergleich zur Kontrolle nur sehr wenig oder verminderten sie sogar. Die
Versuche zeigten, dass auf dem Wege der Beizung der Setzlinge mit den erwähnten
Fungiziden die Ausbeute der Hopfenwurzelreben gesteigert werden kann.

Hopfen; Pflanzgut; Setzlinge; Wurzelreben; Beizung; Fungizide

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Petrlík, CSc., Zdeněk Štys, Výzkumný a šlechtitelský ústav
chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

BIOTECHNIKA A BIOPREPARÁTY V OCHRANĚ ROSTLIN

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, Sbor. Ref. z 2. Semin. Biotechnologie v integrované ochraně rostlin, 1987.

V listopadu 1987 se ve VÚRV v Praze uskutečnil již druhý seminář plánovaného cyklu seminářů Biotechnologie v integrované ochraně rostlin a podobně jako v případě prvního semináře vychází rozsahově útlý, avšak novými poznatky bohatý sborník, obsahující přednesené referáty.

V úvodním referátu se RNDr. Kinkorová (VÚRV, Praha) věnovala významu lapačů v ochraně rostlin. Poukázala na jejich rozdělení a popsala některé ze základních typů, které jsou v současné době používány.

Jednou z vhodných metod signalizace letu různých druhů hmyzu jsou světelné lapače, které využívají fototaxe hmyzu s noční aktivitou letu. RNDr. Novák (VÚRV, Praha) pojednal o základních součástech zobecněného typu lapače, o spektru druhu hmyzu přilétajícího do lapače a o faktorech, které mohou přilet negativně ovlivnit (teplota, vítr, srážky, měsíční svit). V závěru zdůraznil přednosti světelných lapačů ve srovnání s feromonovými.

Pro ochranu skladovaných produktů rostlinného původu před škodlivými zavíječi je v ČSSR v současné době vyráběn lapač FeroKap EP se směsí feromonů, která je formulována přímo do lepu. Dlouhodobé skladování jednoznačně prokázalo využitelnost těchto pásů, snížení předpokládaných škod o 89,5 % a snížení nákladů na asanační zásahy o 70,4 % (RNDr. Šifner, CSc. z ČSAZ, Praha).

Optické lapače jsou též důležitými pomocníky v boji proti molici skleníkové. V referátu ing. Štolce, CSc. (VÚRV, Praha) je diskutována volba důležitých faktorů účinnosti lapačů — barvy a umístění.

Také dospělci vrtulovitých se v první řadě orientují zrakem. Žlutá fluorescenční barva je pro ně velmi atraktivní. Zároveň mohou být vábeni různými pachy nebo vůněmi rozkládajících se přírodních látek. Této zkušenosti bylo využito k sestavení několika typů lapačů, kterých se všeobecně používá hlavně pro stanovení nutnosti, event. termínu ochranného zásahu (ing. Dirlbek, DrSc., z VÚRV, Praha).

O využití zemních pastí pro monitorování změn v životním prostředí pomocí diverzity v souborech střevlíkovitých brouků informoval RNDr. Jarošík (VÚRV, Praha).

RNDr. Nováková (VÚRV, Praha) podala stručný nástin historie studia entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* ve vztahu k mandelince bramborové v průběhu 19. a 20. století.

Ing. Dirlbek, DrSc. a ing. Dirlbeková, CSc. (VÚFB, Praha) referovali o vypracované metodice provozního ošetření Boverolem v kombinaci se sníženou dávkou insekticidu proti mandelince bramborové. Udávají přesné parametry účinné biologické složky, stresoru a způsobu aplikace.

V dalším referátu ing. Dirlbeková, CSc., ing. Šouláková (VÚFB, Praha), ing. Dirlbek, DrSc. a ing. Hrozinka (VÚRV, Praha) informovali o výsledcích tohoto provozního ošetření, získaných v roce 1987.

Ing. Stejskal (VÚRV, Praha) se zabýval srovnáním účinnosti Boverolu a Boverosilu, biopreparátů se stejným bioagens proti důležitému skladištnímu škůdci — pilousovi černému.

Ing. Jitka Chlumská

VYUŽITÍ NĚKTERÝCH NETRADIČNÍCH METOD V OCHRANĚ CHMELE PROTI ŽIVOČIŠNÝM ŠKŮDCŮM

J. Vostřel

VOSTŘEL, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Zatec): *Využití některých netradičních metod v ochraně chmele proti živočišným škůdcům*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 771-777.

V pokusech provedených v letech 1985 až 1987 byly ověřovány některé netradiční metody ochrany chmele proti živočišným škůdcům. Pesticidy aplikované v podzimním období zálivkou ani granulované insekticidy aplikované ke chmelové babce na povrch půdy a injektaž nepřinesly očekávané výsledky a při jarním hodnocení výskytu vývojových stadií lalokonosce libečkového (*Otiorrhynchus ligustici* L.) nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi neošetřenou kontrolou a ošetřenými rostlinami. Účinnost granulátů používaných proti mšici chmelové *Phorodon humuli* (Schränk) byla též nedostatečná, z čehož vyplývá, že prakticky není možné jejich začlenění do systému ochrany chmele. Naproti tomu zálivkový insekticid Cyto-lane (mephosfolan) se v obou sledovaných letech osvědčil jako velmi účinný aficid i akaricid a byl též sledován jeho vysoce selektivní účinek na užitečnou entomofaunu chmelnice. Co se týká způsobu aplikace, je s ohledem na jeho negativní působení na lidský faktor (ZNJ) mnohem bezpečnější pásový postřik, který zajišťuje i rovnoměrnější aplikaci než zálivka.

mšice chmelová; svluška chmelová; lalokonosec libečkový; zálivka; pásový postřik; mephosfolan; granuláty; užitečná entomofauna

Škodlivost larev lalokonosce libečkového je o to větší, že larvy žijí v pletivech podzemních orgánů chmele v poměrně značné hloubce, kde je můžeme současnými metodami ochrany jen těžko zahubit (Petrlík, Štys, 1986). Proto je z důvodu možnosti zajištění ochrany i proti larvám třeba zaměřit se na hledání takových alternativních metod, jimiž bychom byli schopni škůdce zasáhnout v těchto vývojových stádiích (Vostřel, 1987).

Boj s rezistentní mšicí chmelovou je velmi obtížný. Přes změny ve spektru používaných insekticidů se v důsledku rezistence snižuje sumární účinnost chemické ochrany, a přitom ve snaze zabránit škodám se pro ochranu chmele používá více insekticidů — oproti stavu před rokem 1967 dvoj- až trojnásobek (Hrdý, 1980).

Při známém rychlém vzniku rezistence k pyrethroidům, na jejichž aplikaci je současná ochrana chmele proti *P. humuli* založena, a při současném nedostatečném vybavení chmelařských závodů kvalitní aplikační technikou může v nejbližších letech rezistence mšice k této skupině pesticidů ochranu chmele značně zkomplikovat (Gesner, 1986).

Na nebezpečí brzkého vyřazení pyrethroidů z důvodu rezistence upozorňuje i Šedivý (1986) a jako příčinu uvádí, že byly do praktic-

ké ochrany současně zavedeny všechny dostupné komerční přípravky, čímž se snížila možnost jejich prostřídání v případě výskytu odolnosti.

Hledáním alternativních metod ochrany chmele proti mšici chmelové, které by částečně řešily tuto složitou situaci, se zabývali někteří angličtí autoři (Cranham, Muir, 1981; Cranham, Firth, 1984; Winfield, 1984), kteří sledovali aficidní účinek mephosfolanu (Cyto-lane) a upozornili též na selektivní působení na přirozené nepřátele mšice chmelové.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy s ověřováním účinnosti granulovaných insekticidů Furan 10 G, Temik 10 G, Thimet 10 G, Vydate 10 G jsme založili 17. 9. 1985 a 30. 4. 1986 na lokalitách se středním výskytem *O. ligustici* na účelovém hospodářství VŠÚCH ve Stekníku. Granuláty byly aplikovány ručně pomocí měrky ke chmelovým babkám v dávce 10 g přípravku. 17. 9. 1985 byl též založen pokus s aplikací insekticidů Furan 350 F, Deltanet 400 EC, Marshal 25 EC a Vaztak 10 EC závlivkou v dávce 500 ml vody k rostlině. Každá varianta u obou založených pokusů obsahovala tři opakování po 100 rostlinách a k porovnání vyhodnocovaných výsledků sloužila kontrolní chemicky neošetřovaná plocha. Vyhodnocení obou podzimních pokusů bylo provedeno v jarním období následujícího roku (5. 5. 1986) a na jaře založený pokus byl vyhodnocen na podzim po sklizni chmele. 26. 9. 1986 jsme na opačné části experimentální chmelnice založili pokus s ověřováním účinků insekticidů (Furan, Cyto-lane) pomocí injektoru do hloubky ca 30 cm. Počet pokusných rostlin odpovídal experimentům z minulého roku. Vyhodnocení jsme provedli 8. 5. 1987 též formou půdních výkopků.

Dne 30. 5. 1986 jsme založili pokus na chmelnici v areálu VŠÚCH, kde jsme sledovali účinnost granulovaných insekticidů: Furan, Temik, Thimet, Vydate a závlivkového pesticidu Cyto-lane na mšici chmelovou. Granuláty byly aplikovány v dávce 5 a 10 g ručně, pomocí měrky ke chmelovým babkám. Přípravek Cyto-lane jsme aplikovali ručně, závlivkou chmelových babek v dávce 4 ml přípravku (1 ml účinné látky) k jedné rostlině, v dávce 500 ml vody. Podobně jako u lalokonosce libečkového, i zde každá varianta obsahovala tři opakování po 100 rostlinách a jako kontrola sloužila chemicky neošetřovaná část chmelnice.

9. (resp. 10.) 6. 1987 byl na základě příznivých výsledků z předchozího roku založen polní pokus s přípravkem Cyto-lane formou závlivky a pásového postřiku. Pásový postřik spočíval v aplikaci přípravku samojízdným rosičem Tifone opatřeným rámem, který nesl po obou stranách dvě trysky o průměru 3,5 mm. Závlivka byla provedena dávkovací umístěnými za postřikovačem. Dávka závlivkové tekutiny k jedné rostlině činila 300 až 350 ml.

V JZD Konětopy byl přípravek aplikován v dávce 6,5 l a v JZD Tuchořice v dávce 8 l na 1000 l vody. Na chmelnicích v JZD Ročov byl založen pokus s aplikací přípravku Cyto-lane formou pásového postřiku. Byly ověřovány dávky 8, 10, 12 l přípravku ve 2000 l aplikační tekutiny na 1 ha. Bezprostředně po ošetření následovala přiorávka.

Výměra experimentálních chmelnic byla v JZD Konětopy 2,05 ha, JZD Tuchořice 0,92 ha, JZD Ročov 2,11 a 1,92 ha.

Metodika hodnocení

V obou letech jsme sledovali působení mephosfolanu (Cyto-lane) na celý komplex entomofauny chmelnice, a tudíž namísto obvyklé stolistové metody jsme použili metodu vizuální kontroly všech listových pater náhodně vybraných rostlin. Chmelové révy jsme snímali pomocí tyčky. Ve sklizni jsme hodnotili též výskyt mšice v hlávkách. Sklizeň pokusných ploch proběhla v Konětopech 9. 9. a na ostatních lokalitách 10. 9. 1987. V roce 1986 byla sledována populační dynamika entomofauny chmelnice do 22. 7., poté byla pokusná plocha ošetřena pyrethroidem.

V ochraně chmele proti lalokonosci libečkovému bude třeba se do budoucna zaměřit na hledání některých alternativních metod ochrany chmele proti larvám, které škodí na podzemních orgánech chmele a které jsou stávající metodou aplikace (pásový postřik) prakticky nezasažitelné.

Granulované insekticidy (Furadan, Temik, Thimet, Vydate), aplikované na povrch půdy, ať již v podzimním, či jarním období, nepřinesly očekávané výsledky a výskyt larev, resp. imag na podzemních orgánech chmelových rostlin se významně nelišil od neošetřené kontroly. Aplikace karbamátů (Furadan, Deltanet, Marshal), či pyrethroidu Vaztak zálivkou, jež sice v polních pokusech zajišťovala delší reziduální účinnost na imaga *O. ligustici* než pásový postřik (Vostřel, 1987), též významně neovlivnila larvy, či imaga škodící ve chmelové babce. Jako efektivní se neosvědčila ani injekce (tab. I). Z výsledků tudíž vyplývá nemožnost začlenění některé z těchto metod do praktické ochrany chmele.

Nízká účinnost granulátů, jež byly aplikovány na povrch půdy proti *P. humuli* (tab. II), potvrzuje, že jejich využití v praxi nepřichází též v úvahu.

I. Účinnost některých pesticidů, aplikovaných ve formě granulátů, zálivkou a injekcí ke chmelovým babkám, v ochraně chmele proti lalokonosci libečkovému, vyjádřená počtem jedinců na jeden výkopek — The effectiveness of some pesticides applied in granular form, by watering, or by injecting the rootstocks to control the lovage weevil in hop plants, expressed by the number of beetles per shoot

Přípravek		Aplikace			
		podzimní		jarní	
		larvy	imaga	larvy	imaga
Granuláty	Furadan 10 G	3,2	3,3	2,7	5,1
	Temik 10 G	2,9	2,1	2,4	3,2
	Thimet 10 G	4,8	5,1	2,9	4,3
	Vydate 10 G	4,3	6,0	3,0	3,7
	kontrola	3,8	4,1	2,3	4,2
		koncentrace		larvy	imaga
Zálivka	Deltanet 400 EC	0,3 %		3,0	4,1
	Marshal 25 EC	0,3 %		3,5	4,1
	Furadan 350 F	0,3 %		3,1	3,7
	Vaztak 10 EC	0,1 %		2,4	4,3
	kontrola			3,8	4,1
Injekce	Furadan 350 F	0,25 %		3,3	4,3
	Cytro-lane	0,5 %		3,1	4,6
	kontrola			2,9	3,9

II. Účinnost některých granulovaných insekticidů užívaných proti mšici chmelové
— The effectiveness of some granular insecticides used to control the hop Damson aphid

Datum kontroly	Počet mšic na jeden list			
	Temik		Thimet	
	5 g	10 g	5 g	10 g
22. 6.	254,1	214,1	721,3	615,0
30. 6.	400,8	336,9	1168,1	999,3
7. 7.	471,0	363,2	+806,3	+787,1
	Furadan		Vydate	
	5 g	10 g	5 g	10 g
22. 6.	512,3	508,0	489,9	288,2
30. 6.	888,9	783,0	820,0	408,3
7. 7.	+790,1	920,1	+793,2	695,2
	kontrola			
22. 6.	528,1			
30. 6.	947,3			
7. 7.	+738,1			

+ V tomto bodě již docházelo ke zlomu v populační hustotě mšice chmelové, tj. k postupnému zasychání a opadu listů

III. Populační dynamika *P. humuli* na chmelu ošetřeném přípravkem Cythro-lane, aplikovaným ve formě závlivky v roce 1986 — Population dynamics of *P. humuli* on hop plants treated with the Cythro-lane preparation applied as watering in 1986

Datum kontroly	Průměrný počet mšic na jeden list			
	mephosfolan		neošetřeno (kontrola)	
	<i>virginogenie</i>	<i>migrantes alatae</i>	<i>virginogenie</i>	<i>migrantes alatae</i>
26. 5.	27,2	5,4	27,2	5,4
6. 6.	23,3	1,4	39,0	3,6
13. 6.	2,7	0,0	125,7	0,9
18. 6.	0,2	0,0	358,3	0,2
22. 6.	0,3	0,0	528,1	0,1
30. 6.	0,0	0,0	947,3	0,1
7. 7.	0,6	0,1	738,1	0,1
11. 7.	1,0	0,1	postupné zasychání listů a jejich opad	
17. 7.	1,2	0,1		
22. 7.	1,1	0,1		

IV. Populační dynamika *P. humuli* na chmelu ošetřeném přípravkem Cyto-lane, aplikovaným ve formě závlivky v JZD Tuchořice a JZD Konětopy v roce 1987 — Population dynamics of *P. humuli* on hop plants treated with the Cyto-lane preparation applied as watering on the Tuchořice and Konětopy co-operative farms in 1987

Datum kontroly	Průměrný počet mšic na jeden list			
	Tuchořice		Konětopy	
	mephosfolan	kontrola	mephosfolan	kontrola
1. 6.	0,1	0,1	0,0	0,0
9. 6.	1,1	1,1	1,2	1,2
17. 6.	3,2	10,8	2,9	6,3
7. 7.	12,9	51,0	2,8	53,3
16. 7.	10,2	95,4	4,8	93,1
22. 7.	3,5	223,1	4,0	153,2
30. 7.	1,3	307,1	3,9	212,8
6. 8.	1,1	432,5	6,5	360,2
19. 8.	1,5	+380,0	7,3	503,6
26. 8.	1,7	151,3	8,1	524,0

+ V tomto bodě již docházelo ke zlomu v populační hustotě *P. humuli*, tj. zasychání a opadu listů

V. Populační dynamika *P. humuli* na chmelu ošetřeném přípravkem Cyto-lane, aplikovaným pásovým postřikem v JZD Ročov v roce 1987 — Population dynamics of *P. humuli* in hop stands treated with the Cyto-lane preparation, applied by strip spraying on the Ročov co-operative farm in 1987

Datum kontroly	Průměrný počet mšic na jeden list			
	mephosfolan (l. ha ⁻¹)			neošetřeno (kontrola)
	8	10	12	
10. 6.	2,2	2,2	4,1	2,2
19. 6.	8,1	8,1	4,6	16,4
26. 6.	5,4	1,6	1,3	32,1
8. 7.	3,6	1,7	2,0	90,6
16. 7.	3,5	1,0	2,9	179,8
22. 7.	5,1	0,7	0,6	303,5
31. 7.	5,0	0,0	0,0	387,8
6. 8.	7,4	0,1	0,0	401,3
17. 8.	8,8	0,0	0,0	+278,3

+ V této fázi již docházelo k zasychání především horních listových pater, což se projevilo i ve snížení hodnoty počtu mšic na jeden list

Zálivkový insekticid Cythro-lane prokázal vysoký stupeň účinnosti vůči mšici chmelové v obou sledovaných ročnících, jak je patrné z tab. III, IV a V. Bylo potvrzeno, že minimální množství účinné látky aplikované k jedné rostlině formou zálivky musí být 1 ml (4 ml přípravku).

Pokud jde o způsob aplikace, je s ohledem na negativní působení na lidský faktor manipulující s mephosfolanem (ZNJ) mnohem bezpečnější pásový postřik, který zabezpečuje i rovnoměrnější aplikaci přípravku než zálivka. Množství přípravku na 1 ha nezbytné k potlačení mšice chmelové prakticky až do sklizně činí 10, resp. 12 l.

Vedle aficidního účinku mephosfolanu jsme sledovali i účinek na užitečnou entomofaunu a bylo potvrzeno, že působí selektivně, tj. dovoluje zástupcům nejdůležitějších skupin predátorů dokončit jejich vývoj a přispět tak k regulaci ohniskového výskytu mšice chmelové během vegetační periody. Dosažené výsledky potvrzují pokusy anglických autorů (Cranham, Muir, 1981; Cranham, Firth, 1984; Winfield, 1984).

Vysoký aficidní účinek doplněný účinkem akaricidním (sviluška se v obou letech objevila na sledovaných chmelnicích pouze lokálně na nejspodnějších listových patrech v nevýznamné populační hustotě) a vysoký stupeň selektivity pro užitečnou entomofaunu poukazují na možnost praktického využití mephosfolanu v systému ochrany chmele na území Československa.

Literatura

- CRANHAM, J. E. — MUIR, R. C.: Damson-hop aphid: The scope for pest management. In: IOBC/WPRS Bull. IV/3, 1981, s. 134-138.
- CRANHAM, J. E. — FIRTH, S. I.: Hop aphid management studie, 1980-1983. In: IOBC/WPRS Bull. VII/6, 1984, s. 24-32.
- GESNER, M.: Šíření rezistentních populací mšice chmelové na území Československa. In: Sbor. Ref. X. Českoslov. Konf. Ochr. Rostl. Brno, 1986, s. 137-138.
- HRDÝ, I.: Insekticidy v integrované ochraně rostlin. Agrochémia, 20, 1980, č. 7, s. 205-214.
- PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Lalokonosec libečkový neztrácí na významu. Chmelařství, 59, 1986, č. 3, s. 39-40.
- ŠEDIVÝ, J.: Problémy ochrany proti živočišným škůdcům a směry jejich řešení. In: Sbor. Ref. X. Českoslov. Konf. Ochr. Rostl. Brno, 1986, s. 113-116.
- VOSTŘEL, J.: Vývoj ochrany chmele proti lalokonosci libečkovému a řešení její současné problematiky. Chmelařství, 60, 1987, č. 5, s. 70-72.
- WINFIELD, A. L.: Integrated control of damson-hop aphid, *Phorodon humuli*, in south-east England, 1977-1983. In: IOBC/WPRS Bull. VII/6, 1984, s. 42-50.

Došlo dne 6. 1. 1988

ВОСТРЖЕЛ, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Применение некоторых нетрадиционных методов в защите хмеля против животных вредителей. Рostl. Výr., 34, 1988 (7) : 771-777.

В опытах проведенных в 1985—1986 гг. проверялись некоторые нетрадиционные методы защиты хмеля против животным вредителям. Пестициды применяемые в осеннем периоде поливом, ни даже гранулированные инсектициды применяемые к хмелевым каудексам на поверхности почвы инъектированием не показали ожидаемых результатов и при весеннем оценивании появления фаз развития люцернового большого скосара [*Otiorrhynchus ligustici* (L.)] не были установлены доказуемые разницы между необработанным контролем и обработанными растениями. Эффективность гранулятов используемых против тли хмелевой [*Phorodon humuli* (Schrank)] была также недостаточная, из чего вытекает, что практически их введение не возможно в систему защиты хмеля. В противоположность этому инсектицид применяемый в вивде полива цитро-лан

(мепфосфолан) в обоих наблюдаемых годах оправдал себя, как весьма действенный афицид (препарат против тлей) и акарицид и также наблюдался его высоко селективный эффект по отношению полезной энтомофауны хмельников. Что касается способа применения, то с учетом негативного влияния на человеческий фактор (ZNJ) он на много более безопасен при способе опрыскивания полосами, который обеспечивает и более равномерное применение, чем полив.

тля хмелевая; паутинный клещ; люцерновый большой скосар; полив; опрыскивание полосами; мепфосфолан; грануляты; полезная энтомофауна

VOSTŘEL, J. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *Using Some Non-traditional Methods in the Control of Animal Pests of Hop*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 771-777.

Some non-traditional methods of the control of animal pests in hop plants were tested in trials performed in 1985 to 1986. The expected results were obtained neither from the pesticides applied in form of watering in the autumn season nor from the granular insecticides applied onto soil surface close to the rootstock and by injection into the rootstock. When the occurrence of the developmental stages of the lovage weevil [*Otiorrhynchus ligustici* (L.)] was evaluated in spring, no significant differences were observed between the untreated control and the treated plants. The effectiveness of the granular preparations to control the hop Damson aphid [*Phorodon humuli* (Schrank)] was also insufficient, so that these products cannot be included in the hop protection system. On the other hand, the watering insecticide Cythro-lane (mephosfolan) proved to be very effective aphicide and acaricide in both experimental years; Cythro-lane was also observed to be highly selective, causing no damage to the useful entomofauna of the hop garden. As for the methods of application, strip spraying was safer in view of the human health, as compared with watering, and provided a more uniform coverage.

hop Damson aphid; red spider; lovage weevil; watering; strip spray; mephosfolan; granulates; useful entomofauna

VOSTŘEL, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Ausnutzung einiger nichttraditioneller Methoden im Hopfenschutz gegen tierische Schädlinge*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 771-777.

Bei in den Jahren 1985 bis 1986 durchgeführten Versuchen wurden einige nicht-traditionelle Methoden zum Schutz der Hopfenpflanzen gegen tierische Schädlinge überprüft. Weder die im Herbst in Form von Begiessung angewendeten Pestizide, noch die zum Wurzelstock an der Bodenoberfläche angewendeten Insektizide oder die Injektierung brachte die erwarteten Ergebnisse. Bei der Frühjahrsbewertung des Auftretens der einzelnen Entwicklungsstadien des Luzernerüsslers (*Otiorrhynchus ligustici* L.) wurden keine Unterschiede zwischen der unbehandelten Kontrolle und den behandelten Pflanzen festgestellt. Die Wirksamkeit der gegen die Hopfenblattlaus [*Phorodon humuli* (Schrank)] angewendeten Granulate war ungenügend, was bedeutet, dass sie in das System des Hopfenschutzes keinesfalls eingegliedert werden können. Das Begiessungsinsektizid Cythro-lane (Mephosfolan) bewährte sich hingegen in den untersuchten zwei Jahren als ein sehr wirksames Aphizid und Akarizid, das auch eine sehr hohe selektive Wirkung auf die nützliche Entomofauna der Hopfengärten aufweist. Was die Applikationsart belangt, ist mit Rückicht auf eine sehr negative Wirkung auf den menschlichen Faktor (ZNJ) die Bandspritzung, die auch eine gleichmässige Applikation im Vergleich zur Begiessung sichert, viel wirksamer.

Hopfenblattlaus; Hopfenmilbe; Luzernerüssler; Begiessung; Bandspritzung; Mephosfolan; Granulate; nützliche Entomofauna

Adresa autora:

Ing. Josef Vostřel, Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 4/1988 časopisu

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

bude vydáno v anglickém jazyce a mají v něm být tyto práce:

Valkoun J., Kučerová D., Bartoš P.: Transfer of a Fourth Gene for Stem Rust Resistance from *Triticum monococcum* L. to Hexaploid Wheat, *T. aestivum* L. (Přenos čtvrtého genu odolnosti ke rzi travní z *Triticum monococcum* L. do hexaploidní pšenice, *T. aestivum* L.)

Ohnoutková L., Ohnoutka Z.: Somaclonal Variation of Spring Wheat (Somaklonální variabilita jarní pšenice)

Špunar J.: System of Accelerating Breeding Process of Cereals by Growing the 3rd Generation in a Plastic-House Heated with Waste Warmth (Urychlení šlechtitelského procesu obilnin pěstováním třetí generace ve fóliovém krytu vytápěném odpadním teplem)

Kostřica P., Opatrný Z., Fričová E., Hausvaterová S.: Somaclonal Variation of Callus-Derived Potato Regenerants (Somaklonální variabilita kalusových regenerantů bramboru)

Vožda J.: Evaluation of Combining Abilities of Maize Genotypes within a System a Triallelic Crossing (Hodnocení kombinačních schopností genotypů kukuřice v systému trialelního křížení)

Kováčik A., Vlčková V.: Comparative Study of Embryogenesis in Sunflower, *Helianthus annuus* L. (Srovnávací studium embryogeneze u slunečnice, *Helianthus annuus* L.)

Ptáčková M., Bystřická A., Nedbálková B., Binarová P.: Variability of Physiological Traits in Lucerne Regenerated from Tissue Cultures (Proměnlivost fyziologických ukazatelů u vojtěšky regenerované z tkáňových kultur)

Užík M.: Performance and Genetic Parameters of Composite Populations of Red Clover (Výkonnost a genetické parametre složených populací dateliny lúčnej)

Pekárková-Troníčková E., Dusbábková J., Nečásek J.: Evaluation of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) Plants Transformed by means of T-DNA [Zhodnocení rostlin rajčete (*Lycopersicon esculentum* Mill) transformovaných pomocí T-DNA]

Pospíšilová D., Páleník V.: Heredity of Seedlessness in Grapes (Dedičnost bezsemennosti u viniča)

V. Fric, K. Makovec, J. Lišťanský, A. Andert

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec; Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha): *Kvalita piva uvareného ze zmrazených chmelových hlávek*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 779-783.

V práci je sledována úroveň kvalitativních ukazatelů piva vyrobeného z chmelových hlávek, které byly po očesání zmrazeny a uchovány při teplotách -17 až -23°C . Jiný způsob konzervace, ani posklizňové úpravy nebyl u těchto pokusných várek realizován. Jako kontrolní varianta byla použita stejná partie chmele, zpracovaná v posklizňovém období tradičním způsobem, tj. konzervací sušením. Srovnání obou sledovaných variant (suchý a zmrazený chmel) bylo provedeno chemickou analýzou a degustací piva a vyznělo ve prospěch zmrazeného chmele. Zároveň byla prokázána úspora 20 % základní dávky suchého chmele. Provedené pokusy v poloprovozních podmínkách pivovaru Krušovice navazují a potvrzují výsledky pokusných várek na experimentálním zařízení VŠÚCH v Žatci.

zmrazený chmel; suchý chmel; várky pív; konzervace hlávek; degustace piva

Chmel jako základní surovina pro výrobu piva má nezastupitelnou funkci. Všeobecně je rozšířena posklizňová úprava konzervující chmelové hlávky vysušením. V současné době je již ustupující formou zpracování a využití. V naší dřívější práci (Fric et al., 1984) jsme sledovali vliv nízkých teplot při skladování chmele (čerstvých chmelových hlávek) na jeho kvalitu a v další práci (Makovec et al., 1984) jsme navázali na danou problematiku hodnocením kvality chmele v procesu vaření piva v pokusném pivovaru VŠÚCH v Žatci. Na základě výsledků pokusných várek a prokázané výrazné úspory dávky chmele bylo přistoupeno k provoznímu ověření za srovnatelných podmínek. V letech 1982 až 1986 došlo k realizaci pokusných várek v provozních podmínkách pivovaru Krušovice, kde bylo možno vyhodnotit ve srovnání s kontrolou kvalitu a charakter piva vařeného ze zmrazeného chmele ve větším množství.

MATERIÁL A METODY

Pokusný chmel jednotné partie byl uložen v polyetylénových obalech v mrazících boxech při teplotách -17 až -23°C . Kontrolní chmel stejné partie byl usušen tradiční technologií na pásové sušárně, slisován do pěstitelských žoků na jednu pětinu původního objemu a uložen ve skladu při standardních teplotních podmínkách, odpovídajících tradičnímu způsobu skladování.

Pro pokusné várky v pivovaru Krušovice byly zajištěny shodné základní podmínky, pokud jde o výchozí suroviny (ječný slad a vodu) i technologický postup

výroby. Odlišovala se pouze dávka chmele. Kontrolní várky byly chmeleny suchým hlávkovým chmelem, pokusné várky chmelem, který byl bezprostředně po očištění zmrazen a uchováván při teplotách -17 až -23 °C. Dávky chmele se pohybovaly u kontrolní várky od 300 do 330 g na 1 hl piva (výjimečně u jedné várky 265 g na 1 hl) a u pokusných várek 222 až 225 g na 1 hl (výjimečně jedenkrát 213 g/hl). Pokusné dávky zmrazeného nesušeného chmele byly přepočteny na suchý chmel (dávka usušeného chmele v g krát 4,5). Při stanovení dávek zmrazeného chmele jsme vycházeli z výsledků dosažených při laboratorních a poloprodučních pokusech. U várek kontrolních piv byla várka suchého chmele upravena na základě obsahu hořkých látek a předpisů, vydaných g. ř. Pivovary. Dávky chmele jsou uvedeny u jednotlivých várek piva.

Uvařené pivo bylo jednak podrobena chemickým analýzám a jednak byly provedeny degustace. Degustérům byly předkládány vždy pouze tři vzorky piv, z nichž dva vzorky byly shodné (podmínkou bylo poznání shodné dvojice piva). Znaky piv při degustaci byly hodnoceny podle metodiky VŠÚCH, Zatec.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Před vyhodnocením provedených várek piva uvádíme nejprve výchozí charakteristiku chemických analýz chmelů před realizací várek podle jednotlivých sklizňových ročníků (tab. I). Pak následují výsledky degustací (tab. II).

Pokusné várky potvrdily výsledky dosažené při laboratorních a poloprodučních pokusech. Pivo vařené ze zmrazeného chmele bylo u osmi várek degustéry hodnoceno lépe než pivo uvařené ze suchého chmele. Pouze u dvou várek bylo pivo uvařené ze suchého chmele hodnoceno lépe, a sice z chmele sklizeného v roce 1983. Tento ročník vykazoval velmi nízké hodnoty pivovarsky cenných látek. Také dávky zmrazeného chmele byly stanoveny příliš nízké. Pro dosažení minimálně 30 jednotek hořkosti je třeba podle dosud provedených várek použít při vaření piva dávky nejméně 230 g/hl (tj. po přepočtu 1035 g), u suchého chmele pak minimálně 315 g/hl.

I. Analytické hodnoty chmele před vařením piva — Analytic values of hops before brewing

Termín degustace	Ročník sklizně chmele	Veškeré pryskyřice	Měkké pryskyřice	alfa-hořké kyseliny	beta-hořké kyseliny	Tvrdé pryskyřice
Červen 1983	1982	13,8	11,5	3,7	7,8	2,3
Listopad 1983	1983	10,8	9,4	3,6	5,8	1,4
Březen 1984	1983	10,8	8,9	2,4	6,5	1,9
Červenec 1984	1983	10,5	8,4	2,5	5,9	2,1
Listopad 1984	1983	10,0	7,8	1,9	5,9	2,2
Duben 1985	1984	13,8	10,9	4,1	6,8	2,9
Srpen 1985	1984	13,2	10,3	3,9	6,4	2,9
Únor 1986	1984	10,7	8,0	2,0	6,0	2,7
Květen 1986	1985	12,4	9,5	3,1	6,4	2,9
Prosinec 1986	1985	12,3	8,8	0,4	8,4	3,5

II. Výsledky degustací ze sklizně v letech 1982 až 1985 — Results of the tastings of beer from the 1982 to 1985 crops

Ročník	Termín degustace	Chmel	Dávka (g . hl ⁻¹)	Úspora chmele (%)	Počet umístění na místě		Celkem bodů	Pořadí	Intenzita hořkosti počet umístění na místě		Celkem bodů	Pořadí	Jednotky hořkosti
					1.	2.			1.	2.			
1982	červen 1983	mražený suchý	245	20	91	64	246	1.	90	65	245	1.	32
			305		64	91	219	2.	65	90	220	2.	33
1983	listopad 1983	mražený suchý	222	26	60	73	193	2.	45	88	178	2.	30 28,7 25,2 30,0
			300		73	60	206	1.	88	45	221	1.	
	březen 1984	mražený suchý	233	29	116	76	308	1.	117	75	309	1.	
			330		76	116	268	2.	75	117	269	2.	
	červenec 1984	mražený suchý	233	29	78	126	282	2.	49	155	253	2.	
			330		126	78	330	1.	155	49	359	1.	
1984	listopad 1984	mražený suchý	213	20	70	57	197	1.	72	55	199	1.	30,1 30,8 37,5 36,3 33,7 30,0
			265		57	70	185	2.	55	72	196	2.	
	duben 1985	mražený suchý	240	21	91	53	235	1.	74	70	218	1.	
			305		53	91	197	2.	70	74	214	2.	
	srpen 1985	mražený suchý	245	25	67	51	185	1.	73	45	191	1.	
			330		51	67	169	2.	45	73	163	2.	
1985	únor 1986	mražený suchý	255	19	82	45	209	1.	92	35	219	1.	31,6 31,8 33,6 35,0
			315		45	82	172	2.	35	92	162	2.	
	květen 1986	mražený suchý	245	24,5	72	64	208	1.	72	64	208	1.	
			325		64	72	200	2.	64	72	200	2.	
	prosinec 1986	mražený suchý	250	23	110	51	271	1.	69	92	230	2.	
			325		51	110	212	2.	92	69	253	1.	

Pokusy rovněž ukázaly, že není třeba ani po ročním skladování zmrazeného chmele příliš zvyšovat dávku chmele, i když podle chemického rozboru klesají pivovarsky cenné látky jak u suchého, tak i částečně u zmrazeného chmele.

Při pokusech bylo rovněž zjištěno, že snížená dávka zmrazeného chmele zajišťuje nejen výbornou kvalitu piva, ale i dostatečnou hořkost, což potvrzují výsledky chemických analýz piva (jednotky hořkosti).

Zajímavé je, že ne vždy zjištěné jednotky hořkosti byly v souladu s názorem degustérů na hořkost piv (ročník 1982).

ZÁVĚR

Srovnávací várky piva uvařeného ze sušeného a zmrazeného chmele prokázaly výborné chuťové vlastnosti piva ze zmrazeného chmele i při podstatné úspoře této suroviny. Úspora chmele ve výši 20 % se neprojevila negativně na celkové úrovni piva, naopak možno konstatovat příznivý dopad na úroveň hořkosti piva. Vyšší úspora chmele než 20 % bude předmětem dalšího výzkumu a bude pravděpodobně závislá na sklizňovém ročníku a době skladování chmele.

Literatura

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A.: Vliv nízkých teplot při skladování chmele na jeho kvalitu. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 8, s. 851-860.

MAKOVEC, K. — FRIC, V. — ANDERT, A. — LIŠŤANSKÝ, J.: Vliv zmrazeného chmele na kvalitu piva. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 8, s. 867-874.

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

Došlo dne 4. 2. 1988

ФРИЦ, В. — МАКОВЕЦ, К. — ЛИШТЯНСКИЙ, Й. — АНДЕРТ, А. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец; Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага): *Качество пива сваренного из замороженных хмелевых шишек*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 779-783.

В работе изучается уровень качественных показателей пива произведенного из хмелевых шишек, которые после ручной уборки заморозили и хранили при температурах —17 — —23 °С. Другой способ консервации, ни послеуборочной обработки не был у данных опытных партий реализован. В качестве контрольного варианта была применена партия хмеля, обработанная в послеуборочном периоде традиционным способом, т. е. консервированием сушкой. Сравнением обоих изучаемых вариантов (сухой и замороженный хмель) было проведено химическим анализом и дегастированием пива и результат вышел в пользу замороженного хмеля. Одновременно была подтверждена экономия 20 % из основной дозы сухого хмеля. Проведенные опыты в полупроизводственных условиях пивоваренного завода Крушовице идут в духе и подтверждают результаты опытных варок пива на экспериментальной аппаратуре НИИСХ в Жатце.

замороженный хмель; сухой хмель; варки пива; консервирование хмелевых шишек;

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A. (University of Agriculture, Praha; Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec; Research Institute of Agricultural Engineering, Praha): *The Quality of Beer Produced from Frozen Hop Cones*. Rostl. Výr., 34, 1988 (7) : 779-783.

Quality parameters were studied in the beer produced from hops that were frozen after picking and kept at temperatures of —17 to —23 °C. No other method of

preservation or post-harvest treatment was used in these experimental batches. Hops of the same batch processed after picking by the traditional method, i. e. drying, were used as the control variant. The two variants (frozen and dried hops) were compared by chemical analysis and by tasting. Frozen hops were found to be the better variant. It was demonstrated at the same time that 20 % of the basic batch of dry hops were saved. The results of the pilot trials in the Krušovice brewery confirm the conclusions from trials conducted with the experimental facility of the Hop Research and Breeding Institute, Žatec.

frozen hops; dried hops; brewings; preservation of hop cones; beer tasting

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec; Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha): *Qualität des aus gefrorenen Hopfenzapfen gebrauten Bieres*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (7) : 779-783.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Niveau der Qualitätsmerkmale des aus gefrorenen Hopfenzapfen hergestellten Bieres. Die Zapfen wurden nach der Ernte gefrostet und bei -17 bis -23°C aufbewahrt. Bei diesen Versuchssuden wurde keine andere Konservierung- oder Nachernteaufbereitungsmethode angewendet. Als Kontrollvariante diente die gleiche, in der Nachernteperiode traditionell, d. h. durch die Trocknung, behandelte Hopfenpartie. Der Vergleich der beiden Varianten (trockener und gefrorener Hopfen) erfolgte anhand der chemischen Analyse und der Bierdegustation und fiel zugunsten des getrockneten Hopfen aus. Die unter den halbtechnischen Bedingungen der Brauerei in Krušovice durchgeführten Versuche bestätigen die Ergebnisse der Versuchssude in der Versuchseinrichtung des Forschungs- und Züchtungsinstitutes für Hopfenbau in Žatec.

gefrorener Hopfen; getrockneter Hopfen; Biersude; Konservierung der Zapfen; Bierdegustation

Adresy autorů:

Prof. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbátarův
Ing. Karel Makovec, CSc., ing. Jiří Lišťanský, Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec
Ing. Antonín Andert, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

Československá akademie zemědělská udělila v květnu jednu cenu a čtyři čestná uznání za nejlepší výzkumné práce ukončené v roce 1987 v oblasti zemědělství a potravinářského průmyslu.

V oboru rostlinná výroba čestné uznání ČSAZ za práci *Způsob výběru genotypů embryí pšenice bílkovinnými - gliadinovými markery* získal kolektiv řešitelů: ing. Antonín Šašek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, ing. Jiří Černý, CSc., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha, ing. Josef Dostál, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice u Prahy a ing. Alena Hanišová, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž, Šlechtitelská stanice Stupice.

Předmětem řešení byl způsob výběru genotypů embryí obilnin bílkovinnými markery k určení, rozlišení a využití homozygotních a heterozygotních genotypů u hybridizačních programů v programech mutačních šlechtění a při výběru z odrůd obilnin, zejména pšenice.

Autoři vypracovali původní biochemicko-genetickou metodu hodnocení elektroforetických spekter gliadinů a vlastní modifikovanou metodu elektroforézy gliadinů ve škrobovém gelu.

Využití těchto metod umožňuje výrazně racionalizovat, objektivizovat a intenzifikovat tvorbu nových genotypů, udržovací šlechtění a semenářskou kontrolu. Uplatní se i při identifikaci odrůd z hlediska kvality zrna v nákupu, zpracovatelském průmyslu, zahraničním obchodě aj.

(Kol)

Ригр А., Беранек Ф.: Клоновая селекция чешского хмеля с нежным ароматом (<i>Humulus lupulus</i> L.)	701
Рыбачек В.: Влияние материнских растений на биологические и хозяйственные свойства хмелевых саженцев и их насаждений	710
Свобода П.: Гормональная регуляция роста изолированных верхушечных меристем хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.) в культуре <i>in vitro</i>	716
Штранц Я., Маковец К., Фриц В., Пазоурек Я.: Определение подходящего температурного режима влажности при долгосрочном хранении хмелевых саженцев	722
Маковец К., Штранц Я., Фриц В.: Влияние срока посадки и качества посадочного материала на выход саженцев хмеля	728
Рыбачек В., Градецка Д.: Влияние уборочной декапитации на ростовую и воспроизводительную характеристику трех- и четырехлетних растений хмеля	739
Копецки Й.: Влияние схемы посадки и заводки трех хмелевых кустов на урожаи хмеля	746
Штранц Я., Ваня Я.: Использование отходов полученных после уборки хмелевых шишек для производства органических удобрений в модельном ферментационном опыте	752
Шнобл Й.: Внекорневое питание хмеля жидкими удобрениями	762
Петрлик З., Штыс З.: Влияние протравливания саженцев хмеля фунгицидами на выход хмелевых саженцев	768
Востржел Й.: Применение некоторых нетрадиционных методов в защите хмеля против животным вредителям	776
Фриц В., Маковец К., Лиштянски Й., Андерт А.: Качество пива сваренного из замороженных хмелевых шишек	782

CONTENTS — Hop

Kulinič M. A., Rígr A., Beránek F.: Evaluating the Economic Characteristics of the Genotypes of Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.) in an International Trial	682
Beránek F., Rígr A.: Genetic Variability of Traits in the Families after the Crossing of Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)	691
Rígr A., Beránek F.: Clonal Breeding of the Bohemian Fine-Flavoured Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)	701
Rybáček V.: The Effect of Parent Plants on the Biological and Economic Traits of Rooted Hop Cuttings and Hop Cutting Stands	710
Svoboda P.: Hormonal Regulation of the Growth of Isolated Apical Meristems of Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.) <i>in vitro</i>	716
Štranc J., Makovec K., Fric V., Pazourek J.: Determining Suitable Temperature and Moisture Patterns for the Long-term Storage of Rooted Hop Cuttings	722
Makovec K., Štranc J., Fric V.: The Effect of Planting Time and Planting Stock Quality on the Yield of Rooted Hop Seedlings	728
Rybáček V., Hradecká D.: The Effect of Harvest Decapitation on the Growth and Reproduction Characteristics of Three and Four Years Old Hop Plants	739
Kopecký J.: The Effect of Plant Spacing and the Three-Vines-on-One-Wire System upon the Yields of Hops	747
Štranc J., Váňa J.: Using Stripped Hop Vines for the Production of Organic Manure in a Model Fermentation Trial	753
Šnobl J.: Liquid Fertilizers for the Top Dressing of Hop	763
Petrlik Z., Štyš Z.: The Effect of Treating Hop Planting Stock with Fungicides on the Yield of Rooted Cuttings	769
Vostřel J.: Using Some Non-traditional Methods in the Control of Animal Pests of Hop	777
Fric V., Makovec K., Lištánský J., Andert A.: The Quality of Beer Produced from Frozen Hop Cones	782

INHALT — Hopfen

Kulinič M. A., Rígr A., Beránek F.: Bewertung wirtschaftlicher Merkmale der Hopfengenotype (<i>Humulus lupulus</i> L.) in einem internationalen Versuch	682
--	-----

Beránek F., Rígr A.: Genetische Merkmalsvariabilität in den Familien nach der Hopfenkreuzung (<i>Humulus lupulus</i> L.)	691
Rígr A., Beránek F.: Klonen des tschechischen feinaromatischen Hopfens (<i>Humulus lupulus</i> L.)	702
Rybáček V.: Einfluss der Mutterpflanzen auf biologische und ökonomische Eigenschaften der Hopfenwurzelreben und ihrer Bestände	711
Svoboda P.: Hormonale Regelung des Wachstums isolierter apikaler Hopfenmeristeme (<i>Humulus lupulus</i> L.) <i>in vitro</i>	716
Štranc J., Makovec K., Fric V., Pazourek J.: Festlegung eines geeigneten Wärme- und Feuchtigkeitsregimes bei einer langfristigen Lagerung der Hopfenwurzelreben	(E) 722
Makovec K., Štranc J., Fric V.: Einfluss des Pflanzungstermins und der Qualität der Setzlinge auf die Ausbeute der Wurzelreben	729
Rybáček V., Hradecká D.: Einfluss der Erntedekapitation auf die Wachstums- und Reproduktionscharakteristik von drei- und vierjährigen Hopfenpflanzen	740
Kopecký J.: Einfluss der Pflanzungsstandweite und der Dreirebeneinführung auf Hopfenenerträge	747
Štranc J., Váňa J.: Ausnutzung von Hopfenrückständen für die Herstellung von organischen Düngern in einem Modellfermentationsversuch	753
Šnobl J.: Blattdüngung der Hopfenpflanzen mit Flüssigdüngern	763
Petrlik Z., Štys Z.: Einfluss der Beizung der Hopfensetzlinge mit Fungiziden auf die Ausbeute der Wurzelreben	769
Vostřel J.: Ausnutzung einiger nichttraditioneller Methoden im Hopfenschutz gegen tierische Schädlinge	777
Fric V., Makovec K., Lištanský J., Andert A.: Qualität des aus gefrorenen Hopfenzapfen gebrauten Bieres	783

Rukopisy odevzdány k tisku 22. 3. 1988, podepsáno k tisku 17. 6. 1988

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 MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.